

Der Hund als Schatztruhe im Kampf gegen menschliche Krankheiten

Viele Haustiere leiden an erblichen Krankheiten wie Glasknochenkrankheit, Epilepsie oder Neurodermitis. Den verantwortlichen Gendefekten ist der einzige Tiergenetik-Professor der Schweiz auf der Spur.

Von Beate Kittl

Tosso Leeb's Kuriositätenkabinett hängt an einer kahlen Betonwand im Institut für Genetik, Tür an Tür mit der Nutztierklinik am Tierspital Bern. Ein tot geborenes Kalb mit dünnen, spinnenartig verkrümmten Gliedmassen. Ein halb nackter Chinesischer Schopfhund, fleckig-rosa schimmert seine Haut. Ein blindes Schaf mit winzigen, unterentwickelten Augen. Ein von Muskelschwund gekrümmter Greyhound.

Die Galerie ist nicht Teil einer makabren Freakshow, sondern die Bebilderung von seriösen wissenschaftlichen Postern der Arbeitsgruppe Tiergenetik. Wenn im Erbgut von Hund, Rind oder Schaf etwas schief läuft, ist Tosso Leeb, der einzige Professor für Tiergenetik der Schweiz, in seinem Element. Er spürt Mutationen nach, die manchen Dackeln brüchige Knochen, Border Collies Epilepsie und Labrador-Retrievern Neurodermitis bescheren.

Mit seiner Arbeitsgruppe an der Veterinär-Fakultät Bern versucht Leeb, dem Anormalen auf den Grund zu gehen und dabei die Rätsel des Normalen zu lösen. Er zeigt auf das Bild des Chinesischen Schopfhundes: «Manche Tierzüchter bezeichnen diese haarlosen Hunde als Qualzucht», sagt der gebürtige Deutsche. «Ich halte mich in diesem Fall mit einer ethischen Bewertung zurück.» Nackthunde erreichen gesund ein hohes Alter. Er konzentriert sich auf die Suche nach den Genveränderungen, die solche Phänomene verursachen. «Es geht um ein besseres Verständnis der Grundlagen des Lebens und der Krankheiten», sagt er.

Das Leben kann im Falle von erblich belasteten Tieren eine Tragödie sein. Bei der sogenannten Spinnengliedrigkeit von Kälbern - verbreitet etwa beim Schweizer Braunvieh - ist wegen eines Gendefekts das Muskel- und Skelettwachstum gestört. Dem Kalb brechen die Beine während der Geburt, es stirbt, und die spitzen Knochenenden töten oft auch noch das Muttertier. Leeb's Team identifizierte ein Gen auf dem Chromosom 5 als Schuldigen und entwickelte dafür einen Test. Dieser identifiziert Nachkommen von bekannten Anlageträgern, die das Gen nicht tragen. Sie können weiter zur Zucht verwendet werden, während nach heutiger Praxis solche Tiere für die Zucht gesperrt sind. Dies verhindert einen problematischen Verlust an genetischer Vielfalt durch Inzucht bei dieser Rasse.

Muskelschwund beim Hund

Das Institut für Tiergenetik bietet bereits neun dieser Gentests an. Für 45 bis 110 Franken können Hunde-, Pferde- und Nutztierzüchter das Erbgut ihrer Tiere untersuchen lassen: Man kann seinen Greyhound auf die Anlage für Muskelschwund testen, das Rassepferd auf die Fellfarbe, die es vererben wird, Kühe und Schafe auf erbliche Miss-



Professor Tosso Leeb in seinem Labor: Das Erbgut der Tiere verrät einiges über den Menschen. Foto: Béatrice Devènes

Für 45 bis 110 Franken können Hunde-, Pferde- und Nutztierzüchter das Erbgut ihrer Tiere untersuchen lassen.

bildungen. «Wir bewegen uns an der Schnittstelle von Grundlagen- und angewandter Forschung», sagt Tosso Leeb.

Wie ein Priester durchs Heiligtum führt der 42-Jährige durch seine vier Labors, deren Türen Werbeposter mit einer turnenden Superkuh zieren. «Hier sind unsere teuren Apparate», sagt er. Die Kästen im nüchternen Labor erinnern in der Tat an Geldschränke, äusserlich metallisch-schlicht, dafür mit umso wertvollerem Innenleben: zwei grosse Gen-Sequenzierer, die das Erbgut in seine Einzelteile aufschlüsseln, eine Reihe kleiner Apparate an der Fensterfront, die Erbgutchnipsel vervielfältigen. So lassen sich die Proben bewältigen, die Leeb's Team von Tierärzten und Tierbesitzern erhält - über alle Projekte gerechnet Tausende.

Leeb erhält seine Forschungsgelder nicht nur für Tierkrankheiten, sondern auch für die des Menschen. «Wir leisten mit Tiergenetik einen Beitrag zur Menschengesundheit», sagt er. Der Hund steht dabei an vorderster Stelle. «Der Hund ist eine Schatztruhe für die Gene-

tik - auch im Hinblick auf menschliche Krankheiten.» Denn der Hund leidet auch an ähnlichen Krankheiten: Krebs, Epilepsie, Herz-Kreislauf-Krankheiten oder entzündlichen Krankheiten wie Neurodermitis. Mit seinen Mitarbeitern spürt Leeb die genetischen Risikofaktoren auf, die für deren Entstehung eine Rolle spielen. Neben ernsthaften Hundekrankheiten erkunden sie auch harmlose Merkmale wie Haarlosigkeit oder spezielle Fellfarben. Aber all diese Gendefekte, so hofft Leeb, könnten eines Tages einen Beitrag zur Lösung wichtiger Probleme leisten - beim Tier und vielleicht sogar beim Menschen.

Andere Hundegenetiker forschen noch näher am Menschenmodell. Das 2005 beendete Hundegenomprojekt etwa - die vollständige Entschlüsselung des Erbguts - fand unter der Ägide bedeutender Human-Krebsforschungszentren in den USA statt. «Um beim Menschen ein Gen für eine Krankheit zu finden, müssen die Forscher Proben von Zigttausenden Patienten sammeln», erklärt Leeb. Beim Hund genügen hierfür wenige Hundert oder gar Dutzend, denn die genetische Variabilität innerhalb einer Rasse ist viel geringer als zwischen einzelnen Menschen. «Der Hund ist im Aufwind in der biomedizinischen Forschung», sagt er. Nicht als Versuchstier, das will er nicht missverstanden wissen, sondern durch die Erkenntnisse aus seinem Erbgut.

Was treibt Leeb an, Tiere in Form von Buchstabensequenzen zu erforschen statt in natura, wie es als Achtjähriger noch sein Wunsch war? Zum einen ist er überzeugt, dass seine Forschung relevant ist: «Wir sind selbst überrascht, was für tolle Sachen wir finden.» Zum anderen bot das Nischenfeld Hundegenetik - im Vergleich zur Humangenetik - eine steile Karriere: kaum Konkurrenz, dafür mit 37 bereits ordentlicher Professor mit einem millionenschweren Forschungsbudget.

Freude am Forschen

Unter Kollegen gilt Leeb als Vorbildlicher Wissenschaftler; er publiziert in Fachzeitschriften und war am Pferdegenomprojekt beteiligt. «Er ist locker, offen für andere Ideen, und er sucht die Zusammenarbeit», resümiert Petra Roosje, Leiterin der Dermatologieabteilung der Tierklinik Bern, die Leeb im Rahmen eines EU-Projekts mit Blutproben kranker Hunde beliefert.

Leeb's grosse Erfolgserlebnisse sind eher akademischer Natur - etwa wenn er seine Resultate in wichtigen Wissenschaftszeitschriften veröffentlichen kann oder Humanforscher auf neue Ideen für Therapieansätze bringt. «Das befriedigt mich», sagt er. Oder wenn er Gene entdeckt, von deren Funktion man keine Ahnung hatte, wie beim Nackthunde-Gen: «Da kann ich schon mal zwei Monate lang glücklich sein.»

Neugeborene lernen im Schlaf

Babys im ersten Lebensjahr schlafen zwar viel, aber sie erhalten dabei wichtige Lektionen fürs Leben.

Direkt nach der Geburt läuft das Gehirn von Neugeborenen schon auf Hochtour: Selbst im Schlaf lernen Babys neue Sachverhalte. Das ergab eine Studie von US-Wissenschaftlern. Diese Fähigkeit der Kleinen sei eine wichtige Voraussetzung, um sich schnell an das Leben ausserhalb des Mutterleibes anzupassen, schreiben die Forscher um William Fifer von der Columbia University in New York. Ihre Studie ist in den «Proceedings» der US-Akademie der Wissenschaften nachzulesen.

Das Team hatte ein bis zwei Tage alten Säuglingen im Schlaf einen Ton vorgespielt und ihnen kurz darauf einen kurzen Luftstoss auf ein Augenlid geblasen. Dies löste bei den Babys ein Zinkern aus. Nach einiger Zeit zwinkerten die Babys schon beim Hören des Tons - sie hatten gelernt, dass auf das Geräusch ein Luftstoss folgt, also einen Zusammenhang zwischen zwei Ereignissen hergestellt. Babys einer Kontrollgruppe, die wahllos Ton und Luftstoss verpasst bekamen, reagierten dagegen nicht. Hirnstrommessungen zeigten darüber hinaus, dass die Babys der Versuchsgruppe das neu Gelernte gegen Ende des Trainings im Gedächtnis verfestigten, so die Wissenschaftler.

Anpassung an das neue Leben

Da Neugeborene die meiste Zeit schliefen, sei die Fähigkeit, im Schlaf zu lernen, essenziell für die Anpassung an die neuen Lebensumstände. So müssten Neugeborene lernen, sich schnell aus der Bauchlage zu befreien, wenn es zu einer bedrohlichen Situation komme. Liegen sie etwa mit dem Kopf nach unten und bekommen nicht genug Luft, müssen sie einen Zusammenhang herstellen, um den Kopf zur Seite drehen zu können. Erwachsene können nach heutigen Erkenntnissen im Schlaf keine neuen Sachen lernen. Bei Babys sei dies vielleicht möglich, da ihre Schlafmuster noch recht chaotisch seien und sich erst innerhalb der ersten zwei Lebensjahre ordneten. Möglicherweise nehme die Fähigkeit, im Schlaf zu lernen, ab, je regelte die Schlafperioden im Verlauf der Entwicklung würden. (DPA/fwt) «PNAS online»



Im Schlaf realisieren Babys, dass gewisse Ereignisse zusammenhängen.

Nachricht

Astronomie Erde ist ein bisschen jünger als bisher angenommen

Die Erde ist Forschern zufolge bis zu 90 Millionen Jahre jünger als bisher angenommen. Das geht aus einer im Fachblatt «Nature Geoscience» veröffentlichten Studie von Wissenschaftlern der Universitäten Münster und Cambridge sowie der ETH Zürich hervor. War man bisher von einem Alter von 4,53 Milliarden Jahren ausgegangen, so sind es nach den neuen Forschungsergebnissen zwischen 4,51 und 4,44 Milliarden Jahre. Die Forscher hatten Spuren der Kollisionen der jungen Erde mit anderen planetaren Körpern untersucht. Besonders wichtig sei, dass dies mit dem Alter des Mondes übereinstimme. Früher gefundene Altersunterschiede zwischen Erde und Mond hatten sich nicht befriedigend erklären lassen. Denn Forscher gehen heute davon aus, dass ein etwa Mars-grosser Planet mit einer Art Vorerde zusammenprallte. Aus den Trümmern entstand der Mond. Gleichzeitig gilt der Rieseneinschlag als Geburtsstunde der Erde. Mond und Erde sollten also gleich alt sein. (SDA/AP) «Nature Geoscience online»

Auf geologischer Entdeckungsreise durch Zürich

Um Zürich einmal mit anderen Augen zu sehen, führen zwei Geologen zu interessanten Bauwerken und Plätzen durch die Stadt.

Von Barbara Reye

Das exotische schwarze Portal des Zürcher Rathauses ist steinalt. Es wurde Ende des 17. Jahrhunderts aus einem riesigen Findling aus dunklem Alpenkalk gemacht, der vermutlich mehr als zehn Meter gross war und während der Eiszeit aus der Gegend des Glarnerlands bis nach Richterswil transportiert wurde und dort liegen blieb.

«Der Stein stammt wohl aus der Jurazeit und könnte sogar älter als 150 Millionen Jahre sein», erklärt Peter Brack vom Museum Focus Terra an der ETH Zürich. Interessant ist, dass der Stein überall noch kleine Risse hat, die mit

hellem Calcit gefüllt sind. In Zürich ist das Portal des Rathauses das älteste Objekt aus poliertem dunklem Alpenkalk. Neben dem Eingang befindet sich dagegen vor allem ein grünlicher Plattenstein vom oberen Zürichsee.

«Auch bei Steinen gab es damals verschiedene Moden», betont Konrad Zehnder von der Schweizerischen Geotechnischen Kommission, der zusammen mit Peter Brack kommenden Freitag und Samstag eine Exkursion durch die Stadt Zürich im Rahmen von «Erlebnis Geologie» macht. Die beiden Experten zeigen Gebäude, Bauwerke und Plätze, die mit speziellen Steinen gebaut oder dekoriert wurden.

Fossile Muscheln im Brunnen

In Zürich, der Stadt mit den rund 1200 Brunnen, gibt es auch ganz besondere Plätze, wo das kühle Lebenselixier herausprudelt. Zum Beispiel den Froschauerbrunnen beim Predigerplatz. Mitte

des 16. Jahrhunderts liess der Buchdrucker Christoffel Froschauer in die Säule des Brunnens sein Druckerzeichen meisseln. Noch heute thront dort oben ein Junge mit einer Fahne, der auf einem überdimensional grossen Frosch reitet. Das Besondere daran ist jedoch, dass er aus einem porösen Kalkstein, dem Pierre jaune, aus Neuenburg gefertigt wurde.

Gletschersteine in Stadtmauer

Der Stein stammt aus der Kreidezeit und hat ein Alter von rund 130 Millionen Jahren. Wer genau hinsieht, erkennt sogar noch Schalen von Muscheln. Noch besser zu sehen sind die Spuren der einstigen Meeresbewohner in Form von Schnecken am Becken des Brunnens, der aus einem hellen, rund 145 Millionen Jahre alten Kalkstein aus Solothurn angefertigt wurde.

Eindrücklich ist auch der letzte Rest der mittelalterlichen Stadtmauer in der

Nähe des Central. Der historische Mauerrest stellt ein reines Sammelsurium von Steinen aus den Alpen dar. Die runden stammen aus dem Flussbett der Sihl, die eckigen sind vor allem Material vom Linthgletscher. «Sie haben damals einfach alles genommen, was sie in der Umgebung gerade gefunden haben», betont Peter Brack. Bei einigen von ihnen sind ebenfalls noch Muschelschalen in den Stein mit eingeschlossen.

Überraschend ist auch das Haus Du Pont am Beatenplatz. Der Jugendstilbau, dessen Basis 1913 aus einem Kunststein gebaut wurde, besteht aus einer ganz eigenen Kreation aus Zement mit Split von dunklem Alpenkalk und grünem Flaschenglas. «Erst auf den zweiten Blick habe ich erkannt, warum der Stein so grünlich schillert», sagt Peter Brack.

Geologische Exkursion, 28. und 29. Mai, jeweils 10 und 13h, Treffpunkt Eingang Focus Terra, Sonneggstr. 5, ETH Zürich.