

Können Elefanten trotz ihrer Masse richtig "rennen"?

Elefanten sind für ihre Größe und ihre behäbige Gangart bekannt - und dennoch können sich die Dickhäuter erstaunlich schnell bewegen. Laut einer 2003 in der Zeitschrift "Nature" erschienenen Studie erreichen die Tiere trotz ihrer enormen Masse eine Geschwindigkeit von bis zu 25 Stundenkilometer - zumindest einige Charakteristika ihrer Fortbewegung entsprechen dabei der wissenschaftlichen Definition des "Rennens", berichten US-Biologen.

Ein Team um John Hutchinson vom Neuromuscular Biomechanics Lab der Stanford University hat den Laufstil von 42 asiatischen Elefanten mithilfe von Photosensoren und Videoaufzeichnungen einer genauen Analyse unterzogen. Die Forschungsergebnisse sollen Einblick in die biomechanischen Tricks geben, die großen, massigen Tieren - wie etwa einst den Dinosauriern - das Laufen ermöglichen.

Elefanten bevorzugen im Allgemeinen eine eher gemächliche Gangart, die zwar langsam, dabei aber effizient ist. Wenn es allerdings sein muss, erreichen die Dickhäuter trotz ihres Gewichtes enorme Geschwindigkeiten. Spitzenreiter der von den US-Forschern untersuchten Tiere war der 17 Jahre alte Elefantenbulle "Big", der bei einem Gewicht von 2.800 Kilogramm bis zu 25 Stundenkilometer schnell lief.



Ein asiatischer Elefant (*Elephas maximus* L.) mit Farbmarkierungen

Um die Bewegung der Elefanten genau untersuchen zu können, wurden zunächst die Gelenke der Tiere mit Farbpunkten markiert, wie die Wissenschaftler in "Nature" berichten. Danach führten ihre Mahouts - indische Elefantenführer - sie entlang einer 30-Meter-Bahn. Die einzelnen Durchgänge - einige bei möglichst hoher Laufgeschwindigkeit, andere bei gemächlicher Gangart - wurden mit einer Videokamera aufgezeichnet. Insgesamt 188 Einzelversuche führten die Wissenschaftler auf diese Weise durch.

Viele Elefanten erreichten demnach Spitzengeschwindigkeiten von rund 14,5 Kilometern pro Stunde, etwa 20 Tiere schafften immerhin 18-25 km/h und drei erreichten in ihrer schnellsten Gangart eine Geschwindigkeit von mehr als 21,5 Stundenkilometern - Elefantenbulle "Big" lag mit 25 km/h vorne.

Welche Gangart ist es?

Die Frage nach der Definition dieser Gangart war allerdings nach wie vor offen - doch wie die Wissenschaftler in "Nature" schreiben, trennen einige kinematische Faktoren das vierfüßige Gehen vom schnelleren Laufen oder Rennen. Dieser Wechsel erfolgt, da ab einer bestimmten Geschwindigkeit Laufen energetisch effizienter ist als Gehen. Zum einen unterscheidet sich das jeweilige Schrittmuster, als Hauptmerkmal des Laufens gelte zudem eine zeitweilige "Luftphase" (während der kein Fuß den Boden berührt) und schließlich müsse der so genannte "duty factor" (die Zeitspanne, während der ein Fuß innerhalb einer kompletten Schrittsequenz den Boden berührt) geringer als 0,5 sein.

Ein Fuß war immer in Kontakt mit dem Boden

Die Auswertungen der digitalisierten Videoaufzeichnungen zeigten allerdings, dass diese Unterscheidung bei den Elefanten nicht ganz einfach ist: Denn die Tiere behielten sowohl beim Gehen als auch beim Laufen das gleiche Schrittmuster bei und einer ihrer Füße war immer in Kontakt mit dem Boden. Ihr "duty factor" allerdings lag bei 0,37.

Hohe Froude-Zahl deutet auf Rennen hin

Also nahmen sich die Biologen die bei beiden Fortbewegungsmethoden involvierten Kräfte vor: Mit Hilfe der so genannten Froude-Zahl bestimmten sie, ab welcher Geschwindigkeit ein Körper theoretisch vom Gehen zum Rennen übergehen muss.

Den Berechnungen zufolge liegt diese Grenze bei einer Froude-Zahl (Fr.) von mehr als 1,0. Sie gibt die Geschwindigkeit eines Körpers relativ zu seiner Hüfthöhe an. Tatsächlich sei der Wechsel bei den meisten Tieren schon ab etwa Fr. 0,5 zu beobachten, schreiben die Wissenschaftler - vermutlich wegen eines mechanischen Auslösers. Die Elefanten jedenfalls überschritten regelmäßig Fr. 1,0 und erreichten Werte von bis zu Fr. 3,4.

Biomechanische Analyse zeigt "Groucho-Rennen"

Zudem ergab auch die biomechanische Analyse der farbig markierten Gelenke, dass die Bewegungsabläufe der Elefanten sich bei hohen Geschwindigkeiten auf für das Laufen charakteristische Art und Weise verschoben hatten. Das Massezentrum der Tier scheine dabei zu "hüpfen" und erfülle damit die biomechanische Definition des Rennens, heißt es in einer Aussendung der Stanford University zu der "Nature"-Publikation. Demnach hat dieser Laufstil in der Biomechanik den Titel "Groucho-Lauf" erhalten - nach dem geduckten Gang des berühmten Groucho Marx von den Marx Brothers.

Weitere Untersuchungen sollen folgen

Normalerweise seien die verschiedenen Kriterien für das Gehen und Rennen konsistent - und würden somit die Unterscheidung relativ einfach machen, so die Biologen abschließend in "Nature". Im Fall der Elefanten sei dies allerdings nicht der Fall. Um diese Frage endgültig zu klären, seien weitere Untersuchungen notwendig. Nach Angaben der Universität arbeitet man bereits an einer speziellen Plattform, die die auf den Boden ausgeübte Kraft der Tiere messen soll - bereits existierende Geräte sind schlicht zu fragil, um das Gewicht der Elefanten auszuhalten.

Quelle: Der Artikel "Are fast-moving elephants really running?" ist erschienen in "Nature", Bd. 422, Seiten 493-494, vom 3. April 2003.