



Rätselhafte Haustierwerdung

In einer langjährigen Studie mit Mäusen zeigen Biologen aus der Schweiz erstmals, wie wilde Tiere ohne menschliches Zutun zahm werden. Die Nager sind kleiner geworden und haben ein fleckiges Fell entwickelt.



Die Mäuse schrecken heute vor Menschen weniger zurück als früher. Foto: Urs Jaudas

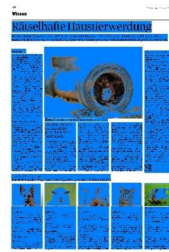
Matthias Meili

«Mäuse gelten bei vielen als Schädlinge», sagt Anna Lindholm, «aber ich arbeite gerne mit ihnen zusammen.» Die Biologin der Uni Zürich öffnet die Tür zu einem Geräteschuppen an einem Waldweg im Zürcher Oberland. Über 300 Mäuse leben heute in diesem Stall, aufgeteilt in Lebensgemeinschaften von bis zu 30 Männchen, Weibchen und

Jungtieren, die jeweils in festen Gruppen und um eine Nestbox herum zusammenleben. Seit 2002 erforschen die Wissenschaftlerinnen des Departementes für evolutionäre Biologie und Umweltwissenschaften hier das Verhalten von Mäusen - ihr Familienleben, ihre Gruppendynamik, auch die Ausbreitung von Krankheiten. «Mäuse haben viel mit uns

gemeinsam», sagt Lindholm. «Meine Tochter hält sie sogar als Haustiere.»

Jetzt beantworten ihre Nager möglicherweise eine Grundfrage der Beziehungsgeschichte von Mensch und Tier: Wie ist es gelungen, Wildtiere an den Menschen zu gewöhnen, sie zu domestizieren? Wie Anna Lindholm und ihre Mitarbeiter in einer im Fachblatt «Royal



Society Open Science» veröffentlichten Arbeit schreiben, zeigen ihre Mäuse Anzeichen einer Selbstdomestikation. Das heisst: Die Tiere sind über mehrere Generationen hinweg ohne Zutun des Menschen zahm geworden.

Trend zu kleinerem Gehirn

Die Geschichte der Domestikation begann vor mindestens 15 000 Jahren. Die Menschen lernten mit Wölfen zu leben und domestizierten diese durch die Auswahl von zahmen, willigeren Tieren, die sie weiterzüchteten. Dass der Hund des Menschen bester Freund wurde, erstaunt nicht, denn das treue Sozialverhalten ist in der Natur des Wolfes als Rudeltier festgelegt, das auch gerne einer strengen Hierarchie folgt. Mit dem Aufkommen der Landwirtschaft kamen weitere Haustiere mit unterschiedlichen Funktionen dazu: Rinder (Fleisch- und Milchlieferant, Arbeitstiere), Schafe (Fleisch- und Milchlieferant, Wolle), Schweine (Fleischlieferant) oder auch Katzen (Bekämpfer von getreidefressenden Nagern).

Doch nicht nur das Verhalten der Haustiere hat sich gewandelt, auch ihr Äusseres hat sich verändert. Gezähmte Tiere sind in der Regel kleiner als ihre Vorfahren, sie haben ein geringeres Hirngewicht und eine kürzere Schnauze.

Bis 2016 hat sich der Anteil der gefleckten Tiere verdoppelt.

«Und die meisten haben im Gegensatz zu ihren wilden Vetter Schlapphoren und ein fleckiges Fell», sagt Marcelo Sánchez, Direktor des Paläontologischen Instituts der Universität Zürich und Mitautor der Mäuse-Studie. Über dieses von Fachleuten Domestikationssyndrom genannte Körperbild hatte schon Darwin gerätselt. Doch ist es möglich, dass sich diese Eigenschaften entwickelten, ohne dass sie der Mensch durch bewusste Auswahl beeinflusste?

Hier kommen die Zürcher Mäuse wieder ins Spiel. Die Kolonie wurde 2002 mit

12 Tieren gestartet, welche die Forscherinnen in Rinder- und Schafställen aus der Umgebung eingefangen hatten. Die Mäuse vermehrten sich, die Kolonie gedieh stetig, aber nicht explosionsartig. Viele Jungtiere verliessen auch den Stall, der für die Mäuse offen gehalten wurde. Vor Raubtieren waren sie geschützt. Die Ritzen und Spalten im Stall waren zu klein für Füchse, Katzen und Eulen. Diejenigen, die geblieben sind, gewöhnten sich allmählich an die Forscher, die ihnen alle paar Tage Nahrung und Wasser hinstellten. «Manche hüpfen über unsere Schuhe, wenn wir stillhielten», sagt Anna Lindholm. Seit 2007 wurden die Tiere alle zwei Monate gewogen und inspiziert. Jungtiere, die zwei Monate alt wurden, kriegten einen Sender mit eigener ID-Nummer unter das Fell transplantiert, damit die Forscherinnen die Gewohnheiten der Tiere studieren konnten.

Dann plötzlich, ab 2009, stellte Anna Lindholm bei einigen Tieren weisse Flecken im rotbraunen Fell fest. «Zuerst waren es nur sehr wenige Tiere», sagt Lindholm. «Und die Flecken bestanden manchmal aus nicht mehr als acht Haaren.» Doch die Färbungen nahmen mit jeder Generation zu. Die Sache begann die Forscherin zu interessieren. Ab 2010 untersuchte sie die weissen Flecken systematisch, insgesamt 2700 Tiere hat sie bisher darauf geprüft. Bis 2016 hat sich der Anteil der Mäuse mit Flecken verdoppelt. Heute sind es fünf Prozent der Tiere. Gleichzeitig wurden die Mäuse kleiner, auch ihre Köpfchen schrumpften - im Durchschnitt um 3,5 Prozent.

Nebeneffekt der Anpassung

Der letzte Mosaikstein ergab sich mehr aus Zufall. An einem Fakultätsanlass kam Lindholm neben Marcelo Sánchez zu sitzen und erzählte dem Domestikationsexperten vom Paläontologischen Institut von ihren Beobachtungen. Der Fall war klar: Die körperlichen Veränderungen waren ein Anzeichen des Domestikationssyndroms. Sánchez erinnerte sich an eine sibirische Studie aus den 50er-Jahren. Als die Forscher damals unter wilden Silberfüchsen die zahmsten Tiere weiterzüchteten, entwickelten die Füchse ebenfalls hundeähnliche Eigenschaften wie Schlapphoren,

einen kürzeren Kopf und eine gedrungene Schnauze. Der Versuch zeigte, dass die körperlichen Veränderungen tatsächlich mit der Domestikation zusammenhängen. Wie kommt es aber, dass die unterschiedlichsten Tierarten ähnliche Veränderungen durchmachen? «Der Punkt ist», sagt Marcelo Sánchez, «dass die Domestikation von Hormonen gesteuert wird, und diese werden von Zellen ausgeschüttet, die zum Beispiel auch für die Pigmentierung und die Form der Schnauze verantwortlich sind.»

Der Evolutionsbiologe W. Tecumseh Fitch von der Universität Wien erklärt im Fachblatt «Science», dass die Zürcher Forscher erstmals gezeigt hätten, dass auch selbstdomestizierte Tiere dieselben Eigenschaften entwickeln wie gezüchtete Haustiere. Fitch selber hat unlängst eine Hypothese vorgeschlagen, wie das gehen könnte. Involviert sind demnach Zellen der Neuralleiste - embryonale Zellen, die alle Wirbeltiere haben und die sich im Verlaufe des Wachstums über den ganzen Körper verteilen. Einige dieser Zellen kontrollieren die Pigmentbildung, andere wiederum wandern ins Ohr, wo sie die Knorpelbildung beeinflussen, und die letzten schliesslich bilden die Nebennierenrinne, welche Stresshormone ausschüttet, also jene Stoffe, welche den Tieren bei Gefahr Flucht oder Kampf signalisieren. Je weniger ein Tier davon hat, umso zahmer ist es. Die Veränderung des Körperbildes, so die Hypothese, ist also nur ein Nebeneffekt der evolutionären Anpassung an den Menschen.

Auch wenn die Hinweise aus der Mäusestudie klar sind, fehlt der endgültige Beweis. «Es sind bisher nur Korrelationen», sagt Anna Lindholm. Inzucht, welche auch eine Rolle spielen könnte, haben die Forscher in der Mäusekolonie nicht festgestellt. Um das Phänomen genauer zu erforschen, möchte Lindholm die beteiligten Gene finden. «Letztlich haben wir auch noch kein Mass für Zahmheit», sagt die Biologin. Vorstellbar wäre, dass man mittels der Sender die durchschnittlichen Abstände misst, welche die Mäuse zu Menschen zulassen.



Mausleben Das spannende Verhalten der kleinen Nager

hausmaus.tagesanzeiger.ch

Haustiere und ihre Abstammung

Beste Freunde, Woll- und Fleischlieferanten und Schmusetiere



Haushund

Stammvater

Lange haben sich die Forscher gestritten, ob der Hund vom Wolf oder vom Kojoten abstammt. Heute ist man sich aufgrund genetischer Analysen und Verhaltensstudien einig, dass der asiatische Wolf der Urvater des Haushundes ist.

Zeitraum

Der Hund ist wahrscheinlich die erste vom Menschen domestizierte Tierart. Erste Knochenfunde sind rund 14 000 Jahre alt, andere reichen bis 30 000 Jahre zurück.

Unterschiede

Das Gehirn von Hunden ist kleiner als das der Wölfe. Während sich Wölfe vorwiegend im Winter paaren, ist diese Zeit bei Haushunden nicht mehr beschränkt.



Hausschaf

Stammvater

Das Schaf ist die domestizierte Form des Mufflons, das in den gebirgigen Gegenden Vorderasiens und Osteuropas verbreitet war.

Zeitraum

Vor etwa 8000-11 000 Jahren in der Region von Anatolien oder Armenien.

Unterschiede

Wildschafe haben ein Haarkleid, das im Frühling und Herbst gewechselt wird. Die Wollbildung setzte erst nach der Domestikation durch genetische Mutationen ein, wahrscheinlich aber bereits vor rund 6000 Jahren im Raum des heutigen Iran. Selbst die domestizierten Schafe haben immer noch eine begrenzte Paarungszeit.



Hausschwein

Stammvater

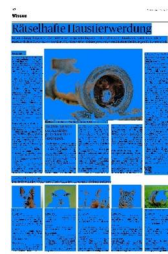
Als Stammeltern werden das Wildschwein aus Mitteleuropa, das Sardenschwein aus dem Mittelmeerraum und das asiatische Bindenschwein diskutiert.

Zeitraum

Archäologische Funde weisen auf eine Domestikation vor rund 9000 Jahren in der heutigen Osttürkei hin, unabhängig davon vor etwa 7000 Jahren in China.

Unterschiede

Das Hausschwein hat im Vergleich zum Wildschwein eine verkürzte Schädelform und ein um bis zu 30 Prozent kleineres Gehirn. Hausschweine haben das Haarkleid der Wildschweine verloren, dafür ein grösseres Fettpolster. Wildschweine haben keinen Ringelschwanz.



Hauskatze

Stammvater

Der Stammvater der Hauskatze war lange Zeit unbekannt. Als alleinige Urform gilt heute die Falbkatze, die nordafrikanische Unterart der Wildkatze.

Zeitraum

Erst im vergangenen Jahr haben Forscher mittels DNA-Proben aus über 200 Funden aus steinzeitlichen Siedlungen errechnet, dass die ersten Hauskatzen vor ca. 9000 Jahren erschienen.

Unterschiede

Hauskatzen haben das Verhaltensrepertoire der Wildkatze noch nicht vollständig abgelegt, sie sind im Gegensatz zu Hunden, Schafen und Schweinen Einzelgänger. Hauskatzen sind kleiner und haben ein stärker gezeichnetes Fell.



Hausmeerschweinchen

Stammvater

Meerschweinchen leben wild in Südamerika vom flachen Grasland bis ins Gebirge auf 5000 Meter Höhe. Gemäss Genanalysen gilt das Tschudi-Meer-schwein als Stammvater.

Zeitraum

Domestikation um 5000 bis 2000 v. Chr. Im 16. Jahrhundert wurden Hausmeerschweinchen nach Europa und Nordamerika exportiert.

Unterschiede

Hausmeerschweinchen sind kleiner, haben ein kleineres Gehirn und eine deutlichere Fellzeichnung. Ihr Sozialverhalten, das Leben in Gruppen von einem Männchen mit mehreren Weibchen, hat sich hingegen wenig geändert. (*mma*)