



Windows 10

Die Microsoft-Vision wird Realität

Betriebssystem — 47

Sommerquiz

Ein Gasgrill als Wochenpreis

Logical — 44/45

Salamander mit Kopfschmuck: Der Axolotl verfügt über erstaunliche regenerative Fähigkeiten
Foto: Picturepress



Mexikanischer Jungbrunnen

Der Axolotl kann Gliedmassen und Organe komplett nachbilden. Einst ein Heiligtum, ist er heute ein Labortier und in seiner Heimat vom Aussterben bedroht

Simone Kühn-Bühlmann

So sieht ewige Jugend aus – zumindest aus Sicht eines Salamanders: Kleine Knopfaugen, flacher Kopf, breites Grinsen und imposante Kiemenäste, die an den Kopfschmuck der alten Azteken erinnern.

Der mexikanische Axolotl – mit wissenschaftlichem Namen *Ambystoma mexicanum* – wird bis zu 25 Jahre alt, ohne wie andere Amphibien eine Metamorphose zu durchlaufen, Lungen auszubilden und an Land zu gehen. Wegen eines angeborenen Mangels an Thyroxin, eines Reifungshormons der Schilddrüse, verharret das nachtaktive Tier zeit seines Lebens im Larvenstadium. Die Geschlechtsreife erlangt es trotzdem.

Eine Kuriosität, die gemäss einer neuen wissenschaftshistorischen Studie über «das älteste Labortier der Welt» im «Journal of Experimental Zoology» schon vor 150 Jahren für Verwirrung unter Wissenschaftlern sorgte. Einst von den Azteken als Inkarnation ihres Gottes Xolotl verehrt und als Delikatesse verspeist, kamen die ersten lebenden Axolotl 1864 nach Europa. Eine französische Expedi-

tion brachte 34 Exemplare aus Mexiko nach Paris.

Dort, im Pariser Museum für Naturgeschichte, vermehrten sich die Axolotl so prächtig, dass sie in die Labors weiterer Wissenschaftler und in Aquarien gelangten. Diese erlebten zu jener Zeit in Europa eine Hochblüte, überall standen sie in Salons und Wohnzimmern, um Leute zu unterhalten und naturkundlich zu bilden.

Forscher wollen Regeneration bei Menschen nachahmen

Der Axolotl war das erste nicht europäische Aquarientier, dessen Nachzucht gelang und das bald überall für wenig Geld zu kaufen war. Seine Eier und Jungtiere wurden, in feuchtes Moos verpackt, per Post oder mit der Bahn in alle Himmelsrichtungen verschickt. 1914 war der pflegeleichte Exot in allen europäischen Ländern verbreitet. So entstand eine Axolotlpopulation, die weltumspannend ist und in die Millionen geht. Heute leben weltweit mehr Axolotl in Aquarien als in ihrer Heimat Mexiko.

Auch in der Wissenschaft sind die possierlichen Tiere äusserst beliebt. Kein Wunder, verfügen sie

doch – nebst ihrer «ewigen Jugend» – über weitere erstaunliche Fähigkeiten: Sie sind nicht nur gegenüber Krebs extrem widerstandsfähig, sondern bilden abgetrennte Gliedmassen innerhalb weniger Tage komplett nach. Sogar innere Organe, Teile des Herzens sowie des Gehirns regenerieren vollständig.

Diesen Regenerationsmechanismen möchte man auf die Spur kommen. «Wenn man herausfindet, wie der Axolotl Körperteile nachwachsen lässt, kann man versuchen, dies bei Säugetieren und beim Menschen nachzuahmen», sagt Nadia Mercader Huber, designierte Leiterin der Abteilung Entwicklungsbiologie und Regeneration an der Universität Bern.

Wie Experimente zeigten, regenerieren sich die Gliedmassen oder Organe beim Axolotl nicht – wie lange angenommen – hauptsächlich aus Alleskönnerzellen oder Stammzellen, sondern auch aus Zellen, die sich jeweils nur zu einem bestimmten Gewebetypus weiterentwickeln können.

«Die Zellen dedifferenzieren sich nur teilweise», so Mercader Huber. «Das heisst, manche vermissen nicht ganz, dass sie einmal

Muskel oder Knorpel waren, und bilden sich nach der Zellteilung grundsätzlich wieder in das, was sie mal waren.» Das Ganze spielt sich in einer zeitlich festgelegten Reihenfolge ab, bis hin zum voll funktionsfähigen Körperteil.

Auch wenn der Axolotl als unsterblich und ewig regenerierbar gilt: In der freien Wildbahn droht der Schwanzlurch, der über die Jahrhunderte vom Heiligtum zum beliebten Haus- und Labortier geworden ist, auszusterben. Einer neueren Studie der Nationaluniversität Mexiko (Unam) zufolge ist der Bestand in den Kanälen von Xochimilco, dem weltweit einzigen natürlichen Habitat des Axolotl, innerhalb von 15 Jahren von ein paar Tausend auf gerade noch 0,3 Tiere pro Quadratkilometer geschrumpft.

Ein Grund für diesen dramatischen Rückgang ist die wachsende Zahl chinesischer Karpfen und afrikanischer Barsche, die in den 1970er-Jahren von der mexikanischen Regierung für die Fischerei in die Gewässer eingesetzt wurden. 98 Prozent macht ihr Anteil an der dortigen Biomasse mittlerweile aus, schätzungsweise 900

Tonnen. Sie konkurrieren mit dem Axolotl um Nahrung und fressen seinen Laich.

Projekt zur Rettung des mexikanischen Wundertiers

Laut Luis Zambrano von der Unam hat aber auch der Mensch den Axolotl vertrieben. Der gestiegene Wasserverbrauch von Mexiko-Stadt senkte den Wasserspiegel in den Kanälen, das künstlich zugeführte Wasser verunreinigte sie. In der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts siedelten ausserdem immer mehr Menschen an den Ufern der pittoresken Kanäle von Xochimilco. Die Folgen – Licht, Lärm und Dreck – sind für den scheuen Lurch verheerend.

Ursprünglich bewohnte der Axolotl ein grosses Seensystem. Es wurde von den spanischen Eroberern fast gänzlich trockengelegt. Heute kommt der Querzahnmolch nur noch in den Kanälen von Xochimilco vor, wo die Azteken künstliche Inseln zur Lebensmittelversorgung angelegt hatten. Die «schwimmenden Gärten» befinden sich mitten in der 20-Millionen-Metropole Mexiko-Stadt und sind ein beliebtes Ausflugsziel.

Nun bemühen sich Biologen wie Zambrano darum, das verbliebene Ökosystem von Xochimilco zu retten. Dieses müsse wieder so gestaltet werden, dass der Axolotl sich wohl fühlen könne. Zu diesem Zweck wurden sogenannte Refugien gebildet, kleine mit Maschendraht abgetrennte Kanäle als Schutzzonen. Die Chinamperos, Gemüsebauern von Xochimilco, kümmern sich um die Refugien und erhalten als Gegenleistung gute Wasserqualität für ihr Gemüse. Ende Jahr sollen probeweise Labortiere ausgesetzt werden.

Auf Dauer ist die Laborzucht laut Zambrano allerdings keine Lösung. «Diese Tiere sind in mancher Hinsicht anders als ihre wilden Artgenossen. Zudem ergibt es keinen Sinn, sie dem gleichen Umfeld auszusetzen, das die Art schon an den Rand des Untergangs gebracht hat.» Deshalb startet sein Team ein neues Projekt zur Rettung des mexikanischen Wundertiers: Die Zucht wird in ein Naturschutzgebiet mit vier grossen Seen verlagert, das demjenigen von Xochimilco ähnelt. Es befindet sich direkt auf dem Uni-Campus der Forscher.