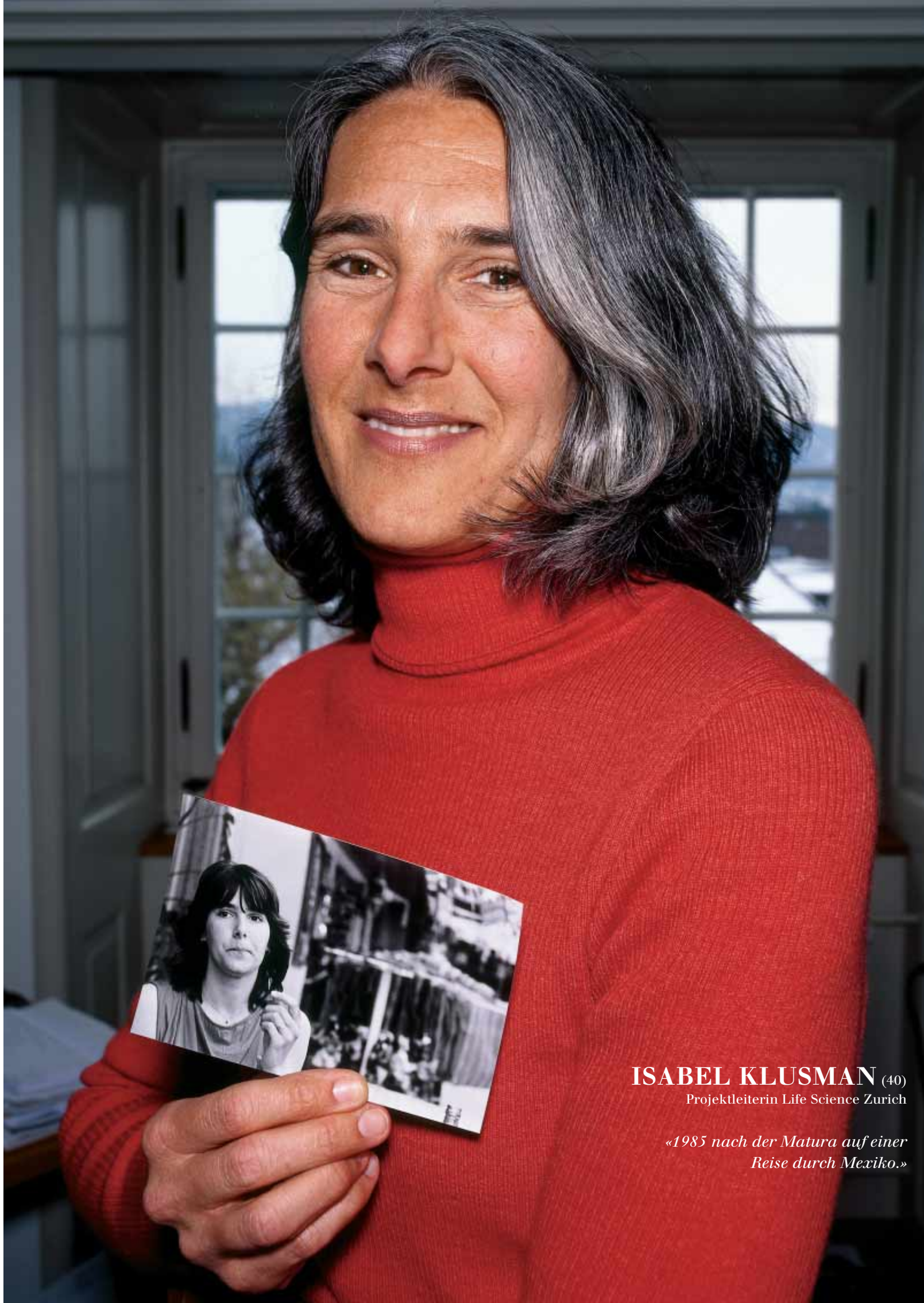




PETRA BÄTTIG (34)
Projektleiterin Life Science Zurich

*«1988 beim Taubenfüttern auf dem
Markusplatz in Venedig.»*



ISABEL KLUSMAN (40)
Projektleiterin Life Science Zurich

*«1985 nach der Matura auf einer
Reise durch Mexiko.»*

KOPULIEREN UND STERBEN

Warum erreichen einige Tierarten ein biblisches Alter, während andere zu Grunde gehen, kaum haben sie kopuliert? Die Evolutionsbiologie hat auf diese Frage ganz unterschiedliche Antworten gefunden. Von Ruth Jahn

«Whiskas Senior en Gelee», «Pedigree Senior» oder «Perfect Fit Senior» heisst das Futter für bejahrte Hunde und Katzen in den Regalen der Grossverteiler. Das Fressen für die Senioren unter den Haustieren ist laut Etikettentext nicht nur «schmackhaft und bekömmlich», sondern auch «eiweissreduziert und daher optimal dem Stoffwechsel älterer Katzen angepasst» oder «dem im Alter stark gesteigerten Appetit beim Hund». Und beim Tierarzt sind Check-ups für ältere Semester – auf Diabetes, Fettsucht oder Arthrose – gang und gäbe: Menschen, so scheint es, scheuen weder Aufwand noch Kosten, um ihren animalischen Begleitern einen angenehmen Lebensabend zu ermöglichen.

FRESSEN UND GEFRESSEN WERDEN

Doch im Reich der Tiere sind Altersheime, AHV und Anti-Aging unbekannt: «In der Natur gibt es das Phänomen des Alterns nur bei wenigen Arten», sagt der Primatenforscher und Direktor des Anthropologischen Museums der Universität Zürich, Carel van Schaik: «Die meisten Tiere sterben, bevor sie die Möglichkeit haben, zu altern.» Verliert ein Räuber wie etwa das in Südafrika lebende Erdmännchen durch einen Unfall oder durch eine Krankheit seine Zähne, ist es genauso schnell verhungert, wie ein Javaneraffe zur leichten Beute wird, wenn er es wegen einer Schwäche nicht mehr auf den nächsten sicheren Baum schafft. «In der freien Wildbahn geht es bei vielen Tierarten um das Fressen oder Gefressenwerden», sagt die Evolutionsbiologin und Erdmännchenforscherin Marta Manser. Auch sei keine in Gruppen lebende Tierart bekannt, in der alte Tiere von ihren Familienmitgliedern unterstützt oder mitgetragen würden. Tiere, die krank, verletzt oder gebrechlich sind, bleiben auf der Strecke.

Selbst unsere nächsten Verwandten, die Menschenaffen, gehen mit ihren Senioren nicht

gerade pfleglich um: «Den Primaten geht die Solidarität unter den Generationen völlig ab. Altenpflege existiert nicht», weiss Carel van Schaik. Stattdessen habe er immer wieder eine Art soziales Disengagement älterer Tiere beobachtet, erzählt der Professor für Biologische Anthropologie: Greise, beispielsweise 25-jährige Javaneraffenweibchen, die nicht mehr so agil wie in jungen Jahren sind, leben nicht mehr in ihrer angestammten Gruppe. Nur gelegentlich stossen die Seniorinnen zu den anderen, etwa wenn es ruhig ist und die Jugend nicht gerade rauft und streitet. «Die alten Weibchen stehen neben der Hierarchie, weil sie gar nicht mehr als Konkurrentinnen wahrgenommen werden. Sie lausen zwar noch eifrig mit, doch

sparen und vermeiden aggressive soziale Interaktionen», sagt die Verhaltensbiologin Marta Manser. Ein langer, gesunder Lebensabend wurde in der Evolutionsgeschichte der Tiere nicht eben begünstigt. «Wie denn auch?», fragt Carel van Schaik: «Wer sich nicht mehr fortpflanzt oder für die Fortpflanzung seiner jüngeren Verwandten nichts beitragen kann, spielt für die natürliche Selektion keine Rolle mehr.» Auch gibt es im Tierreich keine Menopause: «Weibchen sind bis kurz vor ihrem Tod zeugungsfähig. Einzig bei Walen hat man eine kurze klimakteriumähnliche Phase beobachtet», so der Primatenforscher.

DIE GROSSMUTTERHYPOTHESE

Dass Tiere ihre Alten aber gar nicht zu schätzen wüssten, dem ist nicht so. Manchmal wird der Erfahrungsschatz der alten Generation sogar für die Selektion relevant: Karen McComb von

«Den Primaten geht die Solidarität unter den Generationen völlig ab. Altenpflege existiert nicht.» Carel van Schaik, Anthropologe

die Gruppe behandelt die Greisinnen wie Fremde – als gehörten sie zu einer anderen Art», sagt Carel van Schaik.

Auch alte Männchen bei den Thomas-Languren, einer anderen Affenart, haben nichts zu lachen. Hat ein junges Männchen eine Gruppe von Weibchen erobert, verteidigt er diese so lange wie möglich und ist auch bereit, dafür den Tod zu riskieren. Sobald er als Anführer aber schwächer wird und in Kämpfen einem jüngeren, gruppenfremden Männchen unterliegt, wird er rausgeschmissen und stirbt bald darauf. Männliche Thomas-Languren überleben kaum ihr 14. Lebensjahr, während die Weibchen über 20 Jahre alt werden können. Romantisch verklärt mutet da unser Bild des einsamen Wolfs an, der sich zurückzieht, um in Ruhe zu sterben: «Sicher wollen Tiere, die verwundet oder sterbenskrank sind, Kräfte

der Universität Sussex etwa hat gemeinsam mit kenianischen Wissenschaftlern herausgefunden, dass Elefantenherden, die von über 55 Jahre alten Elefantenkühen geführt werden, entspannter sind und eine höhere Geburtenrate haben als solche mit einer jüngeren – unerfahreneren – Leitkuh. Denn bejahrte Leitkühe können besser zwischen befreundeten und feindlichen Elefantengruppen unterscheiden. Fremde Elefanten zetteln oft Streit an und plagen die Jungtiere. Deshalb profitieren Elefantenherden davon, sich auf eine erfahrene Anführerin zu verlassen, die sie gelassen durch Gefahrenzonen führt.

McCombs Veröffentlichung im Wissenschaftsmagazin «Science» vor fünf Jahren passt auch zur so genannten Grossmutter-Hypothese: Sie besagt, dass es für ältere Weibchen unter Umständen vorteilhafter sein kann, sich um

ihre Enkel zu kümmern als den eigenen Fortpflanzungserfolg zu mehren. So hat die Menschheitsentwicklung Frauen zwar ein langes, aber in der zweiten Hälfte unfruchtbares Leben beschert. Weshalb? Vielleicht deshalb, weil Omas Gene für Langlebigkeit die Unterstützung ihrer Enkel möglich machen und auf diese Weise die indirekte Weitergabe der grossmütterlichen Gene garantieren. Denn mit den Enkeln teilen Grosseltern immerhin 25 Prozent ihres Erbguts. So macht auch ein Lebensabschnitt nach der Menopause evolutionsbiologisch Sinn.

NACHLASSENDE KRÄFTE

Die Grossmutterhypothese ist nicht die einzige smarte Idee der Evolutionsbiologie zum Altern: Die so genannte Mutations-Akkumulation versucht zu erklären, wieso Tiere überhaupt altern. 1966 formulierte der Genetiker William D. Hamilton den Gedanken, dass Alterung und schwindende Gesundheit eine unausweichliche Folge von nachlassenden selektiven Kräften bei älteren Individuen seien: Je später im Leben Genveränderungen, so genannte Mutationen, ihre schädliche Wirkung zeigen, desto eher reichern sie sich im Erbgut einer Population an. Mutationen verheissen gewöhnlich nichts Gutes, denn sie können beim Träger – und eventuell auch bei seinen Nachkommen – für Schäden verantwortlich sein. «Je später im Lebensverlauf sich eine schädliche Mutation offenbart, desto weniger kann sie die natürliche Selektion beeinflussen. Das gilt insbesondere, wenn die Reproduktion bereits erfolgt ist», erläutert Paul Ward, Zoologieprofessor und Direktor des Zoologischen Museums der Universität Zürich.

Das heisst, Mutationen, die sich erst spät nachteilig auswirken, verbleiben im Genpool und können sich mit den Generationen anhäufen. Für das einzelne Tier bedeutet dies: Mit den Jahren zeigen sich immer mehr körperliche Pannen und Defekte. «Das ist eine mögliche Erklärung dafür, wieso Tiere altern und wieso die Sterblichkeitsrate mit zunehmendem Alter zunimmt», sagt Paul Ward. Hamiltons Theorie macht auch plausibel, wieso fatale Erbkrankheiten wie die neurodegenerative Huntington-Krankheit nicht schon lange aus dem menschlichen Genpool verschwunden

sind. Wer die entsprechende Veranlagung geerbt hat, erkrankt frühestens mit 35 Jahren. Bis dahin können die Betroffenen längst Nachkommen zeugen.

Ein weiterer Versuch der Evolutionstheoretiker, das Altern von Tieren zu erklären, ist die so genannte antagonistische Pleiotropie des Amerikaners George C. Williams. Seine Theorie beschreibt das Altern als Folge davon, dass sich in der Evolution vor allem solche Mutationen durchsetzen können, die sich in jungen Jahren positiv und später im Leben negativ auswirken. Sexualhormone etwa fördern zunächst die Fortpflanzung eines Tiers, später aber können sie Krebs an den Geschlechtsorganen begünstigen. Oder das Immunsystem: Es wehrt zunächst erfolgreich Infektionen ab, mit den Jahren aber kann es aus dem Ruder laufen und Autoimmunerkrankungen hervorrufen.

Evolutionsbiologische Zuchtversuche an der Taufliege *Drosophila* zeigen ebenfalls einen Zusammenhang zwischen Reproduktion und Lebensdauer. Züchtet man Fliegen weiter, die von Weibchen stammen, die sich ganz jung, und von solchen, die sich sehr spät fortpflanzen,

Evolutionsbiologen deshalb, lebt möglicherweise nach der Reproduktionsphase weiter, ohne zu schwächeln, weil er zum einen erst spät ans Babymachen denkt und weil er einen Überschuss an Leistungsreserven hat.

MEISTER DER LANGLEBIGKEIT

Einen langen Lebensatem haben auch Barrenwale, Elefanten, Riesenschlangen, Fledermäuse, Vogelspinnen, Rotbarsche, Albatrosse, Wanderfalken, Seeschwalben und Schildkröten. Sie gehören zu den Rekordhaltern in Sachen Langlebigkeit. Das Extrembeispiel am anderen Ende des Spektrums ist der pazifische Lachs. Weibliche wie männliche Tiere sterben unmittelbar nach dem Ablaichen. Offensichtlich hätten die Fische nicht genug Kraft, um den langen Weg ins Meer und wieder zurück ein zweites Mal zurückzulegen. Auch den Männchen bei den australischen Beutelmäusen ist kein langes Leben vergönnt: Die Tiere sterben nach dem Begatten der Weibchen – am Stress, den das exzessive Kopulationsverhalten und die damit einhergehenden Rivalenkämpfe verursachen. Bei Lachs und Beutelmaus wird

«Ein gesundes, langes Leben ist nicht das vorrangige Ziel der Evolution.» Paul I. Ward, Zoologe

zeigt sich nach etwa 20 Generationen: Fliegen aus der spät erfolgten Reproduktion leben im Vergleich zu den anderen länger. «Das heisst: Die gleichen Gene, die den frühen Zeitpunkt der Eiablage beeinflussen, sind auch für die kurze Lebensdauer verantwortlich. Und umgekehrt verhelfen Gene, die eine späte Eiablage begünstigen, zu einem langen Leben», erläutert Paul Ward.

Fett ansetzen und auf Selbstreparatur setzen oder Nachkommen zeugen? Das fragt sich, wenn ein Tier seine Ressourcen für die «Life History» einteilt: Entweder es wartet mit dem Sex und nutzt alle Kräfte für den eigenen Körper, um zu überleben und den Widrigkeiten der Natur zu trotzen, oder aber es investiert möglichst rasch all seine Energien in die Fortpflanzung – diese ist aber mit Abstrichen am eigenen Körper verbunden. Der Mensch, so meinen

durch einen plötzlichen, sehr starken Hormonausstoss das Immunsystem der Tiere derart in Mitleidenschaft gezogen, dass Pilze, Parasiten und Mikroorganismen nicht mehr kontrolliert werden können. «Was uns das lehrt?», fragt der Zoologieprofessor Paul Ward: «Ein gesundes, langes Leben ist nicht das vorrangige Ziel der Evolution.»

KONTAKT Prof. Marta Manser, Marta.Manser@zool.unizh.ch; Prof. Carel Van Schaik, vschaik@aim.unizh.ch; Prof. Paul I. Ward, ward@zoolmus.unizh.ch



ROGER NICKL (40)
Redaktor unimagazin

*«Im Kindergarten in
Zürich-Seebach beim Malen
Anfang der 70er-Jahre.»*

THOMAS GULL (37)
Redaktor unimagazin

*«1970 mit meinem Neni in Arosa,
er war 74, ich 2.»*