

Moderne Therapie bei der Schaufensterkrankheit Seite 58

Zum bevorstehenden Start der ersten Galileo-Satelliten Seite 58

Preisgekrönte Techniken im Kampf gegen Ölteppiche Seite 59

Vitaminpillen bergen Gesundheitsrisiken Seite 59

Der Pilz und das Froschsterben

Wissenschaftler entwickeln Strategien, um mit einer gravierenden Pilzkrankheit bei Amphibien umzugehen

In Mittelamerika, Australien und Spanien hat ein Chytridpilz Amphibienpopulationen an den Rand des Aussterbens gebracht. Auch in der Schweiz kommt der Seuchenerreger vor. Seit einiger Zeit suchen Forscher nach Wegen, ihn zu bekämpfen.

Fabio Bergamin

Zu Hunderten lagen junge Geburtshelferkröten tot am Rand von Teichen des Peñalara-Naturparks nördlich von Madrid. Es war ein Massensterben. Begonnen hatte es im Frühling 1997, und es wiederholte sich in den darauffolgenden Jahren jeden Frühling. Die Population ging massiv zurück. Verglichen mit den Jahren davor gab es nur noch in jedem fünfundzwanzigsten Weiher Geburtshelferkröten. Und in diesen wenigen Teichen war die Zahl der Kaulquappen stark gesunken – in einem Fall von mehr als 5000 auf nur noch 20, wie Jaime Bosch vom Naturwissenschaftlichen Nationalmuseum in Madrid sagt. Er erforscht schon seit vielen Jahren die Amphibienpopulationen von Peñalara.

Weltweite Fälle

Zu einem ähnlichen Massensterben bei Amphibien kam es ab den 1980er Jahren schon in Mittelamerika und ab Mitte der 1990er Jahre in Australien. Und in den Anden Südamerikas ist mittlerweile eine ganze Tiergattung, die Stummelfussfrösche (*Atelopus*), an den Rand des Aussterbens gedrängt worden. Erst allmählich ist es Wissenschaftlern klargeworden: Eine zuvor unbekannte Pilzart, die zu den Chytridpilzen gehört, führte zu allen diesen Verlusten. Der Pilz kommt auf allen Kontinenten vor, auf denen es Frösche gibt, wie man heute weiss. Experten warnten in den letzten Jahren vor einem weltweiten Aussterben der Amphibien. Zahlreiche neue Projekte zur Erforschung des tödlichen Erregers wurden in Angriff genommen und machten ihn so zum heute bestuntersuchten Krankheitserreger bei Amphibien. Forscher entwickelten zahlreiche Bekämpfungstrategien, von denen allerdings viele noch in den Kinderschuhen stecken. Nur bei den wenigsten wurde die Machbarkeit im Feld getestet.

Benedikt Schmidt von der Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz (Karch) und Douglas Woodhams, die beide an der Universität Zürich forschen, sind zwei der Wissenschaftler, die sich in der Schweiz mit solchen Bekämpfungsstrategien auseinandersetzen. Auch hierzulande ist der Chytridpilz nachgewiesen worden. Er komme im Mittelland in etwa jedem zweiten Weiher vor, sagt Schmidt. Mit dem Pilz befallene Tiere wiesen eine hohe Mortalität auf, wenn man sie mit ins Labor nehme und dort halte. Im Gegensatz zur Situation in Spanien und in den Anden fand Schmidts Doktorandin Ursina Tobler in der Schweiz jedoch keinen direkten Zusammenhang von Pilzinfektion und Populationsrückgängen in der Natur. Die grösste Bedrohung der Amphibien in der Schweiz und in weiten Teilen Europas sei die Zerstörung ihres Lebensraums, sagt Schmidt.

Fragile Populationen

Vom Chytridpilz befallene Tiere sterben in der Natur auch in der Schweiz, sagt Schmidt. Den Populationen gelinge es aber offenbar, solche Verluste auszugleichen. Und möglicherweise sterben heute in der Natur einfach jene schwachen Tiere am neuen Pilz, die zuvor aus anderen Gründen gestorben seien. Die Populationen investierten viel Energie in die Kompensation der krankheitsbedingten Verluste. Möglicherweise



Geibungshelferkröten – im Bild ein Männchen – sind besonders anfällig für Infektionen mit dem Chytridpilz.

JONATHAN FIEBER / OKAPIA

könnten die Tiere diesen Einsatz nicht mehr steigern, und ein zusätzlicher Druck auf die Populationen könne diese zum Kollabieren bringen.

Wie im Peñalara-Naturpark ist auch in der Schweiz die Geburtshelferkröte am stärksten vom Pilzbefall betroffen. Warum die Auswirkungen davon in den beiden Ländern unterschiedlich sind, ist unklar. Es könne zum Beispiel an den verschiedenen Umweltbedingungen liegen oder daran, dass sich die jeweiligen Pilzstämme leicht unterscheiden, sagt Schmidt. Auch in der Schweiz konzentrieren sich die Chytrid-Forschungsarbeiten auf die Geburtshelferkröte.

Woodhams forscht an einer Art biologischer Krankheitsbekämpfung mit Bakterien. Studien in Kalifornien haben nämlich gezeigt, dass jene Individuen des dort lebenden und vom Aussterben bedrohten Gebirgs-Gelbschenkelfrosches (*Rana muscosa*), deren Haut natürlicherweise vom Bakterium *Janthinobacterium lividum* besiedelt ist, weniger vom Chytridpilz befallen sind. Das Bakterium produziert einen Stoff, der das Pilzwachstum unterdrückt. Ein Feldversuch in Kalifornien hat zudem gezeigt, dass mit dem Bakterium behandelte Frösche in der Natur eine höhere Überlebenschance haben – zumindest während der einen Saison, in der der Versuch lief.

Woodhams hat von hiesigen Geburtshelferkröten Hunderte von Bakterien-

proben genommen und ihre Wirkung auf den Chytridpilz getestet. Viele Proben hemmten im Labor das Pilzwachstum, sagt der Zoologe. In Versuchen, in denen er Kaulquappen mit den Bakterien behandelt hat, war bisher jedoch noch keine Probe wirksam. Unter den vielen Hautbakterien, die natürlicherweise Amphibien besiedeln, habe er für die Schweizer Populationen einfach noch nicht das richtige Bakterium gefunden.

Schmidt hingegen ist etwas skeptisch und bezweifelt, dass eine auf den natürlichen Hautbakterien der Schweizer Amphibien basierende Bekämpfungsmethode entwickelt werden kann. Denn falls es hier solche Bakterien tatsächlich gebe, dann sei anzunehmen, dass sich deren Träger bevorzugt fortpflanzen und Populationen bald natürlicherweise nur noch aus den Trägern solcher Bakterien bestünden, sagt er.

Mit Fungiziden behandeln

Corina Geiger, eine Doktorandin von Schmidt, verfolgt einen anderen Ansatz und behandelte befallene Kaulquappen im Labor und in künstlich angelegten Weihern mit einem Fungizid. Im Prinzip funktioniert diese Methode, sagt Schmidt. Allerdings habe sie mehrere Nachteile. Dazu gehörten die Nebenwirkungen auf andere Wasserorganismen. Auch andere Pilzarten würden ab-

getötet, darunter solche, die für das Ökosystem wichtige Aufgaben im Abbau von totem Material wahrnehmen. Zudem sei die Zahl der Wasserflöhe in den Versuchen zurückgegangen, was nicht erwünscht sei. Ein weiterer Nachteil sei die nur kurzfristige Wirkung der Fungizide. Der Pilz kann über einwandernde befallene Amphibien auch wieder in einen sanierten Weiher gebracht werden. Die Behandlung müsse man daher regelmässig wiederholen. Für Schmidt ist diese Methode daher eine Notfalllösung, um besonders wertvolle Populationen zu entpilzen.

Den Pilz komplett auszurotten, wäre auf dem Reissbrett denkbar, in der Praxis aber äusserst unrealistisch, sagt Woodhams. Man bedenke nur, wie schwierig und teuer es ist, Infektionskrankheiten des Menschen auszurotten, wo der Wille dazu weit grösser ist als beim Kampf um das Überleben von Amphibien.

In der Natur sei immer wieder zu beobachten, dass sich der Wirt eines Krankheitserregers durch evolutionäre Veränderungen an diesen anpasse und lerne, mit ihm zu leben, sagt Woodhams. Naturschutzbiologen könnten vom Aussterben bedrohten Populationen helfen, schneller mit der Bedrohung umzugehen. Dies etwa, indem sie die Resistenz des Wirts zu erhöhen oder die Virulenz oder die Menge des Krankheitserregers zu verringern versuchten.

Woodhams verfolgt diesen Ansatz. Dabei geht es darum, in Gefangenschaft Amphibien zu züchten mit besonders hohen natürlichen Abwehrkräften gegen den Chytridpilz. Viele Amphibien produzieren nämlich in ihren Hautsekreten eine Vielzahl an Stoffen, die das Wachstum von Mikroorganismen hemmen. Der Mix solcher sogenannter antimikrobieller Peptide unterscheidet sich unter Individuen stark und ist vererbbar. In Zuchtprogrammen kann man daher Individuen auswählen, die einen gegen den Chytridpilz besonders geeigneten Abwehrmix herstellen. Diese «assistierte Selektion» sei einer der derzeit vielversprechendsten Ansätze, sagt auch Bosch.

Er hat im Peñalara-Naturpark ebenfalls ein Zuchtprogramm aufgebaut. In einer Station werden überlebende Tiere aufgezogen. Einige davon sind wieder im Park ausgesetzt worden. Eine solche Population lebe nun im Park, sagt Bosch. In diesem Frühling seien dort die ersten Kaulquappen geschlüpft.

Prostatakrebstest herabgestuft

US-Analyse zum PSA-Screening.

Experten in Amerika zweifeln am Nutzen des PSA-Tests zur Erkennung eines Prostatakrebses. Beim Einzelnen kann die Untersuchung dennoch sinnvoll sein.

ni. · In der Medizin gibt es Fragen, um die seit Jahren gestritten wird. Eine davon lautet: Sollen alle Männer über 50 Jahren regelmässig auf Prostatakrebs untersucht werden? Nein, findet jetzt eine einflussreiche amerikanische Expertengruppe, die Preventive Services Task Force. Das Gremium evaluiert regelmässig für die Gesundheitsbehörden den Nutzen von Vorsorgemassnahmen. Das Verdikt aus Amerika – vor drei Jahren genügte die Datenlage noch nicht für eine Beurteilung – stützt sich auf die Erkenntnis, dass der sogenannte PSA-Test zur Erkennung eines Prostatakrebses die Sterberate der Männer höchstens leicht reduziere und die Untersuchung zudem oft falschen Alarm schlage.

Ist damit der umstrittene Krebstest gestorben? Keinesfalls. Die Experten sprechen sich nur gegen die systematische Untersuchung gesunder Männer aus. Der Test, mit dem das Prostata-spezifische Protein (PSA) im Blut gemessen wird, ist damit nicht abgeschafft. Das hat einen einfachen Grund: Auch wenn das PSA kein idealer Biomarker ist – so wird er nicht nur bei Krebs, sondern auch bei gutartiger Vergrösserung und Entzündung der Prostata ausgeschieden –, gibt es derzeit keine Alternative dazu. Für Männer mit erhöhtem Krebsrisiko und solche, die sich um ihre Gesundheit sorgen, bleibt deshalb das PSA – zusammen mit der Abtastung der Vorsteherdrüse – wichtig (individuelles Screening).

Zudem wird der PSA-Test in Europa anders beurteilt als in den USA – und das mit gutem Grund. Während die wichtigste Studie zum Nutzen des PSA-Screenings in den USA 2009 keinen Einfluss auf die Sterblichkeit fand, dokumentierte eine europäische Arbeit mit Schweizer Beteiligung im selben Jahr eine um 20 Prozent reduzierte Mortalität. Für diese Diskrepanz gibt es verschiedene Gründe, so etwa, dass in den USA viele Männer auch ausserhalb von Studien zum PSA-Test gehen. Das macht es für Forscher schwieriger, einen potenziellen Nutzen nachzuweisen.

Solche lokalen Unterschiede wie auch die Wünsche des einzelnen Mannes gilt es zu beachten. Denn Vorsorgeuntersuchungen seien wie Spiele, schreibt die «International Herald Tribune». Wie es bei jedem Spiel Gewinner und Verlierer gebe, profitierten einige Männer vom PSA-Test, während andere vor allem die Schattenseiten zu spüren bekämen. In welcher Grössenordnung sich dabei die Chancen und Risiken bewegen, haben Studien gezeigt. So geht man davon aus, dass auf ein gerettetes Leben 30 bis 100 Männer kommen, die mehr Schaden als Nutzen haben. (Beim Mammografie-Screening scheint dieses Verhältnis etwas besser zu sein, weshalb die US-Task-Force die Untersuchung Frauen über 50 Jahren generell empfiehlt.)

Beim PSA-Test kann der Schaden ein falsch positives Testergebnis sein, das zu unnötigen Prostatabiopsien führt. Schlimmer ist es, wenn die Untersuchung eine unnötige Operation mit all ihren möglichen Komplikationen wie Inkontinenz und Impotenz nach sich zieht. In diesen Fällen haben die Männer zwar Prostatakrebs, aber der Tumor ist nicht so aggressiv, dass er jemals klinisch relevant geworden wäre. Weil man das nicht sicher voraussagen kann, muss sich der einzelne Mann – zusammen mit seinem Arzt – entscheiden, was ihm wichtiger ist: der potenzielle Nutzen oder der potenzielle Schaden des PSA-Tests. Keine einfache Aufgabe, wenn man bedenkt, dass das Prostatakarzinom der häufigste Krebs beim Mann ist.