

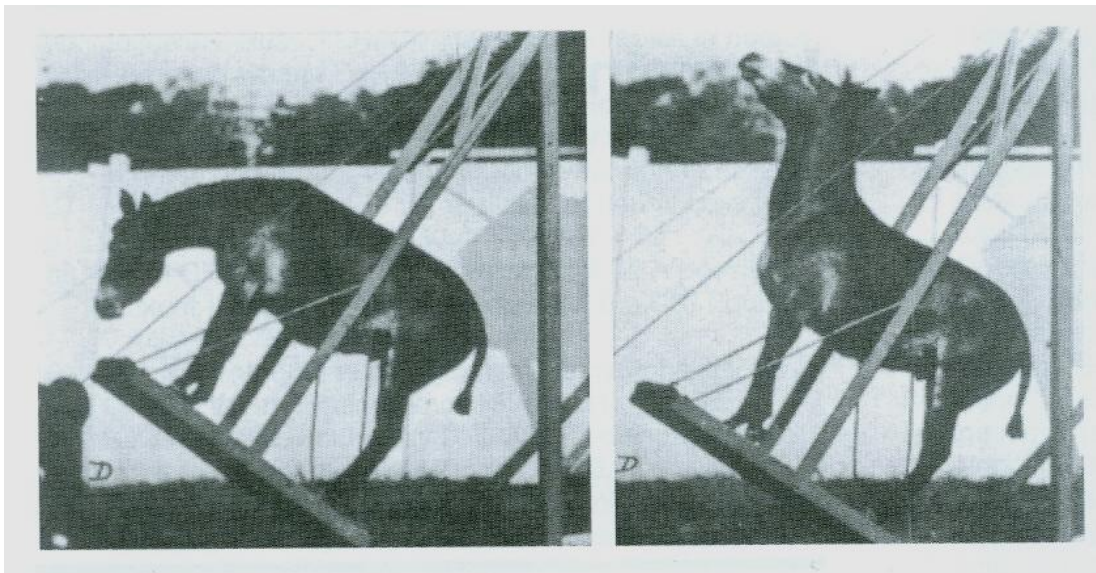


Jubiläum 25 Jahre Interessengemeinschaft Maultier (IGM)  
13. - 15. Juni 2014, Avenches

## Niggels Erbschaft

Reminiszenzen und heutige Erkenntnisse  
zur Ausbildung von und zum Umgang mit Equiden

Hanspeter Meier



*Denver* - das schaukelnde Maultier

*Denver* wurde vom Amerikaner Professor Bristol am Ende des 19. Jahrhunderts weltweit präsentiert. Nach einer Vorführung in Perth (West-Australien) wurde im Taranaki Herald (1897, Volume XL.VI, Issue 10923) berichtet, dass das allgemein verachtete Maultier unter freundlicher und richtiger Behandlung ein erstaunliches Mass an Intelligenz entwickeln kann. Auch heute wird das Schaukeln von *Denver*, die Fähigkeit des Verlagerens des Gewichts, als bemerkenswerte intellektuelle Leistung erachtet (McGreevy 2011).

## Einleitung

Der Titel „*Niggels Erbschaft*“ dieser Präsentation nimmt Bezug auf die Erzählung „*Niggels Blueschtfahrt*“ von Simon Gfeller, in welcher es sich bei der Titelfigur um ein Maultier (bzw. im Emmental auch als Halbesel bezeichnet) handelt. Gfeller ist einer der grossen Mundartdichter aus dem Emmental und befasste sich als Schulmeister, gleich wie Jeremias Gotthelf, beruflich und in seinem schriftstellerischen Werk in hohem Masse mit der Erziehung.

Offensichtlich bestand damals im Emmental in jenen Zeiten diesbezüglich ein gewisser Bedarf. Nur schon ein paar Sätze aus der Erzählung „*Abteltig*“, wo es um verfehlte Versuche der Erziehung eines jungen Burschen ging („*e Säubueb, em Tüfel ab em Chare gheit*“), geben darüber Auskunft: „*Balge tuet nüt weh u Prüglen isch grad gscheh*“ seit men albe u bi mir het beides nüt bschosse, ehnder no guete Wort. „*Ab-schloh sött me di all Tag drümol u derzwüsche gäng wem e guet derwyl hätt.*“

Gfeller stand offensichtlich mit beiden Beinen auf dem Boden, und als Emmentaler war er natürlich auch der Landwirtschaft und ihren Tieren nahe. Im Umgang mit letzteren war er sich des grossen Wertes eines empathischen Umgangs mit ihnen sehr wohl bewusst - so wie wir. Es dürfte darum angezeigt sein sich mit jenen Erzählungen zu befassen, in denen ein Maultier vorkommt.

In der Blueschtfahrt-Erzählung ist die Titelfigur *Niggel* ein Maultier, das für einen Transport nach Burgdorf und zurück entlehnt wurde. *Niggel* steht im Mittelpunkt des Geschehens, wobei dessen Schilderung in unterhaltsamer Weise als Mittel zum Zweck dient, Belange der Erziehung und Ausbildung zu veranschaulichen und Mängel zum Ausdruck zu bringen.

Interessanterweise findet man bei Gfeller aber nicht nur bei „*Niggels Blueschtfahrt*“, sondern auch in weiteren Erzählungen Hinweise auf das Maultier. Überall zeigt er dabei Missstände auf und mit deren Schilderung hat er zweifelsohne versucht, Verbesserungen zu bewirken. Gfeller ist somit wirklich „einer von uns“, der gleich wie wir den Wunsch hatte, der Natur und dem Wesen der uns anvertrauten Lebewesen gerecht zu werden. Was zu seiner Zeit nötig war und wofür - wie wir es leider selber zu gut wissen - auch heute weiterhin noch grosser Bedarf besteht. Diesem wollen wir Genüge tun, indem wir uns auch mit neuesten Ergebnissen aus der Verhaltensforschung beim Maultier befassen wollen. Gleich wie Gfeller hatten ja immer schon einzelne Leute die Qualitäten und Vorzüge dieser Hybriden erkannt (z.B. Riley 1867, Guénon 1899), und die auf dieser Einstellung basierenden Forschungen in der heutigen Zeit dürfen wir füglich als deren und *Niggels* Erbschaft erachten.

## Das Maultier in Gfellers Erzählungen

Die gesammelten Erzählungen in Berner Mundart von Simon Gfeller sind in sieben Bänden zu finden. Schon im ersten Band (*Em Hag no*) spielt in der Erzählung „*Vom alte Zimp*“ ein Maultier eine Nebenrolle - und für uns nicht überraschend - nicht nur eine traurige, sondern auch jene der geringgeschätzten und belächelten Kreatur.

### **Vom alte Zimp** (Auszug)

*Die Stör bim Chohlhüttepuur isch no nid fertig gsi, het der alt Zimp d'Lüt im Öschgrabe hinger scho wider gmacht z'lachen u z'brichte. Der Chohlhüttepuur het e dryssjährige Halbesel gha, wo nüt meh ischt an ihm gsi, weder Hutt u Bei. Mi het ihm alli Rüppli chönne zelle, u d'Lüt hei em Chohlhütter mängisch gschmürzelet, gäb er*

em Esel öppe alt Steichrätte oder Yebsfessli zfrässe gäb. Das Tier ischt afe ganz gstabeligs gsi u het hingefer nume meh uf de Zeje chönne loufe. Ou do druber hei d'Lüt natürlig gha zföppe: der Esel wüss halt vor Stolz nümme, wi-n-er abtrappe well. Item, sälb Wuche het der Chohlhütter gmerkt, dass es jez mit däm alte Gstabi Mathäi am letschten ischt. Nume het ihm no gäng nid rächt ihe welle, dass er vo der arme Kreatur i Zuekunft ke Nutze meh söll ha, un er het g'ratiburgeret, wi men ächt no am meischte drus chönnt erzieh. Du seit der alt Zimp: „Weisch was? I choufe dir ne-n ab. Das git öppis zum Brönz.“ Viel botte het er richtig nid; aber der Puur isch froh gsi, dass er emel no öppis het ubercho u mi isch handelseinig worde. Zimp het der Esel heignoh u Metzg agstellt. Di Tage druf hei d'Nachberschlüt flyssig nohegfrogt, wi das Fleisch e Chuscht heig. „Wird es de ling? Cha mes de bysse?“ De het der alt Zimp d'Brauen uehezoge u verwungeret to: „Was nid ling wärde? Fleisch, wo dryssg Johr lang isch gchlopfe worde!“

Die Erzählungen „Bim Hüete“ und „Niggels Blueschtfahrt“ erschienen 1931 im Band „Drätti, Müetti und der Chlyn“, in welchem der Schulmeister Gfeller den Werdegang eines Bauernbubens im Emmental schildert. Neben vielen anderen Episoden, in welchen die Erziehung und die Ausbildung im Zentrum stehen, hat Gfeller das Maultier als sehr geeignetes Objekt erkannt, das bei guter Behandlung gedeiht, bei schlechter hingegen schwierig werden kann. Er hat zweifelsohne erkannt, dass die stellenweise schlechte Reputation des Maultiers (z.B. „Fotzelcheib“) nicht diesem, sondern seinen Betreuern zuzuschreiben ist. Er geht in diesem Sinne didaktisch auch überaus geschickt vor, indem er in diesen zwei Erzählungen zuerst schildert wie man mit Tieren nicht umgehen sollte (*Bim Hüete*) und dann im Gegenzug darstellt (*Niggels Blueschtfahrt*), wie man es besser machen kann.

### „**Bim Hüete**“ (Auszug)

„Nid e Fuess verrühert er. Üelkli sporet ne mit den Absätze, aber Niggel weiss nid, was Spore sy, bockstill steit er ! Üelkli hout ihm mit em Stumpe vom Loufriemme. Niggel litzt d'Ohre u schüttlet der Gring; aber bockstill steit er. Üelkli git ihm mit der Fuuscht, was er ma. O heie, Niggels Hut isch johrelang zwiselet u mit em Geiselstücke ghertnet worde, was wett de so nes Buebefüüschkli an ihm abbringe ! Bockstill steit er, nid e Wank tuet er !

### „**Niggels Blueschtfahrt**“ (Auszug)

„Der anger Morgen isch Drätti bizyte mit em Niggel usgrückt. Wo-n-er furt isch, het ihm der Nochber gseit: „Lue, do hesch d'Geisle ! Hou ihm de nume toll uf d'Ohren u wo-n-es preicht, süsch louft er der nid, weischt, er het e cheibe Gring !“ Seit Drätti druuf: „Eh, mir wie de öppen afe luege, wi-n-es gang, mir wärde scho zsämen uscho !“ U für ihn sälber het er deicht: „Do werden i jetz däich der ganz Tag welle dä Esel erbrätsche ! Dä uberchunnt däich süscht afe Wix gnue, dä arm Schlufi !“

o o o

**Tel maître, tel mulet.**

(Guénon 1899)

# Das Maultier in der heutigen Verhaltensforschung

Bezüglich der intellektuellen Fähigkeiten des Maultiers äusserte sich Adolphe Guénon bereits 1899 mit einem Zitat von Virey: *Le sang-froid calme qui réfléchit au milieu des dangers, vient de la supériorité de la puissance intellectuelle* (Die ruhige Kaltblütigkeit, die mitten in einer Gefahr denkt, gründet auf der Überlegenheit des intellektuellen Vermögens) und der Ansicht: *On lui accorde généralement plus d'intelligence qu'au cheval* (Man mutet ihm im allgemeinen mehr Intelligenz zu als dem Pferd).

Weitere anekdotische Hinweise existieren und unsere eigenen Erfahrungen dürften mit diesen Äusserungen ebenfalls übereinstimmen. Der Beweis für diese Ansichten blieb bis vor kurzem jedoch aus. Grosse Fortschritte in der Neurobiologie und Verhaltensforschung in den letzten Jahren führten nun aber erfreulicherweise dazu, die intellektuelle Vormachtstellung der Maultiere bei den Equiden belegen zu können. Mit den Ergebnissen von drei Forschungsarbeiten aus England soll dieser Tatbestand hier dokumentiert werden.

## Hybriden und der Heterosis-Effekt

Maultiere und -esel sind bekanntlich Hybriden, Mischlinge von Arten also, bei denen Heterosis-Effekte auftreten können. Unter diesem Begriff (engl. hybrid vigour) versteht man die besonders ausgeprägte Leistungsfähigkeit solcher Kreuzungen in der Pflanzen- und Tierwelt. Von diesem Effekt spricht man immer dann, wenn die beobachtete oder gemessene Leistung von Vertretern der ersten Filial-Generation (F<sub>1</sub>) höher bzw. besser ist als die durchschnittliche Leistung dieser Eigenschaft bei der Eltern-Generation. Als Grund für diesen Umstand gilt, dass solche Lebewesen über mehr verschiedene Erbanlagen verfügen als reinrassige Wesen. Sie sind oft auch widerstandsfähiger gegen Krankheiten und können sich besser an wechselnde Umweltbedingungen anpassen.

Der durch den Heterosis-Effekt bewirkte Leistungsschub kann bspw. bei Pflanzen und Tieren zu viel höheren Erträgen führen, und beim Menschen ziehen Intelligenzforscher den Heterosis-Effekt auch als Ursache für die Zunahme der menschlichen Intelligenz in Betracht (Flynn-Effekt).

Diese Hypothese hat dazu geführt, dass auch beim Maultier interessierte, ob neben den positiven physischen Merkmalen seitens dieses Mischlings auch bessere kognitive Leistungen erbracht werden (Kognition: Erkennen, Wahrnehmen). Zu diesem Zweck wurden in England in den letzten 5 Jahren drei sehr sorgfältige und seriöse Studien erarbeitet, welche die kognitiven Fähigkeiten von Maultiere im Vergleich zu Ponies und Eseln prüften:

- Die Kognition des Maultiers: Ein Heterosis-Effekt ? Seite 4
- Soziale Beziehungen in einer gemischten Gruppe von Maultieren, Ponies und Eseln zeigen Unterschiede nach Equiden-Typ Seite 16
- Räumliche Wahrnehmung und Beharrlichkeit von Pferden, Eseln und Maultieren bei einer einfachen A-nicht-B Umwegs-Aufgabe Seite 27

# Kognitive Fähigkeiten des Maultiers: Beispiel eines Heterosis-Effektes ?

Leanne Proops, Faith Burden und Britta Osthaus (2009)

(Aus dem Englischen übersetzt, leicht überarbeitet und gekürzt)

## Zusammenfassung

Diese Studie vergleicht das Lernverhalten des Maultiers (*Equus asinus* × *Equus caballus*) mit jenem von Vertretern der Arten seiner Eltern, um den Effekt der Hybridisation, bzw. den Heterosis-Effekt, auf ihre Wahrnehmung (Kognition) einzuschätzen. Zu diesem Zweck erhielten sechs Maultiere, sechs Ponies und sechs Esel eine visuelle Lernaufgabe, bei welcher zwei Möglichkeiten unterschieden werden mussten. Die Überprüfung der Leistung bestand aus 12 Versuchen und sie galt als genügend, wenn die Probanden in drei aufeinanderfolgenden Prüfungen bei 9 von 12 Versuchen die korrekte Wahl trafen.

Die Leistung der Maultiere war signifikant besser als jene von den Vertretern der beiden Eltern-Spezies ( $P=0.017$ ). Sie waren auch die einzige Gruppe, die genügend Möglichkeiten lernte, um eine sukzessive Reduktion in der Zahl der verlangten Überprüfungen für das Bestehen zu erreichen.

Diese Studie liefert die erste empirische Evidenz, dass bessere Eigenschaften von Maultieren nicht nur physikalische Attribute sondern weiter auch kognitive Funktionen betreffen können.

## Einleitung

Eine frühe Studie von Shull (1908) zeigte, dass die Kreuzung von zwei Sorten von Mais eine Hybrid-Pflanze mit besserer Ernte als jene von beiden ihrer Eltern-Sorten ergab. Diese verbesserte Fitness eines Organismus aufgrund der Kombination der besten Merkmale der Eltern-Arten heisst Heterosis-Effekt oder (in englischer Übersetzung) auch Hybrid-Vitalität, -Energie oder -Kraft. Maultiere, die Hybriden eines männlichen Esels und eines weiblichen Pferdes oder Ponys, zeigen oft Heterosis-Effekte bezüglich physikalischer Charakteristika. Maultiere tendieren dazu, stärker zu sein und bessere Ausdauer zu haben als ein Pferd, kombiniert mit dem unerschütterlichen Wesen und der Trittsicherheit des Esels. Maultiere sind fähig grösser zu werden als beide Eltern und mehr Gewicht zu tragen als ein Pferd gleicher Grösse (Travis 1990).

Die Beeinflussung der Wahrnehmung (Kognition) der Maultiere durch die Hybridisation war bisher jedoch noch unbekannt. Die überlegene Lernfähigkeit von einigen Hybrid-Stämmen von Mäusen, verglichen mit den elterlichen Stämmen, ist aber gut dokumentiert und dieses Ergebnis wurde genutzt um mehr über die Neurobiologie und Genetik der Lernfähigkeit und des Gedächtnis zu erfahren (Leil et al. 2002, Owen et al. 1997, Winston 1964). Weiter glaubt man, dass der steigende Durchschnitt von menschlichen IQ-Werten (der Flynn Effekt) zum Teil auch mit dem Heterosis-Effekt erklärt werden kann - als Folge der grösseren Mobilität und des Mischens von Menschen und der damit verbundenen Zunahme der genetischen Diversität (Mingroni 2004).

Anekdotisch wird Maultieren bekanntlich eine hohe Intelligenz attestiert, und mit diesem Projekt wurde nun erstmals überprüft, ob ihre kognitiven Fähigkeiten wirklich besser als sind als jene ihrer Eltern.

Zum Zweck des Vergleichs der Geschicklichkeit der drei Equiden-Gruppen wurde ein bewährtes Schema benutzt. Es ist ein sogenanntes visuelles Wahrnehmungs-Paradigma, und die angewandte Methode wird als Diskrimination bezeichnet. Dieser Begriff wird in der Psychologie für jeden Vorgang verwendet, der in der Feststellung von Unterschieden endet (und nichts zu tun hat mit „Diskriminierung“). Zusätzlich wurde darauf abgestellt, dass für das Erfassen von tierischer Intelligenz Lern-techniken allgemein ein guter Indikator sind (Harlow 1949, McFarland 1999). Dieser etwas kompliziert tönende Satz bedeutet prinzipiell eigentlich nur, dass die Technik ein „learning by doing“ ist, dass man oder ein Tier bei der Arbeit deren Ausführung selber lernen sollte.

Die Bedeutung der gewählten Methode kann grosse Folgen haben. Dies wurde erkannt, nachdem in früheren Untersuchungen Pferde bei Lernaufgaben im Vergleich mit anderen Tierarten oft keine guten Leistungen erbrachten. Ein Grund für diesen Umstand kann bspw. nur schon sein, dass bei Wahrnehmungsaufgaben die Leistung der Pferde schon dadurch gefördert werden kann, wenn Objekte am Boden und nicht an der Wand präsentiert werden (Hall et al. 2003) (was für uns vollkommen klar ist, wenn man an das grasende Pferd in der Wildbahn und sein Gesichtsfeld denkt).

Die hier angewandte Methode besteht darin, dass den Tieren gleichzeitig zwei Muster (sogen. Stimuli) präsentiert werden, die bezüglich Farbe und Symbole variieren (Abb. 2 und 3). Eines der beiden Muster ist jeweils assoziiert mit einer Belohnung (Futter) – was die Versuchstiere nun lernen müssen. Wenn sie sich ein Bildpaar über eine Serie von Versuchen zuverlässig merken können, dann wird eine neues Paar von Stimuli präsentiert.

Diese Standard Methode wurde in der Vergangenheit schon in diversen Lern-Studien bei Pferden angewendet, bei Maultieren aber noch nie und erst bei einem einzigen Esel und einem Zebra. Die vorliegende Untersuchung verglich nun die Fähigkeiten der Diskrimination von Maultieren mit jenen von ihren elterlichen Arten. Damit wollte man abschätzen, ob unter den drei Equiden-Gruppen Unterschiede bezüglich kognitiver Fähigkeiten bestehen und Maultiere wirklich erfolgreicher sind.

## **Methode**

### **Tiere**

Sechs Maultiere, sechs Ponies und sechs Esel wurden ausgewählt aus den Tieren vom Donkey Sanctuary in Devon, UK (s. Tabelle 1). Die Hälfte der Tiere von jeder Equiden Gruppe waren kastrierte männliche Tiere, die andere Hälfte weibliche. Die Tiere von den drei Equiden-Gruppen waren alle in guter Gesundheit. Das Alter reichte von 12 bis 30 Jahren mit einem durchschnittlichen Alter von  $18.00 \pm 5.10$  Jahren für die Maultiere,  $20.17 \pm 3.87$  Jahren für die Ponies und  $22.00 \pm 6.42$  Jahren für die Esel. Die Gruppen waren aufgestellt in grossen Scheunen wo Heu und Stroh ad libitum zur Verfügung stand und Zugang auf die Weide täglich für 2 - 5 Stunden geboten wurde. Den Tieren wurde das Futter für die Experimente nicht entzogen und nur Probanden, die gewohnt waren mit Eimern gefüttert zu werden und keine Trennungsangst zeigten, wurden für die Studie eingesetzt. Keines der Versuchstiere zeigte irgendwelche Verhaltensstörungen; dies ist darum wichtig, weil Equiden mit Stereotypen im Vergleich mit gesunden Kontrollen schlechtere Lernleistungen und

höhere Beharrlichkeitsraten gezeigt haben (Hemmings et al. 2007, Parker et al. 2008).

### Lebenslauf der Tiere

Diese Forschungsarbeit wollte u.a. überprüfen, ob irgendwelche Differenzen in der Leistung der Equiden-Gruppen bedingt sein könnten durch genetische Unterschiede. Darum war es wichtig, Unterschiede bezüglich des Trainings und Erfahrungen mit Menschen auszuschliessen. Das Ausmass ihrer vorgängigen Ausbildung, soweit bekannt, und die Dauer ihres Aufenthaltes im Sanctuary finden sich in der Tabelle 1.

Tabelle 1 Liste der Tiere mit Angaben zu Training, Verweildauer im Sanctuary und Zahl der gelernten Muster-Paare.

Tier	Typ Equid	Training	Aufenthalt Jahre	Gelernte Paare	Sex	Alter Jahre
BA	Esel	Wenige Mte. a	8	2	M	17
DA	Esel	Unbekannt	7	1	M	20
PD	Esel	Grundausbild.	12	1	M	30
PA	Esel	Unbekannt	6	1	W	26
BE	Esel	Unbekannt	2	1	W	26
WI	Esel	Grundausbild.	4	3	W	13
CA	Pony	Eingeritten	7	1	M	18
CR	Pony	Grundausbild.	9	3	M	16
TO	Pony	Eingeritten b	13	2	M	17
DI	Pony	Grundausbild.	6	2	W	23
MI	Pony	Unbekannt	9	1	W	21
FO	Pony	Unbekannt	9	1	W	26
WE	Maultier	Grundausbild.	8	3	M	13
JA	Maultier	Grundausbild.	22	3	M	24
MR	Maultier	Grundausbild.	20	3	M	23
NO	Maultier	Eingefahren	1	1	W	16
ST	Maultier	Eingefahren	1	3	W	12
AM	Maultier	Unbekannt	8	1	W	20

Tabelle 1 Der Begriff „Grundausbildung“ bezieht sich auf die grundlegende Handhabung, z.B. Führen an der Halfter, aber ohne Anreiten und Einfahren

a BA wurde ausgewählt für die Behinderten-Reitschule, wurde nach wenigen Monaten Training aber entlassen

b TO wurde früher geritten, aber für die letzten wenigen Jahren nicht mehr

Keines der Tiere wurde seit Ankunft im Donkey Sanctuary gearbeitet, und bei ihrem Aufenthalt werden sie üblicherweise vom Stall zu ihren Weideflächen in Herden bewegt und nur gelegentlich für die Pflege oder medizinische Betreuung eingefangen. Seit ihrer Ankunft hatten sie darum wenig Kontakt mit Menschen oder mit fokussiertem Training (mit Ausnahme der Sicherstellung ihrer Handhabung).

### Versuchsareal und Apparatur

Das Versuchsareal befand sich in einer geschlossenen Scheune mit befestigtem Boden und mass 4.6 m auf 8.7 m. Eine Linie längs in der Mitte und eine Startlinie, 4.5 m von der Testwand, waren auf dem Boden markiert (Abb. 1). Zwischen den Ver-

suchen wurden die Tiere beim Punkt X angebunden. Die Eimer (mit oder ohne Belohnung) wurden 1.25 m auf jeder Seite der longitudinalen Mittellinie platziert.

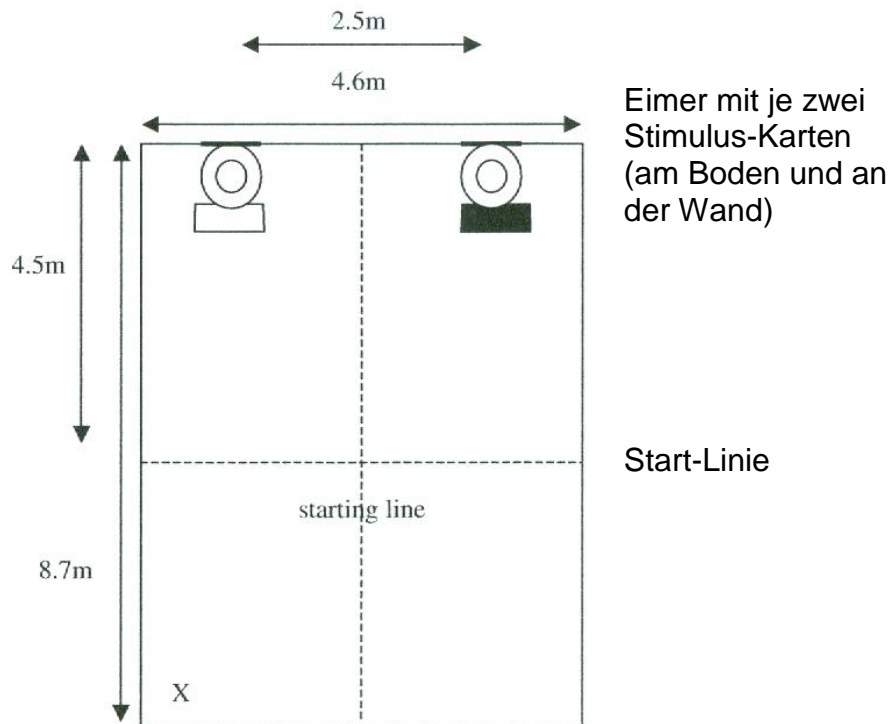


Abb. 1 Abmessungen und Anordnung des Versuchsareals

Zwei 42 x 30 cm grosse laminierte Stimulus-Karten mit den gleichen schwarzen und weissen Symbolen wurden bei beiden Eimern platziert. Eine Karte war positioniert am Boden direkt vor dem Eimer, die andere hinter dem Eimer auf einer Höhe von 0,75 m (Abb. 2). Frühere Forschung hat gezeigt dass die Leistung von Pferden bei einer visuellen Diskriminations-Aufgabe besser ist, wenn die Stimuli auf dem Boden präsentiert werden (Hall et al. 2003). Acht unterschiedliche Stimulus Muster wurden im Versuch benutzt (Abb. 3).

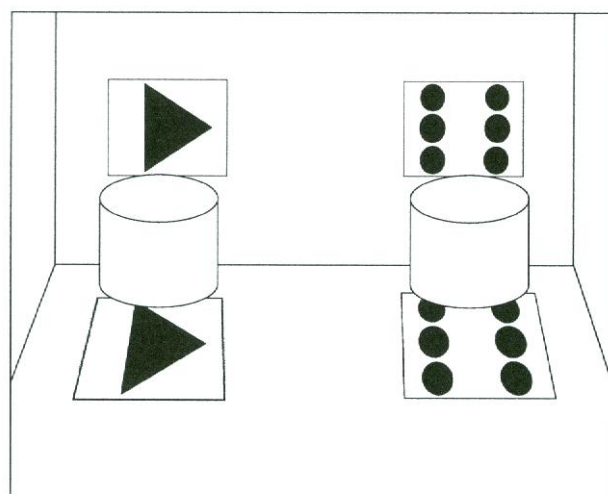


Abb. 2 Präsentation der Stimulus-Karten mit unterschiedlichen Mustern über und vor den Eimern (mit oder ohne Belohnung)



Abbildung 3 Acht verschiedene Stimulus Muster wurden im Versuch benutzt

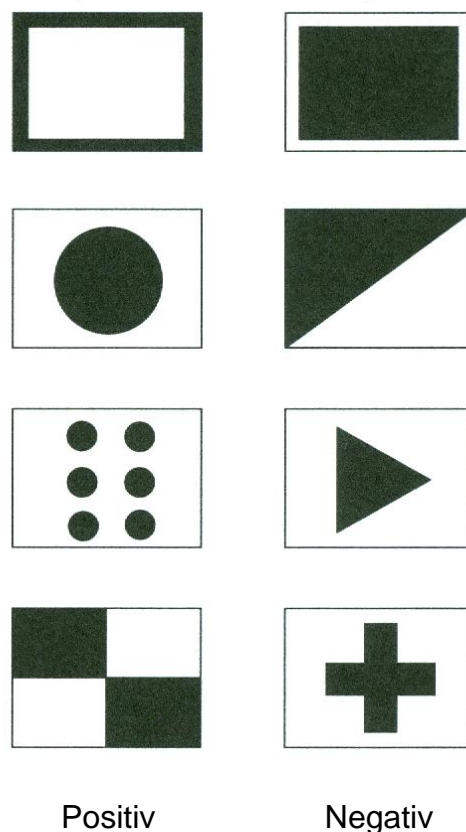


Abb. 3 Im Experiment benutzte Muster (übernommen von früheren Versuchen)  
(42 x 30 cm grosse laminierte Bilder mit schwarz-weißen Symbolen)

Allen Tieren wurden für die Diskrimination zuerst die einfachen Schwarz/Weiss-Muster präsentiert, gefolgt von einer Serie von gemusterten Paaren. Je ein Symbol wurde für alle Tiere zufällig als positiv oder negativ bestimmt, ungeachtet der räumlichen Position. Nach der initialen Schwarz/Weiss Diskrimination hatten alle folgenden Stimulus-Karten ein Muster, das zu 50% weiss und schwarz war, damit die Wahl nicht auf der Basis einer völligen Dunkelheit der Karten getroffen wurde. Um einen direkten Vergleich der Leistungen zu erleichtern wurden allen Tieren die gleichen Serien präsentiert. Ein Karotten-Stück von etwa 3 x 3 cm wurde hinter dem vorderen Rand des Belohnungseimers platziert, wobei sicher gestellt wurde, dass es nicht sichtbar war, bis der Kopf des Probanden über dem Eimer war. Auf der Aussenseite von jedem Kübel wurde überdies ein Tropfen Zitronen-Oel angebracht, um geruchliche Hinweise zu verunmöglichen.

### Vorgehen

Die Ziele des Projektes waren, die Zahl der Stimulus-Paare zu bestimmen, die in 25 Sessionen gelernt werden können und zu beurteilen, ob die Leistung nach Equiden-Typ variiert. Pro Woche wurden drei Sessionen durchgeführt und diese bestanden aus 12 Versuchen. Das Lern-Kriterium bestand darin, bei neun von zwölf Versuchen erfolgreich zu sein (Präzision von 75%), was bei drei aufeinanderfolgenden Sessionen signifikant über einem Zufallsergebnis ist (Chi-Quadrat-Test  $P = 0.011$ ). Jede Session dauerte 20-45 min., abhängig von der Leistung und der Geschwindigkeit des Probanden. Jedes Tier erhielt vor dem Test zwei Trainingssessionen.

## Analyse der Daten

Die Auswertung der erhobenen Daten betraf die Zahl der gelernten Paare, der Richtigkeit der Auswahl und der Beharrlichkeit der Tiere. Auf die dafür verwendeten, anspruchsvollen statistischen Analyse-Methoden wird hier nicht eingegangen.

## Resultate

### Zahl der gelernten Paare

Alle Probanden lernten mindestens ein Diskriminations-Paar kennen und kein Tier lernte in den 25 Sessionen mehr als deren drei. Die Zahl der Tiere, die fähig waren jedes Diskriminations Paar zu lernen, findet sich in Abbildung 4.

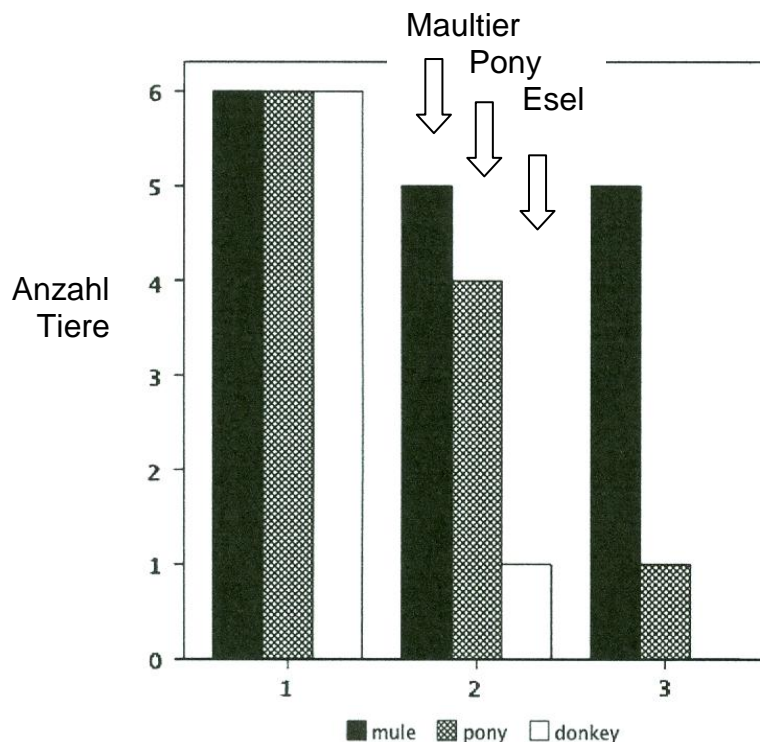


Abbildung 4 Anzahl der Tiere mit der Zahl der gelernten Diskriminations-Paare

Die durchschnittliche Zahl von gelernten Paaren betragen für:

die Maultiere  $2.67 \pm 0.82$

die Ponies  $1.83 \pm 0.75$

die Esel  $1.17 \pm 0.41$

Die Analysen ergaben, dass für den Equiden-Typ (Maultier, Pony oder Esel) signifikante Unterschiede gefunden wurden ( $P = 0.017$ ), nicht aber fürs Alter und das Geschlecht. Die Maultiere lernten signifikant mehr Paare als die Vertreter von ihren Eltern-Arten ( $P = 0.012$ ). Der Unterschied zwischen der Leistung der Esel und der Ponies war nicht signifikant ( $P = 0.182$ ).

### Die fürs Bestehen nötige Zahl von Sessionen

Die durchschnittliche Zahl der geforderten Sessionen für das Erreichen des Bestehens-Kriteriums für jedes Stimulus-Paar ist in Tabelle 2 zusammengefasst.

Im Laufe der Versuche zeigte es sich, dass bei den erfolgreichen Probanden pro Diskriminations-Paar die Zahl der benötigten Sessionen progressiv abnahm (10.61 für Paar 1, 9.30 für Paar 2 und 5.17 für Paar 3).

Die Zahl der nötigen Sessionen fürs Erreichen des Kriteriums mit dem ersten Stimulus Paar reichte von 5 bis 21 (Mittel =  $10.61 \pm 4.50$ ). Die durchschnittliche Zahl der Sessionen fürs Erreichen des Kriteriums beim ersten Stimulus Paar war 8.83 für die Maultiere, 8.16 für die Ponies und 14.83 für die Esel.

Für das Bestehen des ersten Tests bestand zwischen den Equiden Gruppen gesamthaft eine signifikante Differenz bezüglich der Zahl der Sessionen ( $P = 0.016$ ), nicht aber für das Geschlecht ( $P = 0.637$ ) oder das Alter ( $P = 0.170$ ). Dieser Unterschied war bestimmt durch die Differenz der Leistung der Esel im Vergleich zu den andern zwei Gruppen ( $P = 0.005$ ); der Unterschied in der Leistung der Maultiere und der Ponies hingegen war nicht signifikant ( $P = 0.693$ ).

Tabelle 2 Die Zahl der fürs Bestehen benötigten Sessionen

Gruppe	Stimulus-Paar 1			Stimulus-Paar 2			Stimulus-Paar 3		
	N	X	SA	N	X	SA	N	X	SA
Maultiere	6	$8.83 \pm 2.79$		5	$7.00 \pm 3.08$		5	$5.40 \pm 2.20$	
Ponies	6	$8.16 \pm 2.48$		4	$12.00 \pm 4.08$		1	$4.00 \pm 0$	
Esel	6	$4.83 \pm 5.04$		1	$10.00 \pm 0$			0	
Total	18	$10.61 \pm 4.50$		10	$9.30 \pm 4.00$		6	$5.17 \pm 2.04$	

Tabelle 2 Die fünf Maultiere, welche die drei Tests erfolgreich erfüllten, zeigten eine signifikante Reduktion in der Zahl der nötigen Versuche für das Erreichen des Kriteriums-Niveau ( $P = 0.017$ ). Bei den Ponies und Eseln hatte es nicht genug erfolgreiche Tiere um eine statistische Analyse machen zu können.

### Richtigkeits-Raten

Die durchschnittlichen Richtigkeits-Raten wurden berechnet als Prozentsatz der korrekten Versuche pro Session und sind in Tabelle 3 zusammengefasst. Sie zeigen bei allen Bild-Paaren einen kleinen aber stetigen Unterschied zwischen den Equiden-Gruppen: die Maultiere waren am akkuratesten, gefolgt von den Ponies und den Eseln.

Tabelle 3 Die mittleren Richtigkeits-Raten der Gruppen in den drei Sessionen

Gruppe	Bild-Paar 1			Bild-Paar 2			Bild-Paar 3			Alle Sessionen		
	N	X	SA	N	X	SA	N	X	SA	N	X	SA
Maultiere	6	$73.78 \pm 12.01$		5	$74.76 \pm 10.60$		5	$74.37 \pm 14.23$		6	$71.68 \pm 12.68$	
Ponies	6	$71.18 \pm 12.50$		4	$67.88 \pm 13.85$		1	$72.92 \pm 10.49$		6	$66.97 \pm 12.87$	
Esel	6	$69.37 \pm 14.52$		1	$60.00 \pm 0$		0	-		6	$66.55 \pm 14.01$	
Total	18	$70.97 \pm 13.47$		10	$69.62 \pm 13.66$		6	$74.18 \pm 13.66$		18	$68.40 \pm 13.37$	

Tabelle 3 Die Maultier-Gruppe zeigte in jeder Session und insgesamt die grösste Präzision

In Tabelle 3 dürfte erstaunen, dass die Prozentsätze der totalen Richtigkeits-Raten tiefer sind als jene in den einzelnen Sessionen. Der Grund für diese Besonderheit liegt darin, dass diese Zahlen Versuche mit Bild-Paaren einschliessen, die von den Tieren am Ende des Experiments noch gelernt wurden.

Bei allen Sessionen hatten die Maultiere eine Präzision von 71.68%, die Ponies eine Richtigkeit von 66.97% und die Esel waren zu 66.55% akkurat, der Unterschied zwischen den Gruppen war signifikant ( $P = 0.002$ ). Die Maultiere waren auch signifikant präziser als die Esel und Ponies ( $P = 0.0004$ ). Zwischen den Eseln und Ponies war der Unterschied im durchschnittlichen Richtigkeitswert nicht signifikant ( $P = 0.794$ ). Weitergehende statistische Analysen konnten wegen der ungleichen Zahlen der Tiere beim Lernen jedes Paares nicht vorgenommen werden.

Interessant ist weiterhin, dass bei aufeinanderfolgenden Bild-Paaren kein Trend zu besserer Genauigkeit zu bestehen scheint.

### **Beharrlichkeit**

Die Raten der Beharrlichkeit waren für alle Tiere tief. Die Maultiere hatten eine mittlere Beharrlichkeits-Rate von  $1.20 \pm 0.28$ , die Ponies von  $1.22 \pm 0.33$  und die Esel von  $1.25 \pm 0.29$ ; zwischen den drei Equiden Gruppen bestand somit kein Unterschied ( $P = 0.316$ ), und auch die lineare Abnahme der Beharrlichkeit aller Tiere im Verlauf der Sessionen war nicht signifikant ( $P = 0.027$ ).

### **Diskussion**

Die Maultiere übertrafen in der visuellen Diskriminations-Aufgabe sowohl die Ponies wie die Esel. Dies kann am schlüssigsten gesehen werden mit der Zahl der gelernten Bild-Paare: kollektiv lernten die Maultiere 16 Paare, die Ponies 11 und die Esel deren 7 (Abb. 4).

Die Raten der Beharrlichkeit waren für alle Gruppen tief und nahmen im Verlauf der Versuche (sogar) ab. Wenn ein Tier nicht gelernt hat, die Belohnung für die Erkennung eines Bild-Paares zu erhalten, wäre die nächstbeste und etwas leichtere Strategie ein Vorgehen gemäss "win-stay, lose-shift" (bei Gewinn bleiben, bei Niederlage wechseln), wo ein Tier sich daran erinnert, welcher Eimer bei inkorrekt Wahl kein Futter enthielt und beim zweiten Anlauf den andern Eimer aufsucht. Die Fähigkeit zu bestimmen, wann es vorteilhaft ist am gleichen Ort Futter zu suchen oder gegebenenfalls zu einer möglicherweise bessern Quelle für Futter zu wechseln, ist eine Geschicklichkeit, die wahrscheinlich für viele Tierarten adaptiv ist (Parker and Maynard-Smith 1990). In Bezug auf die ähnlichen Beharrlichkeits-Raten aller Gruppen macht es den Anschein, dass Ponies und Esel gleich wie Maultiere fähig sind, diese einfachere Strategie ebenfalls zu nutzen, obwohl sie weniger Geschick zeigten, die erste Wahl korrekt zu treffen.

Während alle Tiere in der Lage waren, die Hell- versus Dunkel-Diskrimination innert der vorbestimmten Zahl der Sessionen zu machen, erwies sich die Unterscheidung von gemischten, schwarzen und weissen Symbolen für viele der Ponies und Esel als viel schwieriger. Bei der ersten Aufgabe bestand zwischen den Maultieren und Ponies in der Zahl der Versuche kein Unterschied, nur bei darauffolgenden Bild-Paaren. Es mag sein, dass das Lernen einer simpleren Diskrimination (schwarz vs. weiss) den Maultieren half, folgende, schwierigere Paare zu lernen, nicht aber den anderen Equiden. Bei den Maultieren nahm die Zahl der Versuche bei sukzessiven Aufgaben ja auch ab, was darauf hinweist, dass sie eine Lern-Technik erworben haben mögen.

Experimente von Warren (1965) bei verschiedenen Tierarten erbrachten vergleichbare Resultate, indem oft überraschende Ähnlichkeiten in der Geschwindigkeit bei der Lösung einer initialen Aufgabe bestanden, die Unterschiede aber in der Speditivität und der Fähigkeit der Aneignung einer Lerntechnik zu liegen schienen.

Dieses Muster ist in diesem Experiment ebenfalls zu sehen, wo die Differenzen zwischen den Ponies und den Maultieren bei der ersten Aufgabe nicht, sondern erst bei den folgenden offensichtlich waren. Das Lernen von Lern-Techniken gilt als ein besserer Anhaltspunkt für die Beurteilung von zwischen-artlichen Lern-Unterschieden als die Leistung bei einer ersten Aufgabe.

Frühere Studien mit Pferden haben eine Reduktion in der Zahl von Versuchen für das Erreichen des Kriteriums in nachfolgenden Diskriminations-Aufgaben gezeigt. Bei der Pony-Gruppe in dieser Studie traf dies aber nicht ein (Sappington and Goldman 1994). In der Studie von Dixon (1966, zitiert bei Waring 2003) war es ebenfalls erst nach dem Lernen des sechsten Paares, dass das Pony anscheinend das Prinzip des Tests zu verstehen begann. Das Ausmass der Fähigkeiten für Lern-Techniken bei Maultieren, Ponies und Eseln ist mit so wenigen Aufgaben schwierig zu bestimmen; die Ponies in dieser Studie könnten mit mehr Sessionen die Fähigkeit von „lernen wie zu lernen“ auch gezeigt haben. Was klar ist aus dieser Studie ist, dass die Maultiere bessere Diskriminations-Fähigkeiten zeigten als die Ponies und die Esel.

Unterschiede zwischen den Arten wurden gefunden, nicht nur bei der Fähigkeit eine Aufgabe zu erfüllen, sondern auch bezüglich des Niveaus der Richtigkeits-Rate bei einer gelernten Aufgabe. Strikte Tests von Lern-Techniken basieren auf der Akkuratess der Leistung beim zweiten Versuch einer neuen Aufgabe, weil der erste ja eine 50/50 Chance für die richtig Wahl sein kann (Voith 1975). In diesem Experiment zeigte die Präzision der Tiere für gelernte Aufgaben kleine, aber stetige Unterschiede, indem die Maultiere in allen Sessionen genauer waren als die Ponies und Esel.

Variationen in der Geschwindigkeit, mit welcher die Equiden-Arten Diskriminations-Aufgaben lernen, können begründet sein durch eine Zahl verschiedener Faktoren, weitere als die kognitive Fähigkeit, bspw. Unterschiede ihrer Sinnesorgane, motivationale Unterschiede und frühere Erfahrungen. Wenn Lern-Techniken einmal erworben sind ist es weniger wahrscheinlich, dass Vergleiche zwischen Arten durch diese nicht-kognitiven Faktoren bestimmt sind. Weil es den Ponies und Esel während der Aufgabe nicht gelang, irgendwelche Evidenz von „lernen wie zu lernen“ zu zeigen, ist die Studie essentiell ein Vergleich vom initialen Lernen der Diskrimination, und somit ist es wichtig, die potenzielle Bedeutung von diesen nicht-kognitiven Faktoren auf die Leistung abzuschätzen.

Ein möglicher dieser Faktoren, welche die Resultate beeinflussen können, sind Unterschiede in den erwähnten Lebenserfahrungen der Gruppen. Maultiere mögen härter gearbeitet, darum mehr gelernt haben und stärker stimuliert gewesen sein als die Ponies und Esel. Umgekehrt ist möglich, dass Tiere, die in der Vergangenheit wenig Training erhalten hatten und auch weniger gut gefüttert wurden, für die Suche nach Futter einfallsreicher und stärker motiviert waren.

Es war nicht möglich, die Effekte eines vorgängigen Trainings auf die Leistung statistisch zu analysieren, weil die Geschichte von sechs der Probanden (3 Esel, 2 Ponies, 1 Maultier, Tab. 1) nicht bekannt war. Es macht aber den Anschein, dass kein Zusammenhang (positiv oder negativ) zwischen dem Ausmass des erlebten Trainings und der Leistungen besteht. Zwei der Ponies und zwei der Maultiere waren geritten / gefahren worden, verglichen mit nur einem Esel (s. Tabelle 1). Auf den ersten Blick könnte dies andeuten, dass früheres Training bezüglich ihrer Fähigkeit eine Rolle gespielt haben mag. Das Maultier NO war aber eines der beiden Maultiere, das fort-

geschrittenes Training erfahren hatte; trotzdem bot es die schlechteste Vorstellung der Maultiergruppe. Eine ähnliche Beobachtung machte man bei den Ponies, wo deren zwei geritten waren, sie aber nur ein und zwei Paare lernten. Das einzige Pony mit drei Lernerfolgen hatte aber nur eine Grundausbildung.

Es ist bei Lernstudien mit Pferden schwierig, Unterschiede in der Erfahrung kontrollieren oder sogar eine detaillierte Geschichte von jedem der Tiere zu bekommen. Oft wurden sie mehrere Mal verkauft, bevor sie dort ankamen, wo sie getestet wurden (Cooper 2007). Obwohl früheres Training kein Faktor für die Leistung zu sein scheint, kann man diese Möglichkeit ohne die Überprüfung von jüngeren Tieren und/oder detailliertere Kenntnis von Trainings-Erfahrung nicht vollständig ausschliessen.

Vorgängige Erfahrung mit Menschen kann ebenfalls eine Rolle spielen, und weil die Tiere jetzt in einer Auffangstation sind, mögen sie in der Vergangenheit negative Erfahrungen gemacht haben. Während es keinen Grund für die Vermutung gibt, dass es den Maultieren vor der Ankunft im Sanctuary besser ging als den Ponies und Eseln, ist von Studien bei Mäusen bekannt, dass gewisse Hybriden nicht nur Aufgaben besser lernten, sondern ihre Leistungsfähigkeit auch resistenter gegenüber Umwelt-Stressoren und kindlichem Trauma war (Lassalle et al. 1991, Winston 1964). Das überlegene Lernen der Maultiere mag somit bedingt sein durch genetische Faktoren, die nicht nur das Lernen begünstigen sondern auch helfen negative, umweltbedingte Einflüsse zu hemmen, welche die Lernfähigkeit beeinträchtigen mögen. Um beurteilen zu können, ob der bei Mäusen gefundene Effekt auch ein Faktor bei den Maultieren ist, müssen Studien mit Tieren mit kontrolliertem Lebenslauf unternommen werden.

Die Esel und Ponies waren während ihrer Domestikation beide dem Prozess der künstlichen Selektion unterworfen (Zucht), wobei deren Geschichte allerdings variieren mag. Bei Haushunden wurden Vergleiche mit ihren wilden Gegenspielern und Vorfahren angestellt um abschätzen zu können, in welchem Ausmass die Domestikation heterochrone Änderungen zur Folge hatte und die Wahrnehmung veränderte (Heterochronie: evolutionäre Änderung des zeitlichen Verlaufs der Individual-Entwicklung eines Lebewesens) (Goodwin et al. 1997, Miklosi et al. 2003). Bei den Ponies und Eseln in dieser Studie konnten keine solchen Vergleiche angestellt werden. Man kann nur argumentieren, dass sie seit der Domestizierung geritten und gefahren sowie als Packtiere genutzt werden, Esel im allgemeinen als Tragtiere mit nur rudimentärem Training. Es ist somit möglich, dass der Selektionsdruck durch den Menschen zur Folge hatte, dass Ponies mit besseren kognitiven Fähigkeiten als Esel ausgewählt wurden, um spezialisiertere und diversere Aufgaben wie Reiten und Fahren zu erfüllen. Von den Resultaten her ist nicht vollständig klar, ob die Ponies die Esel mit ihren Leistungen übertrafen. Basierend auf einem früheren Vergleich würde man dies aber erwarten (Giebel 1985, bei Waring 2003 zitiert). Es bestand jedoch kein signifikanter Unterschied bezüglich der Zahl der gelernten Paare, nur einen Trend in diese Richtung. Dieser mag wegen des Einsatzes von relativ wenigen Tieren nicht stark genug gewesen sein, um ein signifikantes Resultat bewirken zu können. Für die definitive Beantwortung dieser Frage ist weitere Forschung nötig. Die Geschichte der Selektion mag zu diesen Unterschieden zwischen Ponies und Eseln geführt haben, erklärt aber auch die bessere Leistung der Maultiere, die im allgemeinen unfruchtbar sind und jedes Mal „neu“ gezüchtet werden müssen. Sie sind also ein Equiden-Typ, der kein Subjekt von systematischem Selektionsdruck ist. Die bessere Leistung von Maultieren ist, wenn sie nicht früherem Lernen oder ontogenischen Effekten zuzuordnen ist, wahrscheinlich ein Heterosis-Effekt, bedingt durch die Interaktion der elterlichen Gene (Ontogenie: Die Entwicklung eines Lebewesens von der befruchteten Eizelle zum erwachsenen Individuum).

Es ist überdies möglich, dass die unterschiedlichen Leistungen der Equiden-Gruppen durch motivationale Unterschiede bedingt sein können. Leistung in einer Lern-Aufgabe reflektiert nämlich nicht unbedingt Lern-Fähigkeit, weil Leistung auch durch viele Variablen, inklusive den oben erwähnten, beeinflusst wird. Lefebvre und Helder (1997) weisen auch darauf hin, dass Lernen eine Option ist, die Individuen nutzen mögen oder nicht. Es ist möglich, dass die Belohnung mit Futter für gewisse Equiden-Gruppen attraktiver war als für andere, obwohl alle Tiere motiviert zu sein schienen, die Belohnung zu bekommen.

Es gibt gute Gründe dafür, die Stichhaltigkeit von vielen "Intelligenz"-Tests bei diversen Arten zu hinterfragen, einerseits wegen des Einflusses der Versuchsplanung und andererseits wegen nicht-kognitiven Faktoren wie frühere Erfahrung, Motivation, Effekte der sozialen Isolation und physische Fähigkeiten (Goodwin 2007, Murphy and Arkins 2007). Trotzdem glauben die Autorinnen, dass dieses Experiment derart nah verwandte Arten (mit ähnlichen Sinnesorganen und oft sympatrischen wilden Cousins) getestet hat, dass nicht-kognitive Faktoren bezüglich der unterschiedlichen Leistungen der Equiden-Gruppen wahrscheinlich keine signifikante Rolle gespielt haben (Sympatrie: Form der geographischen Verbreitung, bei der sich die Verbreitungsgebiete von Angehörigen zweier oder mehrerer Populationen, Unterarten oder Arten überlappen, bzw. nahe verwandte Populationen im selben geographischen Gebiet gemeinsam vorkommen bzw. gleichzeitig zusammen im selben Lebensraum vorkommen). Die Resultate reflektieren wahrscheinlich den Heterosis-Effekt auf die kognitiven Fähigkeiten des Maultiers.

Bei Hybriden variiert die Expression der parental Merkmale in Abhängigkeit von der Komplexität der Gen-Interaktionen und dem Ausmass der gelernten Verhaltensmuster. Einige Hybrid-Merkmale mögen einzig jene von einem Elter sein oder Aspekte des Verhaltens von beiden Eltern haben, sie können eine grosszügige Mischung der Verhaltensmuster der elterlichen Art sein, oder sie mögen positiv oder negativ heterotisch sein, abhängig von diversen genetischen Faktoren (Moritz 1988, Rothenbuler 1964; Scroggiel and Littlejohn 2005, Bentley and Hoy 1972, Page et al. 2001). Wir können alle diese Ergebnisse in den verschiedenen Charakteristika der Maultiere sehen. In ihrer Morphologie können viele Aspekte des Maultiers klar der einen oder der anderen Eltern-Art zugeordnet werden, bspw. die langen Ohren, die kurze Mähne und die schmalen Hufe des Esels sind oft kombiniert mit der Grösse und der Körperform des Pferdes (Travis 1990). In ihrer Dominanz und dem Typ ihrer sozialen Organisation scheinen Maultiere intermediär zwischen den elterlichen Arten zu sein und in einer gemischten Gruppe von Eseln, Maultieren und Ponies die mittleren Ränge zu besetzen (Proops et al. 2012).

Die vorliegende Studie ist die erste die klar demonstriert, dass das Konzept des Heterosis-Effektes von physikalischen Attributen auf kognitive Fähigkeiten ausgedehnt werden könnte. Die Lern-Fähigkeiten von Maultieren waren signifikant besser als jene von beiden Eltern-Arten. Diese bessere Fähigkeit, Verbindungen zwischen Stimuli zu knüpfen und Zusammenhänge von „höherer Ordnung“ zu erkennen, sollte in Betracht gezogen werden bei ihrer Betreuung und ihrer Ausbildung.

Die Überprüfung der Frage, ob der Heterosis-Effekt eine korrespondierende Zunahme der kognitiven Fähigkeiten bei anderen Hybrid-Tieren verursacht, wäre eine informative und ideale Gelegenheit, die Genetik des Verhaltens weiter zu untersuchen. Der Vergleich der kognitiven Fähigkeiten von Mauleseln und Maultieren wäre von Interesse, weil reziproke Hybriden in ihrem Verhalten, das sie relativ zu ihren elterlichen Arten ausdrücken, oft variieren (Bentley and Hoy 1972). Von Mauleseln wird ja auch oft gesagt, dass sie die Hybrid-Energie des Maultiers nicht zeigen (Travis 1990). Die Resultate sind relevant um sich nicht nur ein Bild von Gen-Interaktionen

beim Maultier als Hybrid zu machen, sondern weil sich auch erst wenige Studien mit den Lern-Fähigkeiten von Pferden beschäftigten, und noch viel weniger sich vergleichenden Untersuchungen zum Lernen bei verschiedenen Arten von Equiden widmeten. Mehr zwischenartliche Lern-Vergleiche sind nötig, wenn wir verstehen wollen, wie sich equide kognitive Fähigkeiten entwickelten (Linklater 2007).

**Quelle:**

Proops L., Faith Burden F. and Osthaus B. (2009): Mule cognition: a case of hybrid vigour ? Animal Cognition, January 2009, Volume 12, Issue 1, 75-84

Originalarbeit und weiterführende Literatur beim Verfasser

o O o

**Zitate von Guénon**  
(Le Mulet intime, 1899)

**Le sang-froid, calme qui réfléchit au milieu des dangers,  
vient de la supériorité de la puissance intellectuelle (Virey).**

(Die ruhige Kaltblütigkeit mitten in einer Gefahr gründet auf der Überlegenheit des intellektuellen Vermögens).

**On accorde le mulet généralement  
plus d'intelligence qu'au cheval.**

(Man mutet dem Maultier im allgemeinen mehr Intelligenz zu als dem Pferd)

**En psychologie l'attention est considérée  
comme le grand ressort de l'intelligence.**

(In der Psychologie wird die Aufmerksamkeit als die grosse Triebfeder der Intelligenz erachtet)

**Si l'hybride né pacifique devient plus souvent méchant que le cheval  
c'est qu'il comprend plus vite que la méchanceté est le meilleur moyen de  
se débarrasser de l'homme qui le martyrise.**

(Wenn der friedlich geborene Hybrid öfter bössartig wird wie das Pferd, liegt das darin, dass er schneller begreift, dass die Bössartigkeit das beste Mittel ist, um sich vom Menschen zu befreien, der ihn martert)



# **Soziale Beziehungen in einer gemischten Gruppe von Maultieren, Ponies und Eseln zeigen Unterschiede nach Equiden-Typ**

Leanne Proops, Faith Burden, Britta Osthaus (2012)

(Aus dem Englischen übersetzt, leicht überarbeitet und gekürzt)

## **Zusammenfassung**

Esel und Maultiere werden häufig als Begleittiere für Pferde und Ponies gehalten und diese verschiedenen Equiden werden oft auch als homogene Gruppe erachtet. Diese Ansicht ist jedoch nicht verifiziert, indem das Ausmass der zwischenartlichen Bindungen von domestizierten Equiden und das ähnliche soziale Verhalten in einer gemischten Herde bisher nicht untersucht wurde.

Mit dieser Studie wird die soziale Organisation dieser drei (Unter)Arten bei gemeinsamer Haltung verglichen, womit diese erste systematische Analyse zum Ausdruck bringt, wie sich die genetische Hybridisation im Sozial-Verhalten von Maultieren ausdrückt.

Eine Gruppe von 16 Maultieren, Eseln und Ponies wurde für 70 Stunden zum Zweck der Bestimmung von bevorzugten Gefährten, dem Rang der Dominanz und der Linearität der Gruppen-Hierarchie beobachtet.

Die verschiedenen Equiden formten eigene, zusammengehörige Gruppen, gegliedert in einer linearen Hierarchie, in welcher die Ponies am meisten, die Maultiere mittelmässig und die Esel am wenigsten dominant waren.

In jeder equiden Untergruppe variierte die Stärke der Hierarchie, und die drei Untergruppen zeigten Unterschiede in der sozialen Organisation sowie dem Ausmass der Dominanz. Überdies bevorzugten sie die Gesellschaft von Tieren vom gleichen Equiden-Typ, wenn sich die Gelegenheit bot.

Diese Resultate lassen vermuten dass verschiedene Untergruppen von Haus-Equiden im sozialen Verhalten Unterschiede zeigen, die eine starke genetische Grundlage haben.

## **1. Einleitung**

In der sozialen Organisation und im Verhalten von wilden Eseln und Pferden bestehen deutliche Unterschiede, aber trotzdem werden ihre domestizierten Verwandten oft zusammen gehalten (Linklater 2000). Dies ist insofern möglich, als für die Domestizierung die Fähigkeit zur nötigen Adaptation gehörte, mit wechselnden und verschiedenen sozialen Strukturen zurecht zu kommen.

Somit können Esel, Maultiere und Pferde zweifelsohne starke artübergreifende Bindungen eingehen, wenn kein anderes Mitglied der gleichen Art anwesend ist (Budiansky 1997, Jensen 2006). Dies bedeutet jedoch nicht, dass die Art und Weise der sozialen Beziehung zwischen verschiedenen Arten von Equiden die gleiche wie bei der eigenen Art ist.

Equiden formen zwei Arten (Typ I und II) von sozialen Strukturen:

- Typ I, die weibliche Verteidigungs Polygynie ist bei wilden und freilebenden Pferden zu sehen, die in Jünglings-Gruppen oder Familien/Harems-Gruppen mit einem

Hengst (gelegentlich mit mehreren Hengsten) und einer Zahl von Mutterstuten mit ihren Nachkommen leben. Für gewöhnlich besteht hier eine strikte, lineare Hierarchie zwischen den Gruppen in der Herde (Linklater 2000), und starke Beziehungen zwischen Individuen in diesen Gruppen bilden sich (Waring 2003).

- Im Gegensatz dazu sieht man die territoriale Verteidigungs Polygynie (Typ II) oft bei wilden Eseln, die eher ortsgebunden sind, mit einem dominanten Männchen, das tendiert sein Gebiet zu schützen und sich mit den Weibchen im Territorium zu paaren (Klingel 1975, Linklater 2000). Diese Arten sind generell, aber nicht immer, eher solitär, mit der einzigen konsequente und stabilen Beziehung zwischen Mutter und Nachzucht (ausgedrückt durch die nahe Angliederung) (Klingel 1975). Bei freilebenden und wilden Eseln bleiben Weibchen innerhalb des Habitats eines speziellen Männchens. Dies lässt vermuten, dass sie eine Art von sozialer Beziehung mit diesem aufgebaut haben, ohne in grosser Nähe mit ihm zu sein. Stabile Gruppen wurden auch beobachtet, wenn das Nahrungsangebot gut ist (Feh et al. 1994, Klingel 1998, Moehlman 1998).

Umgekehrt wurden territoriale Hengste auch in einer freilebenden Pferde-Population beobachtet (Rubenstein 1981). Im allgemeinen bestehen jedoch ziemlich konsequente Unterschiede zwischen der sozialen Organisation von Pferden und Eseln und somit können wir erwarten, dass auch die zwei Haustierarten einige der unterschiedlichen Charakteristika ihrer wilden Verwandten zeigen.

In dieser Studie werden die sozialen Beziehungen und das Dominanz-Verhalten einer kleinen Gruppe von Eseln und Ponies/Pferden mit ihrem Hybrid, dem Maultier, verglichen. Der Vergleich der verhaltensmässigen Charakteristika von nahe verwandten Arten und ihren Hybriden wurde lange benutzt als Weg, um die genetischen Determinanten des Verhaltens zu studieren (Purves et al. 2004). Hybrid-Tiere zeigen, verglichen mit ihren Eltern-Arten, eine Vielfalt von Modifikationen. Wenn ein Merkmal gut gelernt oder einseitig vererbt wird von jenem Geschlecht, das die Pflege und die Betreuung leistet, so würde man erwarten dass das Verhalten jenem des Elternteils gleicht, welcher die Nachzucht aufzieht.

Wenn das Verhalten von beiden Eltern geerbt wird, dann würde man erwarten, dass es intermediär zwischen den Eltern-Arten ist (Page et al. 2001). In anderen Fällen können Hybride den Heterosis-Effekt zeigen, die Kombination der besten Merkmale der Eltern-Arten zu überlegenen Charakteristika. Dies kann man oft sehen bei physikalischen Attributen von Maultieren, die für Jahrhunderte gezüchtet wurden um stärker und ausdauernder als ein Pferd zu sein, kombiniert mit der standhaften Disposition und Trittsicherheit des Esels (Travis 1990). Der Heterosis-Effekt konnte kürzlich auch bezüglich ihrer diskriminatorischen Lernfähigkeit und zu einem gewissen Grad von ihrem räumlichen Ergründen einer Umwegs-Aufgabe demonstriert werden (Proops et al. 2009, Osthaus et al. 2013). Es ist aber unbekannt, wie die Charakteristika des sozialen Verhaltens von Pferd und Esel beim Maultier kombinieren.

## **2. Methode**

### **2.1. Tiere und Ort der Studie**

Die Studie wurde mit einer Gruppe von 16 Tieren unternommen, die aus 4 Maultieren (3 weibliche, 1 männliches), 4 Eseln (1 weiblicher, 3 männliche), 7 Ponies und 1 Kleinpferd (1 weibliches, 7 männliche) bestand. Die Equiden waren 3 bis 27 Jahre alt (Durchschnitt =  $15.56 \pm 7.81$  J.) und die Gruppe wurde im April 2005 zusammengesetzt, womit die Dauer der Zusammengehörigkeit, ein Faktor der den Rang beein-

flusst, für alle Tiere die gleiche war (Clutton-Brock et al. 1976). Details zu den Tieren inklusive Informationen über solche, die zuvor feste Paare waren, finden sich in Tabelle 1.

Tabelle 1 Die Profile der Probanden mit bevorzugtem Partner und Begleittier (früherer Gefährte) vor Beginn des Versuchs

Tier	Equiden Typ	Sex	Alter Jahre	Rasse	Grösse "hands" (Rangordnung)	Bevorz. Partner	früherer Gefährte
SP	Pony	M	27	Welsh Pony	11.1 h (3.5)	DO	-
NI	Pony	M	14	Shetland X	11.1 h (3.5)	DO	-
DO	Pony	W	21	Cob Kreuzung	14.2 h (1)	SP	DU
GE	Pony	M	17	Native Pony	13 h (2)	DI	-
TR	Pony	M	17	Shetland X	9.2 h (15.5)	AX	LI
AX	Pony	M	10	Welsh Sec. A	10.1 h (11.5)	TR	SA
SO	Pony	M	27	Nativ X Shetl.	9.2 h (15.5)	DO	-
DI	Pony	M	3	Welsh Sec. B	10.1 h (11.5)	GE	BE
MA	Maultier	M	19	Unbekannt	11h (6)	MI	LU
MU	Maultier	W	5	Shetland X	11 h (6)	LU	-
LU	Maultier	W	20	Unbekannt	10 h (14)	MU	MA
MI	Maultier	W	22	Unbekannt	11 h (6)	MA	-
DU	Esel	M	10	Esel	10.2 h (8.5)	BE	DO
SA	Esel	M	12	Esel	10.1 h (11.5)	LI	AX
BE	Esel	M	3	Esel	10.2 h (8.5)	DU	DI
LI	Esel	W	22	Esel	10.1 h (11.5)	SA	TR

Tabelle 1 Die Tiere wurden gelegentlich eingefangen um bewegt, gepflegt und medizinisch betreut zu werden, hatten sonst aber nicht viel Kontakt zu Menschen. Sie erfuhren auch kein fokussiertes Training, nicht mehr als was für den Umgang mit ihnen nötig war.

Während der Zeit der Beobachtung wurden die Tiere auf der Weide gehalten, in einer Umzäunung von etwa 3,2 ha Grösse. Dabei wurde die Methode des streifenweisen Grasens angewendet, um täglich etwas frisches Gras anbieten zu können.

## 2.2. Erhebung der Daten

Die Daten wurden mittels Beobachtungen über 70 Stunden in den Monaten Juni und Juli 2006 gesammelt, und die Beobachterin sass unmittelbar ausserhalb der Umzäunung. Alle Tiere waren dank ihrer Morphologie, Grösse und Fellfarbe leicht identifizierbar. Das Beobachten diente dem Sammeln und Erfassen von Daten zu agonistischem Verhalten (Altmann 1974). Sieben Arten von aggressivem und zwei Arten von unterwürfigem Verhalten wurden gemäss einem Ethogramm von equidem Verhalten erfasst (McDonnell and Haviland 1995, siehe Tabelle 2). Die Methode des streifenweisen Grasens produzierte ein erhöhtes Niveau von agonistischem Verhalten während der ersten Stunden nach Benutzung eines frischen Grasstreifens. Eine sich formende kausale Hierarchie konnte während dieser Zeit beobachtet werden und die Mehrheit der agonistischen Verhaltensweisen wurden während dieser Stunden gesammelt. Während der übrigen Zeit des Tages war die Inzidenz von Aggression tief.

Tabelle 2 Ethogramm der erfassten agonistischen Verhaltensweisen

<b>Aggressive Verhaltensweisen</b>	
Beissen	Schnelles Öffnen und Schliessen der Kiefer, Fassen eines anderen Individuums
Beissdrohung	Ohne Kontakt, gebogener Hals, Ohren angelegt , oft mit Attacke
Jagen	Verfolgen eines anderen Individuums, für gewöhnlich mit angelegten Ohren und entblössten Zähnen
Ohren zurücklegen	Wie beschrieben. Geschieht oft mit einem Angriff.
Schlagen	Hinterbein vom Boden abheben in einem ersichtlichen Versuch, mit einem Individuum Kontakt zu machen
Schlagdrohung	Ähnlich wie Schlagen, aber ohne die Kraft oder Streckung um Kontakt zu machen
Stossen	Druck mit dem Körper gegen ein anderes Tier mit dem Versuch es zu deplatieren
<b>Unterwürfiges Verhalten</b>	
Vemeidung, Rückzug	Eine Bewegung, welche die Distanz zum vorrückenden Aggressor aufrecht erhält oder vergrössert. Kann in jeder Gangart erfolgen, aber für gewöhnlich im Trab
Akzeptanz	Akzeptanz von agonistischem (quälendem) Verhalten ohne Vergeltung

Adaptiert von McDonnell und Haviland (1995)

Für die Bestimmung der bevorzugten Gefährten machte man alle 15 Min. Momentaufnahmen der räumlichen Positionen (Altmann 1974). Die nächsten Nachbarn und alle Tiere wurden vermerkt, die sich innerhalb eines Radius von 5 m von jedem Tier befanden. Wenn keine Tiere im Umkreis von 5 m Nähe waren, wurde das Subjekt als „alleine“ bezeichnet. Die Länge des Körpers eines Equiden wurde für die Schätzung der Distanzen zu benutzt (eine Körperlänge ca. 1,5 m). Als der nächste Nachbar wurde jenes Tier identifiziert, welches mit irgendeinem Teil des Körpers in Richtung des Kopfs des nächsten Tieres zeigte (Christensen et al. 2002, Kimura 1998). Daten zu Nähe-Messungen wurden während der ersten Stunde nach Zugang zu einem frischen Grasstreifen nicht erfasst, um dafür alle Vorkommnisse von Aggression zu dieser Zeit festhalten zu können. Alle Fälle von gegenseitiger Körperpflege wurden ebenfalls vermerkt.

## 2.3. Analyse der Daten

### 2.3.1. Dominanz Hierarchie

Die beobachteten Frequenzen von aggressiven Akten und unterwürfigen Reaktionen zwischen jeder Zweiergruppe wurden für die Bestimmung der hierarchischen Rangordnung benutzt (Sigurjónsdóttir et al. 2003). Als Mass galt die Zahl der dominierten Tiere, und wenn zwei Tiere gleichauf waren, so wurde die Reihenfolge bestimmt durch das Dominanz-Verhältnis innerhalb dieses Zwiegespanns (Einordnung nach Hamilton) (de Vries 1998). Die Effekte des Equiden-Typs und des Geschlechts auf die Rangordnung wurden ebenfalls bestimmt, und weiter wurde die Grösse der Tiere

gemessen. Die Kalkulationen basierten aber nicht auf der totalen Nummer aller dominierten Tiere, sondern auf der Proportion der Siege über jedes Tier.

### 2.3.2. Zugehörigkeiten

Für die statistische Analyse der Zugehörigkeiten bediente man sich zweier soziometrischer Methoden. Einerseits wurde die Frequenz gemessen, mit welcher jedes Individuum als der nächste Nachbar von jedem andern Tier vermerkt war, zum andern die Häufigkeit, mit der Tiere im Umkreis von 5 m von einander waren. Zusätzlich wurden Untergruppen und deren Anordnung identifiziert und Korrelationen berechnet..

## 3. Resultate

### 3.1. Dominanz Hierarchie

Insgesamt wurden 675 aggressive und 638 unterwürfige Verhaltensweisen beobachtet. Deren 9.06% waren gegensätzlich zur etablierten Hierarchie und die Frequenz von Drohungen betrug 0.60 pro Stunde.

Die festgestellte Rangordnung findet sich in Tabelle 3.

Tabelle 3 Rangordnung zum Dominanz-Verhalten

Tier	Equiden Typ	Sex	Alter Jahre	Rasse	Grösse (hands) (Rangordnung)	Dominanz Rang
SP	Pony	M	27	Welsh Pony	11.1 h (3.5)	1
NI	Pony	M	14	Shetland X	11.1 h (3.5)	2
DO	Pony	W	21	Cob Kreuzung	14.2 h (1)	3
GE	Pony	M	17	Native Pony	13 h (2)	4
TR	Pony	M	17	Shetland X	9.2 h (15.5)	5
AX	Pony	M	10	Welsh Sec. A	10.1 h (11.5)	6
MA	Maultier	M	19	Unbekannt	11 h (6)	7
SO	Pony	M	27	Nativ X Shetl.	9.2 h (15.5)	8
DI	Pony	M	3	Welsh Sec. B	10.1 h (11.5)	9
MU	Maultier	W	5	Shetland X	11 h (6)	10
LU	Maultier	W	20	Unbekannt	10 h (14)	11
MI	Maultier	W	22	Unbekannt	11 h (6)	12
DU	Esel	M	10	Esel	10.2 h (8.5)	13
SA	Esel	M	12	Esel	10.1 h (11.5)	14
BE	Esel	M	3	Esel	10.2 h (8.5)	15
LI	Esel	W	22	Esel	10.1 h (11.5)	16

Tabelle 3 Die Ponies bildeten die dominanteste Gruppe, die Maultiere besetzten die mittlere Stufe der Hierarchie und die Esel begnügten sich mit der vorgegebenen Rangordnung.

Signifikante Unterschiede in der Rangordnung wurde gefunden zwischen Equiden-Gruppen ( $p < 0.001$ ), aber nicht zwischen männlichen und weiblichen Tieren. Die Ponies waren die dominanteste Gruppe, die Maultiere waren hierarchisch in der Mitte und die Esel zuunterst. Die Rangordnung korrelierte weder mit dem Alter noch der Grösse der Tiere. Innerhalb der equiden Untergruppen war der Rang ebenfalls nicht

mit dem Alter korreliert. Bei der Ponygruppe korrelierte der Rang aber mit der Grösse ( $p < 0.05$ ).

Die Linearität wurde bestimmt sowohl für die ganze Equiden-Gruppe wie auch für die drei Untergruppen. Die ganze Gruppe hatte einen Linearitäts-Wert von  $h = 0.76$ , die Ponies  $h = 0.83$ , die Maultiere  $h = 0.42$  und die Esel  $h = 0.08$ . Ein Wert von 0.9 wird als eine starke lineare Hierarchie erachtet (Martin and Bateson 1993), womit die Gruppe als ganzes angemessen linear war; die Ponies zeigten eine starke und die Maultiere eine milde lineare Hierarchie, während die Beziehungen unter den Eseln überhaupt nicht linear waren.

### **3.2. Zugehörigkeiten**

Für die Bestimmung der Zugehörigkeiten wurden total 246 Moment-Aufnahmen gemacht. Dabei wurde klar, dass sich Untergruppen bildeten und die Tiere unverkennbar bevorzugte Gefährten hatten. Für die Auswertung wurden sowohl die Zeitdauer wie die Nähe (im Umkreis von 5 m) beigezogen und beide Messungen erbrachten sehr ähnliche Resultate ( $p < 0.0002$ ). Der Einfachheit halber werden hier nur die Daten des nächsten Nachbarn präsentiert und deren Analyse zeigt in der ganzen Gruppe zwei Hauptunterscharen. Die Esel finden sich in einem etwas abgeordneten Schwarm weg von einem grösseren Haufen mit den Ponies und den Maultieren (s. Abb. 1 und 2). In Abbildung 2 sind drei Untergruppen zu erkennen, wobei eine von den Maultieren gebildet wird. Bei den Ponies zeigten AX und TR eine ausgeprägte Paarbindung; daneben formierte sich eine grössere Gruppe mit den übrigen sechs Ponies. Somit haben alle Equiden bevorzugte Gefährten nur in der eigenen Equiden-Gruppe gewählt.

Die multidimensionale Analyse der Daten ermöglichte eine gute räumliche Darstellung der Zusammengehörigkeiten (Abb. 2). Interessanterweise haben sich die Maultiere als Gruppe ein wenig näher bei den Eseln platziert als die Mehrheit der Ponies. Zudem hielt sich das Pony Paar TR und AX etwa gleich weit entfernt von der grossen Gruppe der Ponies wie die Maultiere.

Die Zugehörigkeiten wurden sowohl mit dem Equiden-Typ ( $p < 0.0002$ ) wie dem Rang ( $p < 0.0004$ ) als stark korrelierend befunden, nicht aber mit dem Geschlecht und dem Alter der Tiere.

Weil die Rangordnung selber stark assoziiert ist mit der Equiden-Gruppe, wurden auch partielle Korrelations-Koeffizienten berechnet um zu bestimmen, ob die Resultate vermengt sind. Die Korrelation der Daten zur Nähe mit der Equiden-Gruppe (bei konstanter Rangordnung) blieb signifikant ( $p < 0.0002$ ), ebenso die Beziehung der Nähe mit dem Rang (mit konstanter Gruppe), jedoch mit einer Reduktion der Stärke der Beziehung ( $p < 0.01$ ). Obwohl die Tiere tendierten sich mit Individuen von gleichem Rang und vom gleichen Equiden-Typ zu vergesellschaften, scheint der Equiden-Typ der stärkste Faktor in der Wahl von Gefährten zu sein.

Abbildung 1 Analyse der Daten zur gegenseitigen Nähe und die Darstellung der Formation von Untergruppen

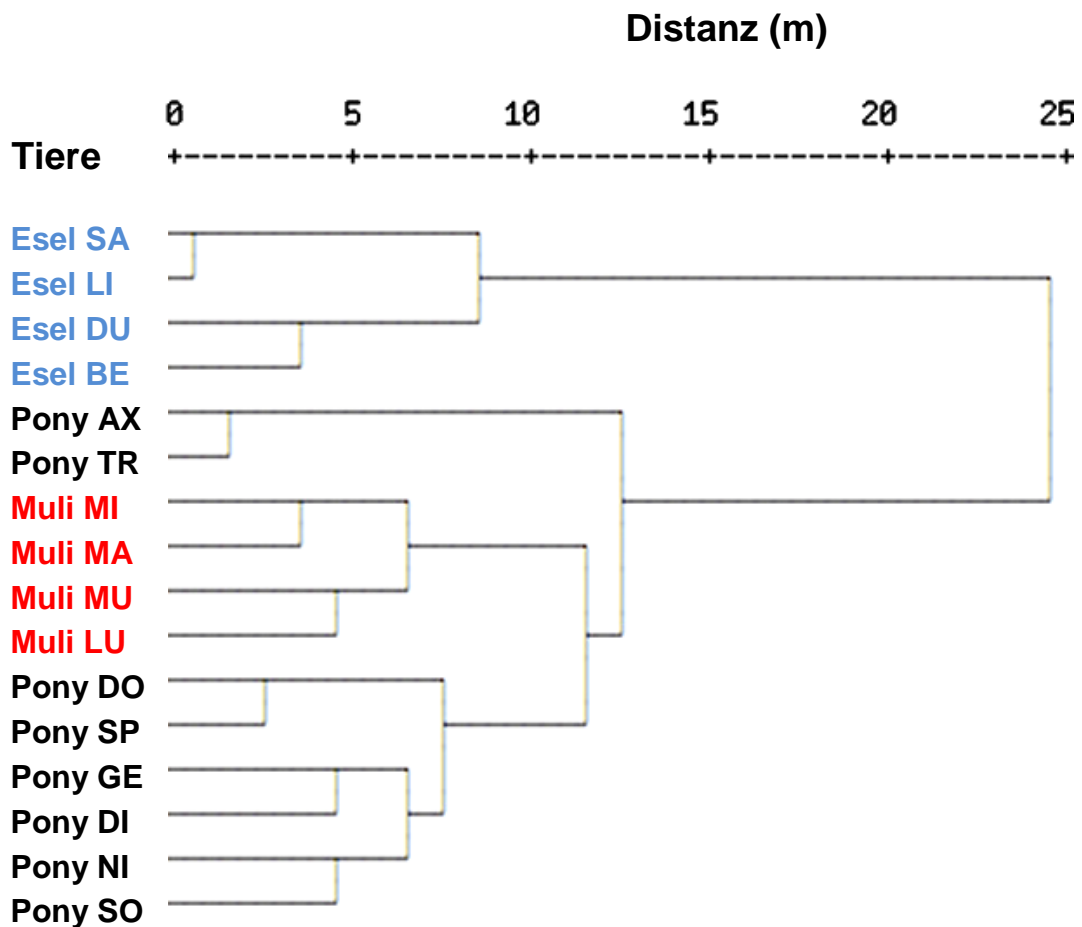


Abbildung 1 Die Esel bildeten eine entferntere Gruppe (> 20 m), während die Ponies und Maultiere in drei nahen Untergruppen weideten. Die Ponies AX und TR gingen eine Paarbindung ein, die restlichen sechs Ponies fand sich einer grösseren Gruppe und die Mulis blieben ebenfalls nahe beieinander in einer eigenen Gruppe.

**Zitate von Guénon**  
(Le Mulet intime, 1899)

**Paraître n'est rien, être est tout.**

(Scheinen ist nichts, da sein ist alles)

**Cet animal peut être utilisé à tous les services,  
mais il faut savoir en user.**

(Dieses Tier kann für alle Dienste gebraucht werden,  
aber man muss wissen, es zu behandeln)

Abbildung 2 Die multidimensionale Darstellung der Daten zur Nähe, die das Ausmass der Vergesellschaftung zwischen den Tieren räumlich zum Ausdruck bringt (zweidimensionale Darstellung der gleichen Daten wie in Abb. 1)

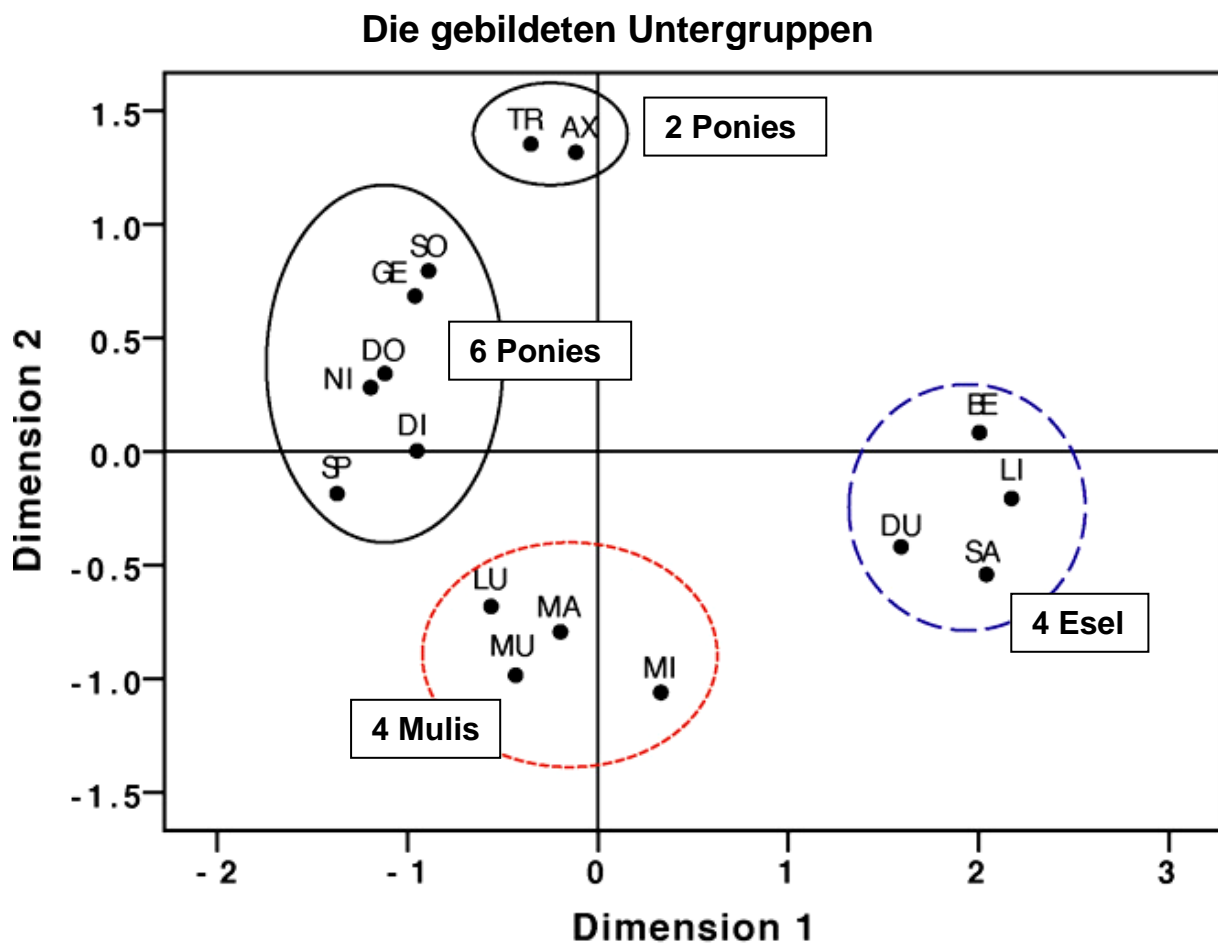


Abbildung 2 Die räumliche Darstellung der hierarchischen Analyse zeigt, dass die Maultier-Gruppe ein wenig näher bei den Ponies als bei den Eseln war.

Es ist zu beachten, dass die hier dokumentierten Zugehörigkeiten nicht Verbindungen entsprechen, die schon vor der Zusammenstellung dieser Gruppe im April 2005 bestanden haben (s. Tabelle 1); keines jener Tiere ist der bevorzugte Partner geblieben. Alle Tiere, die mit einem Partner von einem anderen Equiden-Typ eintrafen (vier Ponies und vier Esel: DO mit DU, DI mit EE, AX mit SA und TR mit LI), gingen alle neue Beziehungen mit Individuen vom gleichen Equiden-Typ ein, und die zwei zusammen eingetroffenen Maultiere, obwohl immer noch Gefährten, formten nun stärkere Bande mit andern Maultieren in der Gruppe.

Wechselseitige, soziale Körperpflege wurde nur in sechs Fällen festgestellt (äquivalent zu 0.01 pro Equiden-Stunde); wegen ungenügender Datenmenge wurde hier keine statistische Analyse vorgenommen.



## 4. Diskussion

Die Resultate zeigen, dass es innerhalb der untersuchten Gruppe signifikante Unterschiede bezüglich der sozialen Organisation von Ponies, Eseln und Maultieren gab. Obwohl die drei equiden (Unter)Arten die gleichen Typen von Sozialverhalten zeigten, variierte die beobachtete Frequenz dieser Verhaltensweisen. Der Rang, die Linearität der Dominanz-Beziehung und die Wahl von bevorzugten Partnern waren alle primär durch den Equiden-Typ bestimmt.

Anders als in anderen Studien korrelierten in dieser Gruppe Alter und Geschlecht nicht mit dem Rang und der Zugehörigkeit. Allerdings ist möglich, dass die kleine Grösse der Gruppe und die ungleiche Verteilung des Geschlechtsverhältnisses in den verschiedenen Equiden-Gruppen einen echten Effekt maskieren könnte. Klar ist jedoch, dass in der untersuchten Gruppe der Equiden-Typ der überwiegend bestimmende Faktor des Sozialverhaltens und der Sozialstruktur war.

In der Dominanz-Hierarchie der Gruppe besetzten die Ponies die höchsten, die Maultiere die mittleren und die Esel die tiefsten Ränge. Der Rang war nicht korreliert mit der Grösse der Tiere in der ganzen Gruppe. In der Tat waren zwei Ponies in der Gruppe (TR, Rang 5 und SO, Rang 8) beträchtlich kleiner als all die Maultiere und Esel und trotzdem dominierten sie über die meisten von ihnen. Dieses Ergebnis ist in Einklang mit der Mitteilung von Tyler (1972), wonach kleinere, anscheinend aggressivere freilebende Pony-Stuten als dominant über grössere Individuen beobachtet wurden. Es kann somit sein, dass genetische Unterschiede zwischen Ponies, Eseln und Maultiere die Aggressivität und somit die Dominanz-Positionen in einer gemischten Herde beeinflussen. Zusätzlich formten in dieser Studie die Pferde und Ponies starke lineare Dominanz-Hierarchien, während die Esel keine hierarchische Untergruppe bildeten. Dies könnte in Zusammenhang stehen damit, dass in der Natur Pferde für gewöhnlich in grösseren und stabileren Gruppen als Esel leben. Im Gegensatz dazu sind territoriale männliche Esel dominant über alle andern Artgenossen, während auch von Klingel (1998) unter den anderen Erwachsenen keine Dominanz-Hierarchie gefunden wurde. Wenn Esel nicht adaptiert sind, in einer linearen Dominanz-Hierarchie zu leben, dann mag es ihnen nicht gelingen, in einer heterospezifischen Gruppe mit linearen Hierarchien (und potenziell aggressiveren) Arten einen hohen Rang zu erreichen.

Die Daten zum "nächsten Nachbarn" zeigten, dass starke Beziehungen zwischen Tieren von der gleichen Equiden-Gruppe geschaffen wurden und dass alle Tiere bevorzugte Partner vom gleichen Typ hatten.

Bei der Wahl eines Sozialpartners war auch der Rang ein Faktor, gleich wie bei vielen Arten, und er dient vermutlich dazu, die Gruppe zu stabilisieren und den Zusammenhang aufrecht zu erhalten (Sigurjónsdóttir et al. 2002). Eine stärkere Determinante für Zugehörigkeiten war trotzdem der Equiden-Typ, was gezeigt wurde durch das Maultier MA, welches mit seinem Rang 7 doch vorzog sich mit den andern Maultieren zu vergesellschaften, die mit 10, 11 und 12 rangiert waren (Tab. 3). Wenn Zugehörigkeiten nur auf dem Rang basiert hätten, dann würde man in gleicher Weise starke Beziehungen sehen zwischen Tieren mit benachbarten Rängen, egal ob es Esel, Maultiere oder Ponies waren. Dies war klar nicht der Fall.

Ob die Trennung aufgrund des Equiden-Typs dazu diene, die Stabilität der Gruppe zu fördern oder zu beeinträchtigen, ist unklar, die Raten von Aggression (0.60 pro Equiden-Stunde) waren jedoch noch gut im Bereich von ausschliesslichen Pferdegruppen (Sigurjónsdóttir et al. 2003, Clutton-Brock et al. 1976, Rutberg and Greenberg 1990). Es sollte ebenfalls beachtet werden, dass das streifenweise Grasens nicht

vergleichbar ist mit dem natürlichen Fress-Verhalten auf einer offenen Weide, und die hier rapportierte Frequenz von agonistischen Verhaltensweisen mag diesen Unterschied reflektieren.

Wenn man das Verhalten von Equiden im Vergleich mit ihren wilden Verwandten erklären will, dann würde man erwarten, dass Esel im Vergleich zu Ponies unstabile Gruppen und schwächere Zugehörigkeiten bilden. Aber das am engsten verbundene Paar in dieser Gruppe (das am meisten Zeit in gegenseitiger Gesellschaft verbrachte) waren die Esel LI und SA (s. Abb. 1). Die Eselgruppe als Ganzes war ebenfalls stark miteinander vergesellschaftet (s. Abb. 2).

Wenn reichlich Futter zur Verfügung steht, tendieren freilebende Esel dazu, stabile Gruppen zu bilden (Klingel 1998, Moehlman 1998), und weil Futter in der Haus-tierhaltung auch klar reichlich vorhanden ist, mag es sein, dass die entspannte Futtersuche es den Eseln erlaubt, stärkere soziale Verbindungen zu bilden als man in der freien Natur oft sieht. Es mag ebenfalls sein, dass die Bedrohung durch die dominanteren Equiden-Gruppen die Esel veranlasste, einen stärkeren Untergruppen-Zusammenhang aufrecht zu erhalten, als wenn sie separat gehalten würden - ein Verhaltensmuster, das in einer kleinen Studie von Interaktionen zwischen Maultieren und Pferden bereits beobachtet wurde (Altmann 1951). Das Ergebnis, dass Ponies über Maultiere dominant sind und sich vorzugsweise mit Mitgliedern der eigenen Art vergesellschafteten, wird ebenfalls unterstützt durch die Altmann Studie.

Eine Studie über die Verteilung von Kulanen (asiatische Wild-Esel, *Equus hemionus kulan*) und Takhis (asiatischen Wild-Pferden, *Equus przewalski*) zeigte in gleicher Weise, dass die zwei Arten sich aktiv vermeiden und Areale zu unterschiedlichen Zeiten des Tages besuchen. Die Kulane hörten mit der Benutzung von Arealen komplett auf, die Pferde-Hochburgen wurden - vermutlich weil die Pferde die dominante Art sind (Bahloul et al. 2001).

Somit würde aufgrund der beschränkt verfügbaren Daten scheinen, dass zumindest unter gewissen Umständen die Arten, von denen das Hauspferd und der Esel abstammen, es ebenfalls vorziehen in getrennten Gruppen zu leben.

Obwohl die verschiedenen equiden (Unter-)Arten klar zusammengehörige Untergruppen bildeten, tendierten die Maultiere dazu, mehr Zeit in der Nähe der Ponies als der Esel zu verbringen. Die Analyse zeigte zwei Hauptgruppen, eine bestehend aus den Eseln, die andere aus den Ponies und Maultieren (Abb. 2). Warum die Maultiere vorzogen mehr Zeit bei den Ponies zu verbringen als bei den Eseln, ist nicht klar. Es könnte aber auf einer Vorliebe für die Art basieren, die sie aufzog. Es wurde berichtet, dass Maultiere (Hybrid eines weiblichen Pferdes und eines männlichen Esels) eher mit anderen Maultieren oder Pferden als mit Eseln assoziieren, während Maul-esel (Hybrid eines weiblichen Esels und eines männlichen Pferdes) dazu neigen vorzuziehen, sich mit anderen Mauleseln oder Eseln als mit Pferden zu vergesellschafteten (Travis 1990). Ein Vergleich des Sozialverhaltens von Mauleseln und Maultieren wäre auch von Interesse, weil berichtete Unterschiede zwischen diesen beiden Hybriden empirisch noch zu beweisen sind und helfen würden, die Stärke der genetischen und gelernten Komponenten des equiden Sozialverhaltens zu klären. Die Hybridisierung hat im Maultier einen equiden Typ geschaffen, der eigene, einzigartige und stabile Attribute hat und im allgemeinen scheint das soziale Verhalten der Maultiere ein „Mittelding“ zwischen den Arten der Eltern zu reflektieren. Während Maultiere in physikalischen Attributen und kognitiven Fähigkeiten den Heterosis-Effekt gezeigt haben (Travis 1990, Proops et al. 2009, Osthaus et al. 2013), scheint diese Überlegenheit sich aber nicht auf soziale Dominanz zu erstrecken.

Die Vorstellung, dass die soziale Organisation stark genetisch bestimmt ist, wird durch die hier präsentierten Ergebnisse unterstützt (Linklater 2000). Bei Pferden

variiert jedoch sowohl die Stärke und Linearität von Hierarchien, wie auch die Zahl und Stärke der Zugehörigkeiten zwischen Gruppen. Die Bestätigung, ob diese Unterschiede im Verhalten robust sind und für die drei Arten als Ganzes gelten, ist aber noch zu erbringen. Trotz einiger Variationen in der sozialen Struktur und dem Zusammengehörigkeits-Verhalten von verschiedenen Populationen von Pferden und Eseln, scheinen diese Resultate die weitverbreitet beobachteten Unterschiede in der sozialen Organisation von ihren wilden Verwandten aber doch widerzuspiegeln (Feh et al. 1994, Feh 1988, Klingel 1998, Linklater 2000, Moehlman 1998, Rubenstein 1981). Aspekte wie der Unterschied in der Linearität der Dominanz-Hierarchie sind übereinstimmend mit den Variationen, die wir von den unterschiedlichen sozialen Strukturen (Typ I und Typ II) der verschiedenen Arten der Eltern erwarten können. Obwohl die Bestätigung der Ergebnisse mit einer grösseren Versuchsgruppe nötig ist, würden diese Resultate vorläufig zeigen, dass trotz fünftausend Jahren Domestikation und dem damit verbundenen selektiven Druck, Esel und Pferde weiterhin Artenvariationen zeigen. Die Tatsache, dass Maultiere klar eine intermediäre Gruppe zwischen den zwei Eltern-Arten waren, unterstützt ebenfalls die Annahme, dass Variationen genetisch bestimmt sind.

## 5. Schlussfolgerung

Maultiere, Esel, Pferde und Ponies werden oft zusammen gehalten, aber die präzise Natur ihrer Beziehung wurde bisher nicht studiert. Berichte über Beobachtungen lassen aber vermuten, dass Equiden, die bei gemeinsamer Aufstallung eine enge Beziehung mit einem Individuum eines anderen Equiden-Typs pflegten, diesen Gefährten schnell mit einem Individuum vom gleichen Equiden-Typ auswechseln, wenn die Gelegenheit dazu geboten wird. Aus der Perspektive des Wohlbefindens ist es somit wichtig zu beurteilen, wie verschiedene Equiden interagieren, wenn sie als gemischtes Paare oder Gruppen aufgestellt werden sollen. Darüber hinaus liefert der Vergleich der sozialen Organisation von Eseln und Pferden/Ponies mit ihren Hybriden, dem Maultier, Einsicht in die onto- und phylogenetischen Faktoren, die involviert sind in der Äusserung des sozialen Verhaltens von Equiden (Linklater 2000). In dieser Studie wurden bezüglich der sozialen Organisation deutliche Unterschiede zwischen Ponies, Eseln und Maultieren gefunden.

Die Ponies waren die dominanteste Gruppe und hatten auch die stärkste lineare Hierarchie. Die Esel waren die am wenigsten dominante Hierarchie und hatten keine hierarchische Sozialstruktur. Die Maultiere zeigten eine Sozialstruktur, die intermediär zu der von ihren Eltern-Arten ist. Die Tiere unterschieden einander aufgrund des Equiden-Typs klar, und obwohl sich Untergruppen von bevorzugten Gefährten zum Teil gemäss Rang bildeten, war die hauptsächliche Determinante der Equiden-Typ. Obwohl Esel, Ponies und Maultiere oft zusammen gehalten werden, scheint es, dass sie vorziehen mit Mitgliedern des eigenen Equiden-Typs zusammen zu sein, und sie sollten nicht als homogene Gruppe mit dem gleichen Sozial-Verhalten erachtet werden (Altmann 1951, Bahloul et al. 2001, Linklater, 2000).

**Quelle:** Proops L., Burden F., Osthaus B. (2012): Social relations in a mixed group of mules, ponies and donkeys reflect differences in equid type. *Behavioural Processes* 90, 337– 342

Originalarbeit und weiterführende Literatur beim Verfasser

# **Räumliche Wahrnehmung und Beharrlichkeit von Pferden, Eseln und Maultieren bei einer einfachen A-nicht-B Umwegs-Aufgabe**

Osthaus B., Proops L., Hocking I., Burden F. (2013)

(Aus dem Englischen übersetzt, leicht überarbeitet und gekürzt,

## **Zusammenfassung**

Mit dieser Studie wurden die Beharrlichkeit und das Umweg-Verhalten bei 36 Equiden (Pferden, Eseln und Maultieren) untersucht und die Ergebnisse mit jenen einer früheren Studie mit Haushunden verglichen. Von den Tieren wurde der Umweg durch eine Lücke an einem der Enden einer geraden Schranke verlangt, um ein sichtbares Ziel (Person mit Futtereimer) zu erreichen.

Nach einer, zwei, drei oder vier Wiederholungen (A Versuche) wurde die Lücke verschoben auf das andere, gegenüber liegende Ende der Barriere (B Versuche). Die anfänglichen Abweichungen vom korrekten Pfad für die Lösung und die Reaktionszeit für das Durchqueren der Schranke wurden aufgezeichnet.

In den A Versuchen durchquerten die Maultiere die Barriere signifikant rascher als die Vertreter der Eltern-Art (die Pferde und Esel). Bei den B Versuchen, nach dem Wechseln der Lokalisation der Lücke, zeigten alle Tiere eine schlechtere Leistung. Sowohl Hunde wie Pferde zeigten eine signifikante räumliche Beharrlichkeit, anfänglich zum vorherigen Ort der Lücke zu gehen. Esel und Maultiere jedoch zeigten ein Vorgehen mit Resultaten, die etwa dem Zufallsprinzip entsprechen.

## **1. Einleitung**

Das Ziel dieser Studie war, die räumlichen Fähigkeiten von Maultieren, Pferden, Eseln und Hunden bei einer initialen Umwegs-Aufgabe zu vergleichen und die Beharrlichkeit ihres Verhaltens zu bestimmen, wenn der Umweg geändert wird. Bei einer Umwegs-Aufgabe muss ein Tier das Ziel durch Umgehung eines dazwischen liegenden Objektes erreichen, d.h. dass eine gradlinige Lösung nicht möglich ist.

Bis jetzt hat nur eine Studie die Leistung von Pferden bei einer Umwegs-Aufgabe überprüft, wozu symmetrische und asymmetrische Schranken benutzt wurden (Baragli et al. 2011). Die Pferde zeigten eine beharrliche Seiten-Vorliebe und bevorzugten in der asymmetrischen Barrier-Aufgabe nicht den kürzeren Umweg. Es bestand auch kein Unterschied in der Umwegs-Zeit zwischen dem ersten und dem letzten Versuch. Insgesamt zeigten diese Resultate, dass Pferde einen Weg um eine Barriere herum finden können, aber dass sie tendieren, auf ihrer ersten Route zu beharren, selbst wenn eine kürzere Route verfügbar wird. Frühere Forschung zum visuellen Umkehr-Lernen zeigte ebenfalls, dass sie Schwierigkeiten haben, eine gelernte Antwort zu hemmen (Sappington et al. 1997). Esel sind ebenfalls fähig, eine Barriere zu umgehen (Baragli and Regolin 2008). Unseres Wissens wurden Maultiere bisher nicht mit einer Umwegs-Aufgabe geprüft.

Die Tendenz, eine vorherige Route trotz der Verfügbarkeit einer besseren beizubehalten, wurde auch bei Hunden festgestellt (Osthaus et al. 2010). In dieser Studie waren die Hunde fähig, einfache Umwegs-Aufgaben zu lösen, beharrten aber darauf, eine zuvor gelernte Route zu benutzen, obwohl diese offensichtlich blockiert war und sie die neue Lücke sogar mehrere Male durchquert hatten. Die Tendenz, sich einer

vorher erfolgreichen Lokalisation - trotz offensichtlich sichtbaren Zeichen für eine Änderung - zu nähern, wurde bei Hunden auch von Gácsi et al. (2009) festgestellt. Dieses Phänomen wird „A-nicht-B Irrtum“ genannt und wurde zuerst bei Menschenkindern beschrieben (Piaget 1954).

In dieser Studie werden für das erste Mal die räumlichen Fähigkeiten und das Beharrlichkeitsverhalten von Pferden, Eseln und Maultieren in einer A-nicht-B Umwegsaufgabe untersucht und ihre Reaktionen mit jenen von Haushunden verglichen.

Das Maultier wurde für Jahrhunderte gezüchtet, weil viele seiner Merkmale den Heterosis-Effekt zeigen (Überlegenheit über die Merkmale der Arten ihrer Eltern) (Travis 1990). Vorgängige Forschung dieser Wissenschaftlerinnen demonstrierte, dass der Heterosis-Effekt bei Maultieren sich auch auf ihre kognitiven Fähigkeiten auswirken kann. Solch eine überlegene Leistung konnte bei einer visuellen Wahrnehmungsaufgabe gezeigt werden (Proops et al. 2009), obwohl Maultieren und Eseln anekdotisch Sturheit und Unbeugsamkeit nachgesagt wird. Sie testeten darum Pferde, Esel und Maultiere um zu sehen, ob Unterschiede bezüglich räumlicher Wahrnehmung und Beharrlichkeits-Verhalten bei diesen drei Equiden-Arten bestehen und ob sich bei kognitiven Fähigkeiten von Maultieren weitere Evidenz eines Heterosis-Effekts zeigt.

## **2. Methoden**

### **Tiere**

12 Maultiere im Alter von 20-32 Jahren (Durchschnitt  $26 \pm 3$  Jahre), 12 Pferde von 10-31 Jahren (Durchschnitt  $17 \pm 7$  Jahre) und 12 Esel von 2-29 Jahren (Durchschnitt  $17 \pm 11$  Jahre) wurden getestet. Deren Ergebnisse wurden verglichen mit den Daten von 12 Hunden (1-6 Jahre, Durchschnitt  $2 \pm 1,7$  Jahre), die zufällig aus einem früheren Experiment ausgewählt wurden (Osthaus et al. 2010).

### **Methode**

Es wurde die gleiche Methode angewandt wie bei der Studie mit den Hunden (Osthaus et al. 2010), aber mit einer grösseren Konstruktion aus Stangen und mobilen Hindernissen (s. Abb. 1). Die Tiere mussten unbegleitet vom Start zum Ziel (eine Person mit Futterkübel) durch eine Lücke in der Barriere passieren (Versuch A). Die anfängliche Position der Lücke wurde in ausgewogener Weise mit einer Hälfte der Tiere links und mit der anderen Hälfte rechts begonnen. Nach entweder eins, zwei, drei oder vier A Versuchen, wurde die Lücke vom einen Ende der Barriere zum anderen verschoben (Versuch B), aber immer noch in gleicher Distanz und gleichem Winkel vom Start positioniert. In jeder Versuchsgruppe gab es drei Tiere von jeder Art. Bei den A Versuchen bedeutete A1 einen Versuch, A2 zwei Versuche, etc., aber jedes Tier komplettierte vier B Versuche.

Der Belohnung (positive Verstärkung) dienten Schnitze von Karotten und Äpfeln sowie Pellets in einem Eimer. Die Tiere durften für etwa 5 Sekunden vom Kübel fressen und wurden am Schluss von jedem Versuch ausserhalb der Umzäunung zum Start zurück geführt (wenn möglich abwechselnd links- und rechtsherum).

### **Statistische Untersuchungen und Analyse des Verhaltens**

Die Leistungen wurden mit zwei Messungen quantifiziert, mit der Rate der richtigen Entscheidungen und der für die Lösung gebrauchten Zeiten. Ein Versuch wurde als unkorrekt gewertet, wenn das Tier eine unsichtbare Linie zwischen dem Start und

dem Ziel überquerte (unterbrochene vertikale Linie in der unteren Hälfte der Abbildung 1) und somit in die Platzhälfte mit der geschlossenen Barriere eintrat. Die Lösungszeit war definiert als die Zeitdauer für die Bewegung vom Start zur Lücke, bis die Schultern des Tieres diese passierten.

Die Richtigkeits-Raten für die Equiden und Hunde waren vergleichbar, womit bei den vier Arten für jeden A und B Versuch statistische Analysen vorgenommen wurden. Bei den Lösungszeiten hingegen wurden nur die Equiden miteinander verglichen, bedingt durch die Unterschiede der benutzten Test-Areale und der Körpergrößen der diversen Tiere. Unterschiede zwischen der Zahl der Tiere aller Arten, die sich vom letzten A zum ersten B Versuch verbesserten oder verschlechterten wurden ebenfalls analysiert.

Abbildung 1 Diagramm der Versuchsarena

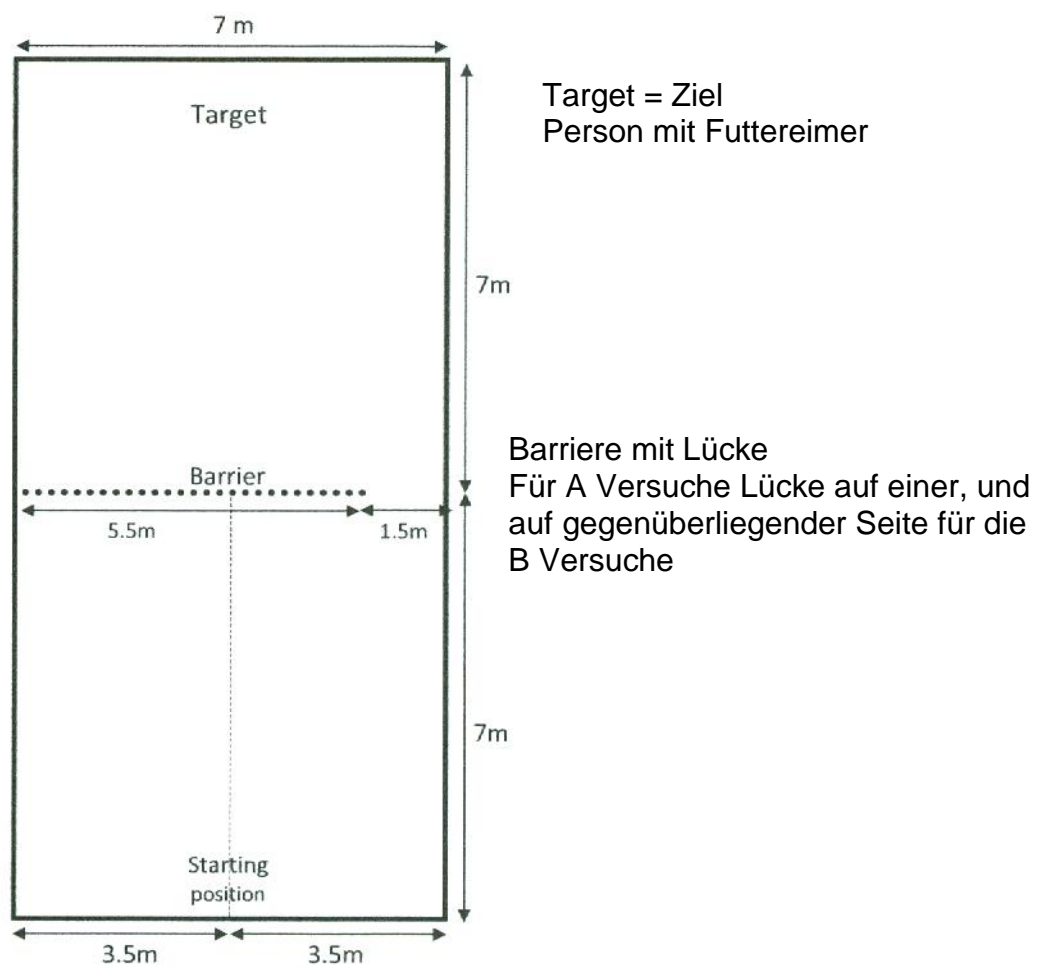


Abbildung 1 Anordnung und Dimensionen des Test-Areals

### 3. Resultate

#### Leistungen bei den A Versuchen

##### Richtigkeits-Rate

Im ersten Versuch zeigten die Maultiere und Hunde signifikant bessere als zufällige Leistungen, die Esel und Pferde hingegen nicht (s. Tabelle 1). Der Vergleich der Leistungen der Arten zeigte jedoch keine signifikanten Unterschiede in der Zahl der Tiere, die beim ersten Versuch korrekt handelten ( $P = 0.99$ ). Alle Tiere erreichten 100% richtige Raten beim zweiten A Versuch.

Tabelle 1 Richtigkeits-Raten für jede Artengruppe, bestimmt durch die Anzahl Tiere die sich initial ohne Abweichung zur korrekten Seite der Barriere hin bewegten

Versuch	Maultiere		Esel		Pferde		Hunde	
	Wert	P	Wert	P	Wert	P	Wert	P
A1	10/12*	0.039	9/12	0.15	9/12	0.15	10/12*	0.039
A2	9/9*	0.004	9/9*	0.004	9/9*	0.004	9/9*	0.004
A3	6/6*	0.031	6/6*	0.031	6/6*	0.031	6/6*	0.031
A4	3/3*	-	3/3*	-	3/3*	-	3/3*	-
B1	3/12	0.15	3/12	0.15	2/12 <sup>o</sup>	0.039	2/12 <sup>o</sup>	0.039
B2	8/12	0.39	10/12*	0.039	7/12	0.77	6/12	0.99
B3	11/12*	0.006	10/12*	0.039	12/12*	0.0005	8/12	0.39
B4	12/12*	0.0005	12/12*	0.0005	12/12*	0.0005	11/12*	0.006
	6*		6*		5*		5*	

\* Gruppe die eine signifikant bessere Leistung als ein Zufallsergebnis erbrachte

<sup>o</sup> Gruppe die eine signifikant schlechtere Leistung als ein Zufallsergebnis erbrachte

##### Lösungszeiten

Bei den Lösungszeiten (nur für die Equiden) gab es signifikante Unterschiede zwischen den Versuchen A1 und A2. Die Unterschiede bei den Lösungszeiten für die Tiere, die an den Versuchen A3 und A4 teilnahmen, grenzte an die Signifikanz (A1 Versuch  $P = 0.014$ , A2 Versuch  $P = 0.012$ , A3 Versuch  $P = 0.065$ , A4 Versuch  $P = 0.061$ ,  $N = 9$ ; siehe Abb. 2).

In den ersten drei A Versuchen waren die Maultiere signifikant schneller als ihre Eltern-Arten; im letzten A Versuch (A4) waren die Pferde und Esel aber ebenso schnell wie die Maultiere (Abb. 2) (A1 Versuch  $P = 0.025$ , A2 Versuch  $P = 0.01$ , A3 Versuch  $P = 0.05$ , A4 Versuch  $P = 0.05$ ).

Zwischen den Pferden und Eseln gab es bei allen A Versuchen bezüglich der Lösungszeiten keine Unterschiede (Abb. 2) (A1 Versuch  $P = 0.05$ , A2 Versuch  $P = 0.05$ , A3 Versuch  $P = 0.05$ , A4 Versuch  $P = 0.05$ ).

## Leistungen bei den B Versuchen

### Richtigkeits-Rate

Nach Umplatzen der Lücke begingen sowohl Pferde wie Hunde den A-nicht-B Irrtum, mit einer Leistung signifikant unter einem Zufallsresultat, während die Maultiere und Esel auf Zufallsniveau waren. Im zweiten B Versuch wählte die Eselgruppe die korrekte Richtung erfolgreich über Zufallsniveau, während die anderen Artengruppen auf diesem Niveau blieben. Beim dritten B Versuch zeigten alle Equiden eine Leistung über Zufallsniveau, und beim vierten B Versuch nahmen alle vier Gruppen die direkte Route (s. Tabelle 1 und Abb. 2). Der Vergleich der Leistungen der Arten zeigte in der Zahl der korrekten Antworten in allen B Versuchen keine signifikanten Unterschiede (Versuch B1  $P = 0.99$ , Versuch B2  $P = 0.44$ , Versuch B3  $P = 0.17$ , Versuch B4  $P = 0.99$ ).

### Lösungszeiten

Hier gab es signifikante Unterschiede zwischen den Lösungszeiten der verschiedenen Equiden-Arten für die Versuche B2, B3 und B4. Die Unterschiede in den Lösungszeiten für die ersten B Versuche hingegen waren nicht signifikant, wahrscheinlich wegen der grossen Variationen der Zeitdauern (Versuch B1  $P = 0.14$ ; Versuch B2  $P = 0.006$ ; Versuch B3  $P = 0.01$ ; Versuch B4  $P = 0.002$ ; s. Abb. 2).

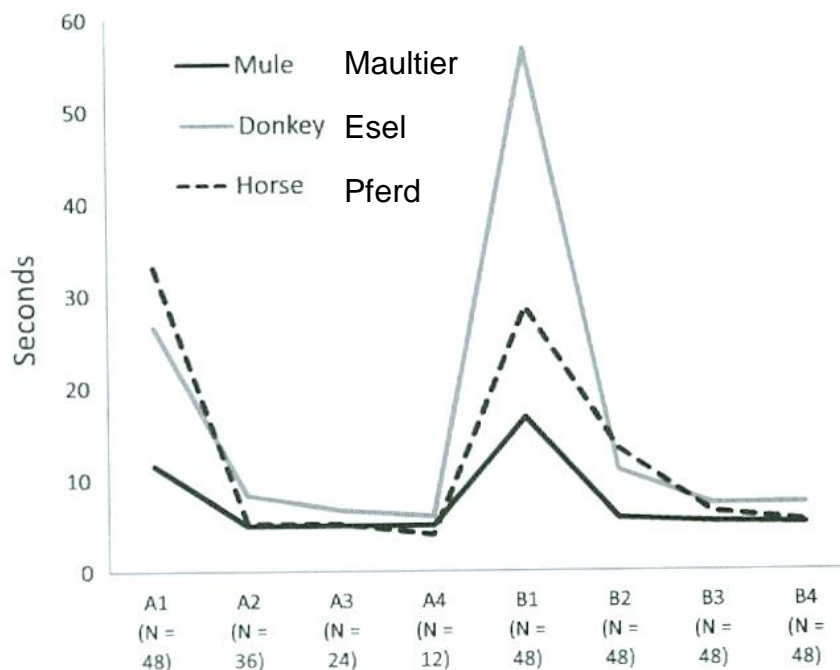


Abbildung 2 Durchschnittliche Zeiten der drei Equiden-Arten (in Sekunden) für das Passieren der Barriere in allen Versuchen

Obwohl die Maultiere den Versuch B1 mit einem Durchschnitt von 16.75 s (SEM  $\pm$  3.3), die Pferde mit 44.67 s ( $\pm$  13.2) und die Esel mit 56.75 s ( $\pm$  24.0) komplettierten, war dieser Unterschied statistisch nicht signifikant, wiederum wahrscheinlich wegen der grossen Variation der Lösungszeiten ( $P = 0.05$ ); die Maultiere waren aber auch in den drei folgenden B Versuchen schneller als ihre Eltern-Arten (Versuch B2  $P =$



0.005, Versuch B3  $P = 0.025$ , Versuch B4  $P = 0.005$ ). Bei den Lösungsgeschwindigkeiten der Esel und Pferde gab es bei allen B Versuchen keine signifikanten Unterschiede (Versuch B1  $P = 0.05$ , Versuch B2  $P = 0.05$ , Versuch B3  $P = 0.05$ , Versuch B4  $P = 0.05$ , Abb. 2).

## **Der Effekt des Wechsels der Lückenposition**

### **Richtigkeits-Rate**

Beim Übergang vom letzten A zum ersten B Versuch zeigten alle vier Arten eine signifikante Reduktion der initialen Richtigkeits-Rate (Maultiere  $P = 0.004$ , Pferde  $P = 0.002$ , Esel  $P = 0.02$ , Hunde  $P = 0.02$ ). Es gab keine signifikanten Unterschiede zwischen den Arten bezüglich der Zahl der Tiere die sich von ihrem letzten A zum B1 Versuch verbesserten oder verschlechterten ( $P = 0.99$ ).

### **Lösungszeiten**

Beim Wechsel der Lokalisation der Lücke gab es bei den Lösungszeiten zwischen den Arten keine signifikanten Unterschiede ( $P = 0.70$ ). Die durchschnittliche Zunahme der Lösungszeit der Tiere zwischen dem letzten A und dem B1 Versuch war für die Maultiere 11.42 s (SEM  $\pm 3.41$ ), für die Pferde 28.83 s ( $\pm 12.51$ ) und für die Esel 39.42 s ( $\pm 27.45$ ). Die Zeiten für die Pferde- und Eselgruppe waren im Vergleich zur Maultiergruppe nicht signifikant länger ( $P = 0.05$ ). Der Lokalisationswechsel im ersten B Versuch beeinflusste die Lösungszeiten der Esel und Pferde nicht unterschiedlich ( $P = 0.05$ ).

## **Wirkung der Zahl der A Versuche auf Reaktionen beim ersten B Versuch**

### **Richtigkeits-Rate**

Jene Tiere, die nur einen A Versuch absolvierten, waren bei allen Arten beim B1 Versuch auf Niveau des Zufalls ( $P = 0.99$ ), während die Gruppen mit zwei, drei oder vier A Versuchen, den A-nicht-B Irrtum eher begingen (zwei A Versuche  $P = 0.006$ , drei A Versuche  $P = 0.039$ , vier A Versuche  $P = 0.006$ ). Dieser Unterschied bei der Beharrlichkeitsrate gemäss der Zahl der A Versuchs-Wiederholungen grenzte an die Signifikanz ( $P = 0.055$ ).

### **Lösungszeiten**

Bezüglich der Zahl der Wiederholungen des A Versuchs und der Lösungszeiten bestanden keine signifikanten Unterschiede ( $P = 0.333$ ), und auch die nach dem Wechsel benötigte Zeit für das Passieren der Barriere korrelierte mit der Zahl der A Versuchs Wiederholungen nicht ( $P = 0.80$ ).

## 4. Diskussion

Alle Tierarten-Gruppen waren fähig, einen einfachen Umweg zu finden, und alle Probanden gingen schon ab dem zweiten A Versuch zur Lücke. Die Maultiere waren beim Lösen der neuartigen Umwegs-Aufgabe aber signifikant schneller als die Pferde und Esel. Dieses Ergebnis lässt vermuten, dass sich der Heterosiseffekt bei den Maultieren auch auf die räumliche Wahrnehmung erstrecken mag. Im nachfolgenden B 1 Versuch, bei welchem die Lücke in der Barriere auf die andere Seite verschoben war, zeigten alle Gruppen eine signifikante Abnahme der Leistung. Bei ihrem ersten Versuch nach dem Wechsel der Lokalisation, reduzierte sich die Genauigkeit der Maultiere und Esel auf Zufallsniveau, während Pferde und Hunde signifikante räumliche Beharrlichkeit zeigten. Letztere näherten sich der vorhergehenden Lokalisation der Lücke häufiger als der korrekten und begingen somit den A-nicht-B Irrtum. Die „sturen“ Esel waren als Gruppe die ersten, die eine Leistung über dem Zufallsniveau erbrachten, trotz ihrer schlechten Zeiten im ersten B Versuch (Abb. 2, die durchschnittliche Zeit beim Versuch B2 für das Durchqueren der Barriere pro Equiden-Art). Trotz ähnlichen Beharrlichkeits-Raten blieben Unterschiede bei den Lösungszeiten der Arten. Die Maultiere waren schneller als die Esel und Pferde in folgenden B Versuchen, was vermuten lässt dass sie auch flexibler sein mögen bei räumlichen Lernaufgaben.

Die Forscherinnen glauben, dass die Differenzen der Lösungszeiten innerhalb der Equidengruppen eher echte kognitive als physikalische oder mögliche motivationsbedingte Unterschiede der Arten reflektieren. Die Esel arbeiteten generell mit langsamer Schrittgeschwindigkeit, die Maultiere mit schnellerem Schritt und die Pferde manchmal sogar im Trab. Die Maultiere hatten aber trotzdem die schnellsten Lösungszeiten, während die Zeiten der Pferde und der Esel ähnlich waren. Beim vierten A Versuch verschwanden die Zeit-Differenzen zwischen den Equiden-Gruppen, was ebenfalls vermuten lässt, dass die beobachteten Unterschiede nicht bedingt waren durch irgendwelche physikalische oder motivationale Limiten, sondern eher durch unterschiedliche Fähigkeiten für die Lösung von räumlichen Problemen. Die generellen Fähigkeiten für die Erfüllung dieser Aufgabe und die Effekte der Änderung der Lokalisation der Lücke waren bei Hunden (Raubtiere) und Equiden (Beutetiere) überraschend ähnlich. Trotz ihrer stark unterschiedlichen Geschichte der Evolution und der Domestikation begehen diese Tiere den gleichen räumlichen A-nicht-B Irrtum, was auch bei menschlichen Kindern festgestellt werden kann (McKenzie and Bigelow 1986).

Wie erwartet schien die Wiederholung der A Versuche den Denkprozess für die Bewältigung einer neuartigen Route in den folgenden B Versuchen zu behindern. Tiere, die mehr als eine Wiederholung des A Versuchs erhielten, tendierten dazu den A-nicht-B Irrtum zu begehen, während Tiere, die nur einen A Versuch erlebten, beim ersten B Versuch auf Zufallsniveau waren. Die Maultiergruppe, die nur einen A Versuch erlebte, war die einzige Gruppe, welche die folgenden B Versuche schneller löste, was auf eine Aufgaben-Flexibilität und ein Potenzial von „lernen wie zu lernen“ hinweist. Dies unterstützt vorgängige Ergebnisse, dass Maultiere rascher sind als Pferde und Esel, nicht nur um eine initiale Diskriminations-Aufgabe sondern auch folgende zu lernen (Proops et al. 2009).

Pferde, Maultiere und Esel werden genutzt für Freizeit und Sport, und ein besseres Wissen über ihre kognitiven Fähigkeiten, speziell ihr räumliches Lernen und ihre Flexibilität, wird ihr Wohlbefinden dank adaptierter Erwartungen von ihren Trainern verbessern.

Die Abneigung gegenüber Änderungen bei räumlichem Verhalten mag das Ergebnis von Tests für Präferenzen (Vorlieben) ebenfalls beeinflussen, weshalb dies bei der Planung von Verhaltensstudien beachtet werden muss. Alle Equiden-Gruppen waren fähig schnell eine Umwegs-Aufgabe zu lernen, wurden aber stark beeinflusst durch die Änderung einer früheren Umwegs-Lokalisation. Sie zeigten eine signifikant reduzierte Leistung, selbst wenn sie den anfänglichen Umweg nur zweimal gemacht hatten.

Die Hunde und Equiden zeigten ähnliche Beharrlichkeitsraten. Maultiere waren aber schneller als die Vertreter von ihren Eltern-Arten, sowohl bei der ursprünglichen Umwegs-Aufgabe wie bei den folgenden Versuchen, wenn die Lokalisation der Lücke geändert hatte. Dies lässt vermuten, dass sich der Heterosis-Effekt gut auf räumliche Fähigkeiten erstrecken mag und zeigt auf, dass Maultiere weit entfernt sind von Sturheit und sie flexiblere Lernende sein mögen als Pferde und Esel.

**Quelle:** Osthaus B., Proops L., Hocking I., Burden F. (2013): Spatial cognition and perseveration by horses, donkeys and mules in a simple A-not-B detour task. *Animal Cognition*, March, Volume 16, Issue 2, 301-305

Originalarbeit und weiterführende Literatur beim Verfasser

oOo

## CONCLUSIO

**Tuet äs Muli nüd wie d' wotsch,  
bisch vermuetli sälb än Totsch.**

(Bauernregel aus dem Amt Fraubrunnen)

**On accuse le mulet d'être souvent entêté.  
Est-on bien sûr que son entêtement ne se justifie pas par la  
maladresse ou l'imprévoyance de son conducteur.**

(Guénon 1899)