

Über die natürliche Bedeutung der Bewegungsgestalt und deren Zusammenhang mit Persönlichkeitsmerkmalen

DR. CHRISTOPH DAHL

Universität Neuchâtel,
Institut für Biologie, Abteilung Vergleichende Kognition,
Avenue de Bellevaux 51,
2000 Neuchâtel, Schweiz,
christoph.dahl@unine.ch

Domestizierte Pferde sind bekannt für ihre hoch entwickelten Wahrnehmungsfähigkeiten bezüglich der Verarbeitung von Bewegungsmustern (Budiansky 1997, Murphy & Arkins 2007). Diese Fähigkeit erlaubt es ihnen Schlussfolgerungen über die Intentionen und Motivationszustände von Artgenossen und ihren menschlichen Besitzern zu machen. Eine anschauliche Darstellung dazu war der „Schlaue Hans“ („Berlin's wonderful horse; He can do almost everything but talk – How he was taught.“, 1904; Pfungst 1907), ein domestiziertes Pferd, das Anfang des 19. Jahrhunderts weltweite Aufmerksamkeit erlangt hatte aufgrund seiner Fähigkeiten, komplexe kognitive Aufgaben, wie arithmetische Berechnungen durchzuführen, die Zeit zu benennen, musikalische Töne zu differenzieren, Deutsch zu lesen und zu verstehen. In einer typischen arithmetischen Aufgabe wurde dem „Schlaunen Hans“ ein Zählungsproblem gegeben mit der Erwartung, dass er die richtige Antwort geben würde, indem er mit seinem Huf auf den Boden stampfte und bei der richtigen Anzahl von Tritten damit aufhörte. Nach eingehenden Untersuchungen wurde klar, dass das Pferd die gestellten Aufgaben durch das Lesen und Interpretieren sehr subtiler Bewegungsmuster, die unbewusst vom Experimentator produziert wurden, gelöst hatte. Interessanterweise konnte das Pferd diese Bewegungsmuster nicht nur von seinem Besitzer Wilhelm von Osten, sondern von mehreren unabhängigen Experimentatoren interpretieren. Wahrscheinlich war dies auf unwillkürliche Veränderungen in der Haltung des Experimentators zurückzuführen, sobald der „Schlaue Hans“ die richtige Antwort erreicht hatte.

Dr. Christoph Dahl interessierte sich für diese fortgeschrittenen Wahrnehmungsfähigkeiten und untersuchte dafür 46 domestizierte Pferde. Er vermutete, dass in einer derart sozialen Tierart diese fortgeschrittenen Wahrnehmungsfähigkeiten von Bewegungsmustern evolutionär entwickelte Fähigkeiten seien, da wilde Pferde möglicherweise daran „gehindert“ wurden, ein breites Signalrepertoire zu entwickeln aufgrund von kontinuierlichem und hohem Prädationsdruck. Wilde Pferde sind einem breiten Spektrum von Raubtieren ausgesetzt (Christensen & Rundgren 2008, Feh et al. 1994), sodass das tägliche Überleben und das Minimieren kostspieligen Fluchtverhaltens von einer schnellen und genauen Beurteilung von von Artgenossen produzierten Verhaltensweisen abhängen.



Abb. 1: PFERD MIT SENSOREN AN SECHS ANATOMISCHEN POSITIONEN

Ein erstes Ziel war deshalb herauszufinden, welche Art von intrinsischer Information im Verhalten von sich frei bewegenden Pferden steckt. Um diese Informationen zu beurteilen und zu analysieren, wurden an sechs anatomischen Stellen Bewegungsmuster von sich frei bewegenden Pferden (N = 26) über jeweils 45 Minuten mittels Beschleunigungsmesser aufgezeichnet (Abbildung 1). Diese Aufnahmen wurden dann über allen Sensoren zeitlich ausgerichtet und Segmente von 1 Sekunde zufällig ausgewählt. Aus diesen Segmenten wurden bestimmte statistische Merkmale extrahiert („feature extraction“). Diese Merkmale beschreiben die wichtigsten physikalischen Eigenschaften des jeweiligen Segments. Nun wurden die entstandenen Vektoren von statistischen Merkmalen gemeinsam mit einer Klassenbezeichnung („class label“) als Lerneinheiten in einen Algorithmus gespeist. Dieser Algorithmus verarbeitet diese Lernelemente, indem er versucht, Trennungsmarkere der Klassen anhand der gegebenen Klassenbezeichnungen zu finden. In unserem Fall könnte eine Lernphase eines Algorithmus so ausschauen, dass erstmals die Vektoren mit den statistischen Merkmalen von 80 Segmenten des Pferdes A und jene des Pferdes B als Lernelemente verwendet werden. Dazu passend wären die Klassenmerkmale 80-mal „A“ und 80-mal „B“. Der Algorithmus versucht nun, ein Modell abzuleiten, das Pferd A von Pferd B unterscheidet. In einer Test-Phase werden dann 20 neue Vektoren mit den statistischen Merkmalen jeweils beider Tiere in den Algorithmus gefüttert, doch diesmal ohne Klassenbezeichnungen. Der Algorithmus generiert dann gemäß dem abgeleiteten Modell Klassenbezeichnungen, die „korrekt“ oder „inkorrekt“ sind.

Diese Art, eine u.U. nichtlineare Trennung von Klassen, ist Bestandteil des maschinellen Lernens: Maschinelles Lernen ist Teil der künstlichen Intelligenz (AI), die Computern die Möglichkeit des Lernens bietet, ohne die Lernprozesse explizit zu

programmieren. Das maschinelle Lernen konzentriert sich auf die Entwicklung von Computerprogrammen, die sich dynamisch verändern, wenn sie neuen Daten ausgesetzt sind.

Die intrinsischen Informationen, gemäß denen der Algorithmus trainiert und getestet wurde, waren (1) „Identität“ mit den Klassenbezeichnungen „ID1“, „ID2“, ... „IDn“, (2) „Rasse“ mit den vereinfachten Klassenbezeichnungen „Warmblut“ und „Kaltblut“, (3) „Geschlecht“ mit den Klassenbezeichnungen „Hengst“, „Stute“ und „Wallach“, (4) „Ängstlichkeit“ mit drei kategorialen Ausprägungen und (5) „Sensitivität“ mit vier kategorialen Ausprägungsgraden. Die Persönlichkeitsmerkmale wurden in unabhängigen Testverfahren erhoben als Teile des „Complete Personality Tests“ (CPT).

Ängstlichkeit: Ein kritischer Aspekt des Test besteht in dem plötzlich auftretenden Stimulus. Das Pferd wurde an langer Leine gehalten, als in Abständen von 5 und 3 Metern ruckartig ein Schirm geöffnet und geschlossen worden war. Die Ausweichbewegung wurde per Videoaufzeichnung erfasst und später quantifiziert. **Sensitivität:** Die taktile Sensitivität beschreibt das Ausmaß individueller Reaktionen auf taktile Stimulation und somit die Disposition auf die Umwelt „mehr“ oder „weniger“ stark zu reagieren. Das Pferd wurde dazu an der Hand gehalten und Nylonfilamente verschiedener Stärken einzeln und mit konstantem Druck auf dem Widerrist platziert. Eine natürliche Reaktion besteht in der Kontraktion des Platysma-Muskels. Die Reaktionsrate bestimmte die taktile Sensitivität.

Unser Modell war in der Lage, die "Identität" zu 95,8% korrekt, "Rasse" zu 82,9% korrekt und "Geschlecht" zu 86,9% korrekt zu klassifizieren. Die beiden Persönlichkeitsmerkmale "Ängstlichkeit" und "Sensitivität" wurden zu 81,2% bzw. zu 86,5% korrekt klassifiziert.

Take Home Message

Die Resultate sprechen dafür, dass tatsächlich eine Bandbreite an Informationen im natürlichen Verhalten von Pferden enthalten ist. Es liess sich zeigen, dass nicht nur intrinsische Merkmale wie Identität, Geschlecht und Rasse, sondern auch Persönlichkeitsmerkmale wie Sensitivität und Ängstlichkeit im freien Verhalten kodiert sind. Indirekt zeigen diese Resultate auch, dass das gängige Testverfahren CPT zur Bestimmung von Persönlichkeitsmerkmalen eine relativ verlässliche Validität aufweist. Zukünftige Forschung und Entwicklungen deuten in die Richtung der Erfassung einer umfanglicheren Datenbank an Pferdebewegungen und durch den CPT erhobenen Ausprägungen von Persönlichkeitsmerkmalen, um damit aus den reinen Bewegungsmerkmalen Rückschlüsse auf die Persönlichkeitsmerkmale zu ziehen.

Diese Studie zeigt zudem eine interessante Richtung für zukünftige Forschung im Bereich der Ethologie auf, indem methodisch neue Ansätze, weg von den zeit-intensiven und höchst subjektiven manuellen Verfahren der Verhaltenskodierung hin zu einem höchst objektiven, vollständigeren und weit sensibleren autonomen Messverfahren.

LITERATURANGABEN

Berlin's wonderful horse; He can do almost everything but talk – How he was taught. (1904, 1904-09-04): The New York Times.

Budiansky, S. (1997): The Nature of Horses. Their Evolution, Intelligence and Behaviour: Weidenfeld and Nicolson, London.

Christensen, J. W., & Rundgren, M. (2008): Predator odour per se does not frighten domestic horses. Appl Anim Behav Sci, 112(1-2), 136-145. doi: 10.1016/j.applanim.2007.08.003

Feh, C., Boldsukh, T., & Tourenq, C. (1994): Are Family Groups in Equids a Response to Cooperative Hunting by Predators – the Case of Mongolian Kulans (Equus-Hemionus luteus Matschie). Revue D Ecologie-La Terre Et La Vie, 49(1), 11-20.

Murphy, J., & Arkins, S. (2007): Synthesizing what we know of equine learning behaviour. Behav Processes, 76(1), 57-60. doi: 10.1016/j.beproc.2007.02.029

Pfungst, O. (1907): Das Pferd des Herrn von Osten (Der Kluge Hans). Ein Beitrag zur experimentellen Tier- und Menschen-Psychologie.: Verlag von Johann Ambrosius Barth, Leipzig.

DR. CHRISTOPH DAHL