

Unbekannte Eindringlinge: der Glatte Krallenfrosch in Europa, sechs Jahre später

Der Glatte Krallenfrosch (*Xenopus laevis*) wurde lange Zeit häufig von Aquarianern, Apothekern und Wissenschaftlern gehalten. Diese Beliebtheit hat allerdings leider dazu geführt, dass der einst nur im südlichen Afrika verbreitete Zungenlose Frosch (Familie Pipidae) nun auf fünf Kontinenten zu finden ist und dort großen Schaden an den heimischen Ökosystemen anrichtet.

von Philipp Ginal, John Measey, Anthony Herrel, Jean Secondi, Rui Rebelo, Julien Courant & Dennis Rödder

Im Jahr 2016 haben wir in der März/April-Ausgabe der TERRARIA/elaphe (MEASEY et al. 2016) bereits auf die Gefahren aufmerksam gemacht, die der Krallenfrosch als invasive Art bedeutet, und wir haben das von der EU finanzierte INVA-XEN-Projekt vorgestellt. Mittlerweile sind über sechs Jahre vergangen, und es hat sich einiges getan: *Xenopus laevis* hat sich stark ausgebreitet, ist weiter auf dem Vormarsch und gilt in Europa sogar als invasive Art von europaweitem Interesse (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022R1203>). Auch die Wissenschaft hat neue Erkenntnisse über diesen Invasoren gewonnen.

Vorgeschichte und globaler Vormarsch

Die Geschichte des etwa 10 cm großen, eher unscheinbar braun oder weiß (albinotisch) gefärbten Froschs beginnt im südlichen Afrika, wo die Art von Simbabwe und Malawi bis in die Kapregion Südafrikas verbreitet ist. Sein Siegeszug begann 1930, als bekannt wurde, dass man mit Hilfe des Krallenfroschs einen einfachen Schwangerschaftstest beim Menschen durchführen kann. Bei diesem wird eine Urinprobe der potenziell schwangeren Frau einem adulten Krallenfrosch-Weibchen in den Lymphsack der Rückenregion injiziert. Legt das Froschweibchen, ausgelöst durch den veränderten Hormonspiegel der Frau, innerhalb von fünf bis acht Stunden Eier ab, hatte die Frau Gewissheit, dass sie schwanger ist. Laichte der Frosch binnen 18 Stunden nicht ab, galt das Testergebnis als negativ. Diese Erkenntnis führte dazu, dass *Xenopus laevis* in den kommenden Dekaden als lebender Schwangerschaftstest in die ganze Welt exportiert, in vielen Apotheken verfügbar und in Laboren vermehrt wurde. Da dieser Test meist in Apotheken durchgeführt wurde, erhielt der Krallenfrosch seinen Beinamen „Apothekerfrosch“.

Zudem ist der Krallenfrosch äußerst widerstandsfähig, nicht wählerisch, was sein Futter angeht, und er lässt sich das ganze Jahr über gut vermehren, wozu die meisten anderen Amphibien weniger geeignet sind. Erst in den 1960er-Jah-



Krallenfroschhabitat in Portugal – regulierter Flussabschnitt bei Sintra, der durch das Gelände eines historischen Bauernhofs oder Palasts fließt Foto: R. Rebelo



Die Tümpel eines Golfplatzes in Portugal dienen dem Krallenfrosch als Trittsteine, um zwischen den Flüssen Barcarena und Laje zu wandern Foto: R. Rebelo

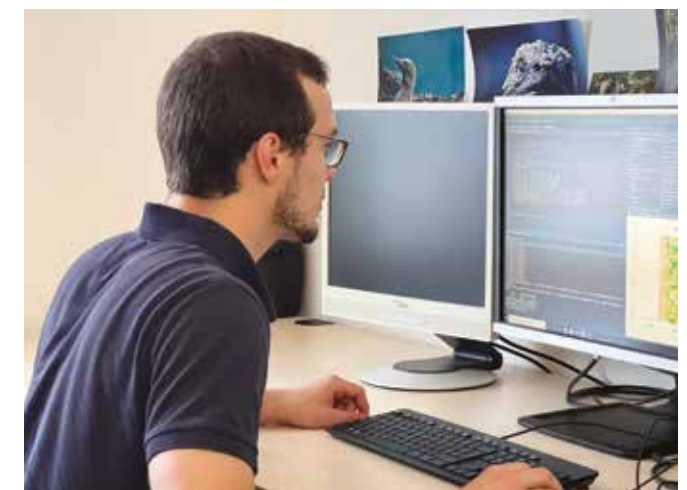


Diese Tümpel in Westfrankreich sind ein ideales Habitat für den Krallenfrosch Foto: J. Measey

ren hielten alternative Testverfahren Einzug und lösten die Krallenfrösche und den sogenannten Hogben-Test (benannt nach seinem Entdecker) in den Apotheken ab. Allerdings fand die Art aufgrund ihrer hohen Vermehrungsrate und einfachen Pflege großen Anklang als Labortier und bei privaten Liebhabern. Auch heute noch ist der Glatte Krallenfrosch ein typischer Modellorganismus in der Wissenschaft und ein häufig gepflegter Aquarienbewohner. Durch seine hohe Toleranz gegenüber einer Vielzahl von widrigen Umweltbedingungen schafften es entkommene, aber leider auch von unverantwortlichen Haltern ausgesetzte Krallenfrösche, Populationen auf fünf Kontinenten (Afrika, Asien, Nord- und Südamerika, Europa) zu etablieren.

Stand 2016

Bereits 2016 berichteten wir in der TERRARIA/elaphe über den damaligen aktuellen Kenntnisstand zum Glatten Krallenfrosch als Invasoren. Da der Artikel aber nun auch schon sechs Jahre zurückliegt und ihn die meisten Leser wohl nicht mehr im Gedächtnis haben werden, hier nochmal eine kurze Zusammenfassung: Auch 2016 gab es schon keinen Zweifel daran, dass *Xenopus laevis* einen gravierenden Einfluss auf fremde Ökosysteme und deren Bewohner hat. So waren schon damals mehrere gebietsfremde Populationen in den USA, in Mexiko, Chile, Japan, Frankreich, Großbritannien, Italien (Sizilien) und Portugal bekannt, und sogar in seiner afrikanischen Heimat gab es Probleme (z. B. wegen der durch die vom Menschen unterstützte Ausbreitung durch Konkurrenz und Prädation im Verhältnis zum stark bedrohten Kap-Krallenfrosch, *Xenopus gilli*). Da Krallenfrösche eine sehr hohe Reproduktionsrate besitzen und nahezu alles verschlingen, was in ihr Maul passt, ist es auch nicht verwunderlich, dass die Art den weitaus bekannteren invasiven Amphibien wie der Aga-Kröte (*Rhinella marina*) und dem Amerikanischen Ochsenfrosch (*Li-*



Philipp Ginal bei der Berechnung von Computermodellen, um die Ausbreitung des Krallenfroschs in Europa besser vorhersagen zu können Foto: D. Rödder



Französische Exemplare von *Xenopus laevis*, konserviert im Alkohol Foto: M. Flecks



Amerikanische Signalkrebse werden in einer Falle in Westfrankreich gefangen. *Xenopus* sind nun in ein Gebiet eingewandert, das bereits von diesen invasiven Flusskrebse besiedelt wird, wobei ihre Wechselwirkungen noch erforscht werden müssen. Foto: J. Measey

thobates catesbeianus) in nichts nachsteht. Denn auch wenn der Krallenfrosch weniger prominent auftritt, was vor allem an seiner versteckten, aquatischen Lebensweise und den kaum hörbaren Rufen (unter Wasser) liegt, wodurch er für die meisten menschlichen Beobachter unentdeckt bleibt, ist die Faktenlage doch sehr eindeutig. Bereits 2016 berichteten wir darüber, dass die Art dort, wo sie auftaucht, den heimi-



Ein Tümpel auf Meereshöhe in KwaZulu-Natal im südlichen Afrika, dem natürlichen Lebensraum der Art. Schwärme von Kaulquappen konnten in flachen Bereichen beobachtet werden. Foto: J. Measey



Ein Teich im Kerngebiet der invasiven *Xenopus*-Verbreitung in Westfrankreich. In diesem Teich wimmelte es nur so von Kaulquappen, als Biologen die Fallen mit den erwachsenen Tieren herauszogen. Foto: J. Measey

schen Amphibienpopulationen schwer zu schaffen macht und andere endemische (nur dort vorkommende) bedrohte Arten, wie den Karpfenfisch *Iberochondrostoma lusitanicum* in Portugal und die Grundel *Eucyclobius newberryi* in Kalifornien, in ihrer Existenz gefährdet.

So ist es auch nicht verwunderlich, dass der Krallenfrosch auch damals schon, hinter der Aga-Kröte, den fragwürdigen Platz 2 der invasivsten Amphibienarten belegte. Aufgrund der starken Bedrohung durch *Xenopus* entstand auch das durch die EU finanzierte INVAXEN-Projekt (INvasive biology of XENopus laevis in Europe), welches sich mit dem invasiven Froschlurch befasst. Das INVAXEN-Team, bestehend aus einer internationalen Wissenschaftlergruppe aus Belgien, Frankreich, Deutschland, Italien, Portugal und Südafrika, untersuchte über mehrere Jahre verschiedenste Aspekte der Ausbreitung des Krallenfroschs, wie den Ursprung, die Ökologie der einzelnen europäischen Vorkommen und die Auswirkungen der Invasion auf die lokalen Ökosysteme. Ebenso wurden Risikoabschätzungen für die weitere Entwicklung erstellt und nach Möglichkeiten gesucht, diese zu begrenzen.

Als Nachfolgeprojekt wurde das Life+-Projekt CROOA von der EU finanziert, das sich vorwiegend mit den invasiven Populationen in Frankreich auseinandersetzt und wichtige Erkenntnisse zur aktuellen Verbreitung der Art sowie ihre Ausbreitungswege über Land brachte.

Risikobewertung mit Hilfe von EICAT & SEICAT

Xenopus laevis wurde ursprünglich im Jahr 2016 anhand der Environmental Impact Classification of Alien Taxa (EICAT, frei übersetzt so viel wie „Klassifizierung der Umwelteinflüsse durch gebietsfremde Arten“) als „major“ bewertet, was der zweithöchsten Klasse entspricht (siehe KUMSCHICK et al. 2017). Im Jahr 2020 folgte eine erneute Bewertung der Art, und sie wurde unter Berücksichtigung neuester



Ein Gebiet im natürlichen Lebensraum von *Xenopus laevis*, in dem früher Steine für den Bau einer Straße entnommen wurden, füllt sich jetzt mit Wasser im Hochland von Lesotho auf 3.200 m Höhe. In den hier aufgestellten Fallen wurden zahlreiche adulte Krallenfrösche gefangen, und man konnte Kaulquappen im Teich schwimmen sehen. Foto: J. Measey

Erkenntnisse ebenfalls als „major“ eingestuft (siehe MEASEY et al. 2020), diesmal jedoch mit einer höheren Belastbarkeit in der Bewertung aufgrund der Veröffentlichung von COURANT et al. (2018), in der die Auswirkungen der Prädation durch den Krallenfrosch auf die einheimische Fauna in Westfrankreich detailliert beschrieben wurde. Mittlerweile gibt es sogar einige Belege dafür, dass die Invasoren in Europa sozioökonomische Auswirkungen verursachen – in Westfrankreich wurde unter anderem ein Rückgang der Fischereiqualität durch Freizeitfischer in den Gebieten, in die der Krallenfrosch eingedrungen ist, festgestellt (SEICAT).

Fortbewegung über Land

Lange Zeit ging man davon aus, dass *X. laevis* rein aquatisch lebt, und auch wenn schon länger vermutet wurde, dass sich die Frösche über kurze Distanzen an Land fortbewegen können, gab es bisher keine genauen Untersuchungen, da die Tiere nur selten dabei beobachtet wurden. Mittlerweile gibt es jedoch verlässliche Daten, die zeigen, dass sich die Art sogar über relativ weite Strecken auf dem Land bewegen kann, auch wenn kein Wasser vorhanden ist. In Südafrika



Ein männlicher *Xenopus laevis* aus dem Stadtgebiet von Ohio am Westkap in Südafrika wird nach dem Abschneiden einer Zehe (ein übliches Verfahren in der Wissenschaft, um an Genmaterial zu kommen) für eine DNA-Probe wieder in den Fluss entlassen Foto: J. Measey



Auswanderung erwachsener *Xenopus* in einen Teich auf 3.300 m Höhe in Lesotho Foto: J. Measey

wurden Entfernungen von 2,5 km gemessen (DE VILLIERS & MEASEY 2017), in Westfrankreich sogar noch größere Distanzen. Mittlerweile wissen wir auch, dass diese Art sich als Reaktion auf Regenfälle an Land begibt, aber auch in Massen wandern kann, wenn die bewohnten Tümpel in einer Dürreperiode auszutrocknen beginnen (siehe LOBOS & JAKSIC 2005). Dieses Verhalten führte vermutlich auch zur Besiedlung des Flusses Barcarena in Portugal. Die beiden Flüsse Laje und Barcarena im Bezirk Oeiras werden beide von *Xenopus* besiedelt, die Populationen sind jedoch nicht direkt miteinander verbunden. Man geht davon aus, dass *Xenopus* erst den Fluss Laje besiedelte und von dort einen Landkorridor nutzte, um den Barcarena-Fluss zu erreichen. Ausbreitungsmodelle zeigten, dass in der Mitte der beiden Flüsse nur ein möglicher Korridor existiert. Dieser entsteht durch drei Golfplatz-Teiche, die als Trittsteine zwischen den eigentlich zu weit voneinander entfernten Flüssen dienen (GINAL et al. 2021a). Man stellte zudem fest, dass die Frösche sogar in völliger Abwesenheit von Wasser im Boden eingegraben überleben können, allerdings weiß man immer noch sehr wenig darüber, wie oder wo dies geschieht. So ist beim Ablassen von Teichen im Rahmen von Kontrollprogrammen zu berücksichtigen, dass sich Individuen im Schlamm und in der Umgebung des

Teichs eingraben und dort einige Zeit überleben können, um wieder aufzutauchen, sobald sich der Teich mit Regenwasser füllt. Genau dieses Szenario ist bei der neuen Invasion in der Nähe von Lille, Frankreich, beobachtet worden.

Plastizität innerhalb des heimischen und invasiven Verbreitungsgebiets

Inzwischen haben wir spannende Erkenntnisse über die physiologischen Toleranzen von *X. laevis* aus ihrem Heimatgebiet erlangt. In Lesotho gibt es Populationen auf 3.300 m Höhe, wo die Tiere trotz der kalten Winter (und Sommer!) zahlreich vorkommen. Wir verfügen nun über Temperaturaufzeichnungsdaten über ein Gebiet mit verschiedenen Vorkommen, die zeigen, dass die Tiere in der Lage sind, innerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebiets großen klimatischen Unterschieden zu trotzen (<http://john.measey.com/Blog/2022/03/14/Retrieving-loggers-from-KZN> und <http://john.measey.com/Blog/2022/07/08/Its-getting-cold-in-Lesotho>). Dies führt zu einer starken Linksverschiebung der Temperaturleistungskurven (also die körperliche Leistung, die bei verschiedenen Temperaturen ermittelt wurde) sowohl für Kaulquappen als auch die adulten Frösche, die aus großen Höhenlagen stammen (siehe WAGENER et al. 2021; ARASPIN et al. 2023). In einfachen Worten: Die Tiere zeigen eine höhere



Die Fallenjagd auf *Xenopus* kann in den tief liegenden Gebieten von KwaZulu-Natal in Südafrika gefährlich sein. Dieses Krokodil hatte bereits mehrere Fallen zerkaut, aber jetzt hatte es es auf uns abgesehen! Foto: J. Measey

Leistungsfähigkeit bei kühleren Temperaturen, als von wärmeren Tieflandpopulationen in Afrika bekannt ist. Wir haben auch gelernt, dass Krallenfrösche, die aus der Sommerregenzone in die Winterregenzone in Südafrika umgesiedelt wurden, interessante Anpassungen und Plastizität zeigten (KRUGER et al. 2022). Wichtig ist, dass die Tiere aus dem Winterregengebiet offenbar besser in der Lage sind, neue Gebiete zu erschließen – was erklären könnte, warum sie so erfolgreich in andere Gebiete der Welt eingedrungen sind. Erste Untersuchungen zeigen auch, dass aus vielen verschiedenen Populationen vermessene Krallenfrösche sehr große Unterschiede in der äußeren und inneren Morphologie zwischen den Populationen zeigen, wobei die portugiesische Population wahrscheinlich die größten Unterschiede aufweist. Dies lässt sich durch den ungewöhnlichen Lebensraum erklären, in dem sie leben (relativ schnell fließende Bäche vs. Große Flüsse und Ströme in Afrika).

Neue Invasionen

Die globale Krallenfrosch-Invasion ist weiter auf dem Vormarsch. Mechanistische Artverbreitungsmodelle (species distribution models oder kurz SDM), basierend auf unter Laborbedingungen gemessenen physiologischen Werten, sagen vorher, dass in Europa ein Gebiet von fast zwei Millionen km² klimatisch für *Xenopus* geeignet ist (GINAL et al. 2021b). Im Vergleich zu den vorherigen SDMs, die nur auf der Verknüpfung von Klimadaten mit Verbreitungsdaten basieren, sagen die mechanistischen Modelle sogar fast doppelt so viel potenziell einnehmbare Fläche aus wie das Worst-Case-Szenario der früheren Modelle. Besonders geeignet sind natürlich die mediterranen und ozeanisch geprägten Gebiete Europas, aber auch warme Ecken in Deutschland (z. B. Rheingegend) scheinen klimatisch sehr geeignet. So sind in den letzten Jahren überall auf der Welt, auch in Europa, neue Populationen entdeckt worden. Der Ursprung für diese neuen Invasionen scheint nun leider hauptsäch-

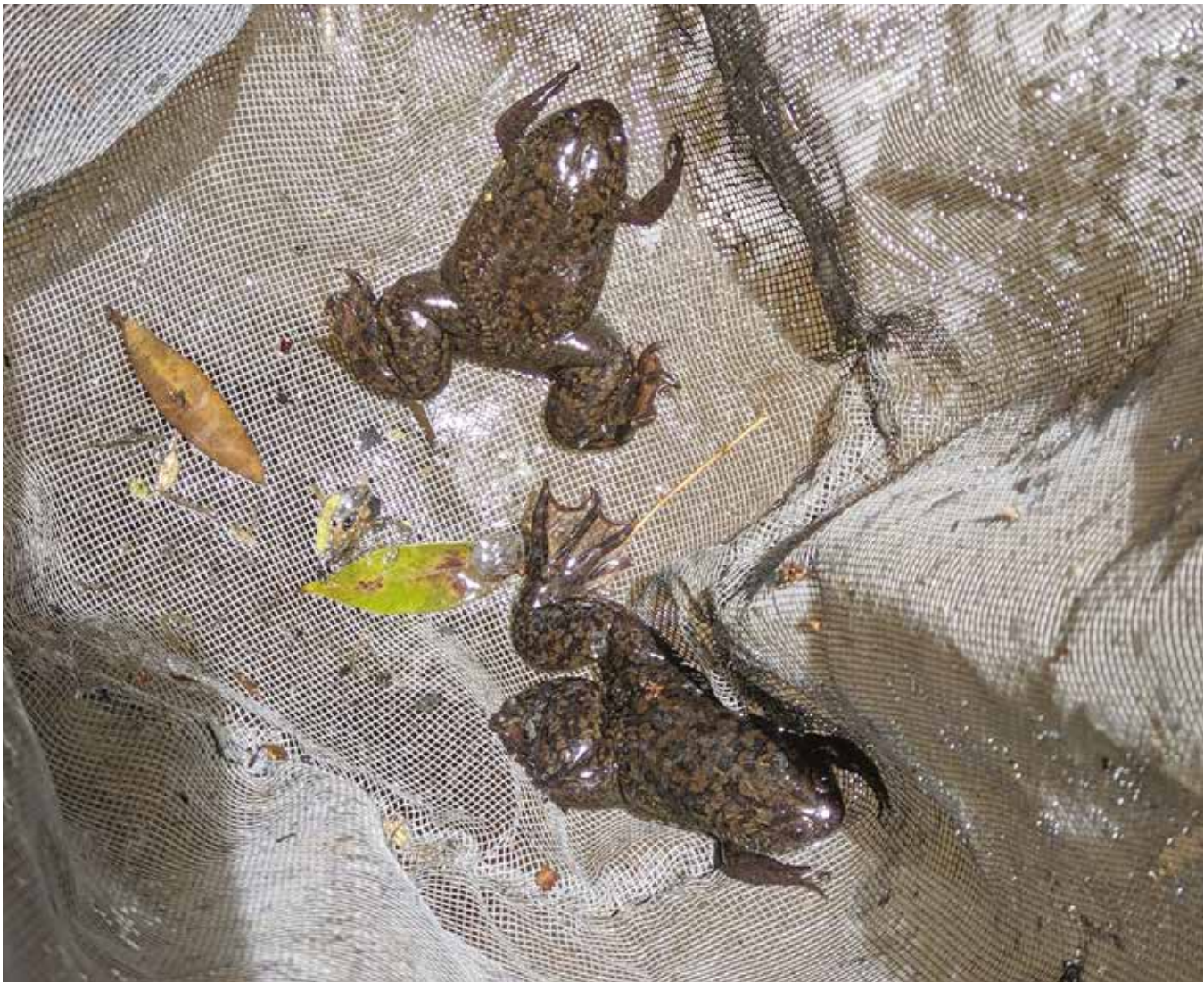


Ein temporäres Gewässer am südlichen Westkap Südafrikas ist von invasiven Bäumen umgeben, die das Gebiet in den Sommermonaten beeinträchtigen Foto: J. Measey



In diesem Gewässer auf 3.300 m Höhe in Lesotho wurden Krallenfrösche ausgewildert Foto: J. Measey

lich auf den Heimtierhandel zurückzugehen, während die bisher bekannten Invasionen zunächst auf die Verwendung



Zwei männliche Krallenfrösche in einem Bach in Oeiras, Portugal. Dies könnten einige der letzten Tiere bei der Rettungsaktion dieser Art in den Bächen Portugals sein (siehe Seite 86). Foto: J. Measey

als Schwangerschaftstests und dann die Nutzung der Tiere als wissenschaftlichen Modellorganismus zurückzuführen sind. Diese neue Quelle ist leider aber auch besonders besorgniserregend, da viele Frösche als Massenware aus China in die ganze Welt verschifft wurden (siehe MEASEY 2017). Hinzu kommt, dass z. B. aus Chile auch eine große Zahl an Wildfängen u. a. in Länder wie die USA importiert werden. Dies schafft allerdings auch ein wirtschaftliches Interesse, die Tiere vor Ort in Chile (und China) zu erhalten, um kostengünstig Wildfänge abzusammeln. So besiedeln die vermutlich 1973 freigelassenen chilenischen Krallenfrösche nun ein Gebiet von mehr als 21.200 km². In den letzten Jahren wurden neue Populationen aus Washington State (USA), China (siehe WANG et al. 2019) und Frankreich (Lille, Toulouse und Bordeaux) gemeldet, wobei sich die Lille-Population inzwischen auch in Belgien ausgebreitet hat (<http://john.measey.com/Blog/2022/07/14/News-on-the-new-Xenopus-invasion-in-Armentieresr>). Die Zahl der von Bürgerwissenschaftlern auf iNaturalist gesichteten Tiere nimmt ebenso weiter zu (wir ermuti-

gen alle Leser, ihre Sichtungen hier einzutragen, da diese Website auf neue gebietsfremde Populationen überwacht wird). Gerade Hong Kong und Mexiko scheint es mit neuen Populationen besonders schlimm getroffen zu haben.

Die aktuelle Situation in Frankreich

In den letzten Jahren wurden Populationen in Lille, Bordeaux und Toulouse sowie eine Population in Belgien (verbunden mit der Lille-Population) entdeckt. Die Ausbreitung der größten französischen Population wurde mithilfe von eDNA (environmental DNA) untersucht, wobei Erbgut der Tiere indirekt in Gewässerproben nachgewiesen wird. Das besiedelte Areal umfasst hiernach nun schätzungsweise fast 5.000 km². Die Tiere haben sich weiter entlang der Loire ausgebreitet, was die Nutzung von Tälern als Ausbreitungskorridor bestätigt. Wasserläufe selbst werden nicht unbedingt genutzt (auch wenn *X. laevis* in Flüssen gefangen wurde), wohl aber andere Süßwasserlebensräume. Nach den verschiedenen Verbreitungsmodellen in Europa gibt es leider auch keinen Grund zu der Annahme,



Der vom Aussterben bedrohte *Xenopus gilli* sieht mit seinen Seitenstreifen auf dem Rücken etwas anders aus und lebt typischerweise in temporären Gewässern am südwestlichen Kap von Südafrika Foto: J. Measey

dass die Ausbreitung bald durch ein ökologisches Hindernis gestoppt werden könnte. Die neuen Populationen liegen alle innerhalb des potenziellen Verbreitungsgebiets, das von den Modellen vorhergesagt wird. Und es kommt sogar noch schlimmer: Basierend auf Laborversuchen konnte die Aktivitätszeit von in Südafrika heimischen Populationen und der in Frankreich invasiven Kernpopulation quantifiziert werden. Hier zeigte sich, dass die französischen adulten Frösche im Vergleich mehr Aktivitätszeit (also

tägliche Stunden, die nutzbar sind, um z. B. Beute zu fangen, Fressfeinden zu entkommen, sich zu paaren oder andere Aktivitäten auszuführen) in Europa besitzen als ihre südafrikanischen Pendanten. Dies heißt, dass sich die französische Population innerhalb der letzten ca. 40 Jahre schon so an das dortige Klima evolutionär angepasst hat, dass sie dort physiologisch in der Lage ist, mehr Zeit in Aktivität zu investieren, und somit erfolgreicher in ihrer Ausbreitung wird (GINAL et al. 2022).

SAVE YOUR REPTILES
ZOO MED
NATURALISTIC DESERT FLORA™

Verschönern Sie Ihr Terrarium oder Paludarium mit Zoo Meds naturalistischer Wüstenflora™.

Diese lebensechten Wüstenpflanzen bieten Schutz und natürliche Versteckmöglichkeiten für Ihr Tier. Inklusive abnehmbarem Steinsockel.

Weitere Informationen zu Zoo Meds Naturalistic Desert Flora™ und anderen neue Zoo Med Produkte finden Sie auf unserer Website.

ZOOMED.EU

f t y i p



Ein Klärteich in Südafrika, in dem keine *Xenopus* gefunden werden konnten Foto: J. Measey

Was das französische Hauptverbreitungsgebiet betrifft, so haben Modellierungen von im CROAA-Projekt angestellten Dr. G. Vimercati gezeigt, dass die Konnektivität (Verbindung) zwischen den Gewässern in Westfrankreich extrem hoch ist und dass groß angelegte Maßnahmen zur Eindämmung der Population unrealistisch sind. Es besteht nun eine gewisse Besorgnis über die Gefahr für größere Feuchtgebiete, die relativ nahe an den bisher eroberten Gebieten liegen (Brenne, Sologne, Brière) und zeitnah von den Tieren erreicht werden könnten (VIMERCATI et al., under review). Wir haben erste experimentelle Beweise für evolutionäre Reaktionen bei *Xenopus* und seinen Beutetieren gefunden. Es wurde festgestellt, dass Kaulquappen in Anwesenheit von Prädatoren, die im heimischen Verbreitungsgebiet nicht vorkommen (ein Schwimmkäfer, ein invasiver Flusskrebs), eine verringerte Aktivität als Anti-Prädatoren-Verhalten zeigen, auch wenn andere Schlussfolgerungen noch nicht völlig ausgeschlossen werden können (KRUGER et al. 2019). Auch häufige wirbellose Arten wie z. B. der Rückenschwimmer *Notonecta glauca* und die Blasenschncke *Physa acuta* zeigten eine Anti-Prädatoren-Reaktion gegen *X. laevis*. Populationen aus dem be-

siedelten Gebiet verhielten sich anders als Populationen, die sich direkt außerhalb dieses Gebiets befanden. Da die beiden Beutetierarten sehr unterschiedliche trophische Positionen (Stellung in der Nahrungskette) einnehmen, scheint es möglich, dass eine Anti-Prädatoren-Reaktion auch bei anderen Arten des trophischen Netzwerks auftritt und möglicherweise die Auswirkungen von *X. laevis* auf einzelne Arten abschwächt (SECONDI & RAUX 2020). Was mögliche Schutzmaßnahmen für die native Fauna angeht, so wurde deutlich, dass die Art gerne in eutrophierten (nährstoffreichen) Gewässern wie Klärteichen lebt. Populationen erreichen hier horrenden Zahlen, und es können buchstäblich Tausende Individuen gefangen werden. Es wurden Pilotmaßnahmen durchgeführt, um diese Orte zu isolieren und die Besiedlung oder Ausbreitung (wenn sie bereits besiedelt sind) zu verhindern. Auf diese Weise können Krallenfrosch-Hotspots mit hoher Produktivität eingedämmt werden. Empfehlungen zu Abfangmaßnahmen und zur weiteren baulichen Gestaltung dieser besonders produktiven Standorte, sowie von neu angelegten Gewässern wie insbesondere Teichen, die z. B. beim Bau von Straßen oder Industriestandorten angelegt wurden, werden nun



Reptil.TV

**jeden Sonntag
eine neue Folge!**
www.youtube.com/reptiltv

*präsentiert von
Stefan Broghammer!*

 reptil.tv
  reptil.tv



Reptilien
Der Terraristik Experte

M&S Online-Shop
www.ms-reptilien.de

M&S Terraristik Outlet
Albstraße 18/1+2, 78056 VS-Weigheim
Telefon 07425 / 31447 • Fax 31448

Großes Angebot

Nachzuchttiere,
Terraristik-Zubehör, Futter,
Fachliteratur, Werkzeuge,
u.v.m. vom Fachmann

gefördert (Technischer Bericht zum Projekt Life CROAA). Eine Studie, die Daten aus dem ursprünglichen Verbreitungsgebiet und den neu kolonisierten Gebieten wie in Frankreich zusammenstellte, ergab, dass der Befall der Frösche mit Parasiten in den neu besiedelten Gebieten geringer war. *Xenopus laevis* hat also Parasiten verloren und reduzierte somit seine Parasitenlast, wie bereits bei anderen eingeführten Arten beobachtet wurde. Allerdings scheinen die eingeführten Populationen durchweg drei Parasitenarten zu behalten, die einen direkten Lebenszyklus haben und nicht von anderen Wirten abhängig sind. Diese oftmals spezialisierten Parasiten können möglicherweise nicht auf andere einheimische Wirte in Europa übergehen, da es keine anderen Zungenlosen Frösche der Familie Pipidae gibt, aber wer weiß das schon auf lange Sicht? In Anbetracht der Tatsache, dass der Frosch auch andere bedenkliche Krankheitserreger mit sich tragen kann, wie z. B. vor allem den Chytridpilz *Batrachochytrium dendrobatidis*, ist die weitere Ausbreitung von *X. laevis* und somit ein größerer Kontakt mit anderen Populationen europäischer Arten auch aus dieser Perspektive keine gute Nachricht (SCHOEMAN et al. 2019). Die Komplexität eines Habitats hat einen direkten Einfluss auf die Auswirkungen von *X. laevis* in einem Gewässer. In einer Studie an 43 Teichen im Kerngebiet in Frankreich konnten wir zeigen, dass die Wirbellosenvielfalt in Teichen mit einer dichteren und komplexeren Vegetation höher war als in weniger zugewachsenen Gewässern. Wir gehen davon aus, dass die Vegetation Versteckplätze für die Wirbellosen vor diesen großen Fröschen bietet. Selbst an

lange besiedelten Standorten ist dieses klassische Muster der Ökologie also noch zu beobachten. Die gezielte Bepflanzung und Aufwertung der lokalen Vegetation ist eine Methode der klassischen Teichsanierung und könnte ein wirksames Instrument zur Erhaltung der Biodiversität in den Gewässern sein (SECONDI et al. under review). Die Aktivität der Frösche scheint auch von der Mondphase abhängig zu sein. So fanden wir in einer Studie, in der verschiedene Fangtechniken getestet wurden, heraus, dass die Mondphase die Fangrate in Trichterfallen beeinflusst. Je heller die Nacht, desto weniger Individuen wurden gefangen. Dieses Muster könnte auf ein Anti-Prädatoren-Verhalten von *X. laevis* und/oder Wirbellosen zurückzuführen sein. Aus demselben Grund könnten Frösche und wirbellose Tiere das Risiko der Entdeckung durch Raubtiere verringern. Der Frosch könnte auch aktiver sein, wenn die Beutetiere aktiver sind. Dies bedeutet, dass das Aufstellen von Fallen in Vollmondnächten wahrscheinlich nicht effizient ist (LORRAIN-SOLIGON et al. 2021).

Die aktuelle Situation auf Sizilien

Auf Sizilien (Italien) hat man mittlerweile herausgefunden, dass die dortigen Krallenfrösche aus der Kapregion Südafrikas stammen (DE BUSSCHERE et al. 2016). Genau wie im Rest der Welt gibt es auch hier Studien, die belegen, dass sich die Präsenz von *Xenopus* negativ auf die heimischen Amphibienbestände auswirkt (LILLO 2011). Leider ist der Krallenfrosch auch hier weiter auf dem Vormarsch und hat neue Gebiete der Insel erobert.



Vorbereitung der Elektrofischung eines Baches in Oeiras, Portugal, um dort einige der letzten Exemplare dieser Invasoren zu entfernen Foto: J. Measey

Die aktuelle Situation in Portugal

Im Bezirk Oeiras (Portugal) ist das Szenario seit einigen Jahren unverändert: *Xenopus*, der dort den Laje und den Barcarena besiedelt, wird seit Jahren mit großem Aufwand und Geldmitteln z. B. durch Elektrofischung bekämpft. Diese Maßnahmen zeigen zwar einige Wirkung, doch ganz entfernen konnte man den hartnäckigen Frosch bislang nicht. Über mehrere Jahre hinweg werden immer noch vereinzelt Individuen, oftmals erwachsene Männchen, in den Bächen gefangen. Allerdings wurde ein zweiter See des Golfplatzes (welcher zwischen den beiden Flüssen liegt und als Trittstein dient) wahrscheinlich im Lauf des Jahres 2020 oder 2021 besiedelt, und wir haben bereits über 700 Frösche von dort entfernt (95 % davon Jungtiere). Dieser See war bis 2018 trocken und erhielt erst während des Lockdowns im relativ nassen Frühjahr 2020 Wasser. Das Protokoll, das die Kampagne zur Bekämpfung des Krallenfroschs unterstützt, wurde nun auch auf den Bezirk unmittelbar flussaufwärts von Oeiras (Sintra) ausgeweitet. Hier liegen die Quellen aller drei Hauptbäche der Region. In diesem Bezirk wurde nun eine bisher unbekannte große reproduzierende Population nachgewiesen. Dies ist wahrscheinlich die Quelle der einzelnen Individuen, die jedes Jahr wieder neu flussabwärts gefangen werden. Bisher haben wir nur einen einzigen großen Fortpflanzungsort gefunden – wiederum einen sehr großen Zementteich – mit Tausenden von Individuen. Im Sommer 2022 herrschte die zweitstärkste Dürre, die jemals in Portugal verzeichnet wurde, und der Teich ist Ende Juli auf natürliche Weise ausgetrocknet. Mittlerweile wurden der getrocknete Schlamm und auch die darin eingegrabenen Krallenfrösche aus zwei Teichen entfernt. Anschließend wurden diese wieder mit klarem Wasser befüllt, und es bleibt abzuwarten, ob sich wieder Frösche, die sich z. B. im Mauerwerk versteckt haben, einfinden. Durch das klare Wasser sind zukünftige Kontroll- und Abfangmaßnahmen glücklicherweise nun deutlich einfacher.



Jean Secondi stellt eine Falle in einem Klärteich in Westfrankreich auf, in der es von *Xenopus* wimmelt. Der Klärteich liegt im Zentrum des Verbreitungsgebiets, und nun soll verhindert werden, dass die Tiere von dort die Umgebung besiedeln. Foto: J. Measey

Unsere Maßnahmen der letzten Dekade zeigen, wie aufwändig und kostenintensiv eine Bekämpfung von invasiven Arten sein kann.

Aufruf an die Leser

Bürgerwissenschaftler und auch Terrarianer sind wertvolle Kooperationspartner und können wichtige Informationen liefern. So bitten wir alle Leser, die von bislang unbekannten Krallenfroschpopulationen wissen, Kontakt mit uns aufzunehmen und diese zu melden (z. B. auf <https://www.inaturalist.org/>). Zudem laden wir alle Leser dazu ein, an einer einfachen Halterumfrage (auch für andere Amphibienarten) teilzunehmen (<https://petamphibian.wixsite.com/home/ger-home>).

Damit jetzt aber nicht gleich jeder heimische Froschlurch unter Verdacht gerät, ein Krallenfrosch zu sein, hier nochmal sichere Erkennungsmerkmale:

Der Glatte Krallenfrosch ist unter den europäischen Anuren unverwechselbar und fällt durch seine starken Anpassungen an die aquatische Lebensweise auf. Er besitzt einen abgeplatteten Körper mit breitem Kopf und glatter Haut (namensgebend), runde Pupillen und kräftige Hinterbeine mit stark entwickelten Schwimmhäuten zwischen den fünf Zehen. Die inneren drei Zehen verfügen über spitze, schwarze Hornkrallen, die der Art ihren Trivialnamen gaben – wenn Sie also einen Frosch mit Krallen an den Zehen finden, können Sie sicher sein, dass es ein Krallenfrosch ist und Sie ihn melden sollten. Die vier Finger pro Vordergliedmaßen weisen keine Schwimmhäute auf. Die Nasenlöcher sowie die lidlosen Augen sind nach oben gerichtet, damit die Tiere zum Luftholen nur gering die Wasseroberfläche durchbrechen müssen. Natürlicherweise zeigen die etwa 10 cm großen Frösche einen braunen Grundton mit olivfarbenen Flecken auf der Oberseite, während die hellere Unterseite zahlreiche unregelmäßige dunkle Flecken aufweist. Bekannter und im Aquarium weiter verbreitet

ist aber wohl die weiße, albinotische Farbform. Von den 29 *Xenopus*-Arten (Untergattung *Silurana* eingeschlossen) ist *X. laevis* bisher die einzige wild in Europa zu findende Art. Die *Xenopus*-Arten sind teils allerdings nur schwer voneinander zu unterscheiden. Unter Aquarianern ist der Tropische Krallenfrosch, *X. tropicalis*, ebenfalls gelegentlich zu finden. Dieser unterscheidet sich vom Glatten Krallenfrosch durch seine geringere Körpergröße und eine rauere Haut. Die anderen *Xenopus*-Arten spielen dagegen nur vereinzelt eine Rolle bei Privathaltern.

Die bis zu 5 cm großen Kaulquappen des Glatten Krallenfroschs sind ebenfalls sehr gut von anderen Amphibienlarven zu unterscheiden, da sie an ihrem breit auslaufenden Kopf mit den seitlich stehenden Augen zwei, meist nach vorne gerichtete, Tentakel besitzen, die ein bisschen an einen Wels erinnern. Die charakteristischen Quappen schwimmen meist in schräg nach unten gerichteter Haltung durchs Wasser und filtern Kleinstorganismen wie Algen. Dadurch lassen sie sich im Gegensatz zu den eher versteckt lebenden adulten Tieren leichter im Feld nachweisen. ■

Literatur

- ARASPIN, L., WAGENER, C., PADILLA, P., HERREL, A. & J. MEASEY (2023): Shifts in the thermal dependence of locomotor performance across an altitudinal gradient in native populations of *Xenopus laevis*. – *Physiological and Biochemical Zoology Journal*. <https://doi.org/10.1086/725237>
- COURANT, J., J. SECONDI, J. VOLLETTE, A. HERREL & J.M. THIRION (2018): Assessing the impacts of the invasive frog, *Xenopus laevis*, on amphibians in western France. – *Amphibia-Reptilia* 39: 219–227. <https://doi.org/10.1163/15685381-17000153>
- DE BUSSCHERE, C., J. COURANT, A. HERREL, R. REBELO, D. RÖDDER, J. MEASEY & T. BACKELJAU (2016): Unequal contribution of native South African phylogeographic lineages to the invasion of the African clawed frog, *Xenopus laevis*, in Europe. – *PeerJ*, 4: e1659.
- DE VILLIERS, F.A. & J. MEASEY (2017): Overland movement in African clawed frogs (*Xenopus laevis*): empirical dispersal data from within their native range. – *PeerJ*, 5: e4039 <https://doi.org/10.7717/peerj.4039>
- GINAL, P., F.D. MOREIRA, R. MARQUES, R. REBELO & D. RÖDDER (2021a): Predicting terrestrial dispersal corridors of the invasive African clawed frog *Xenopus laevis* in Portugal. – *NeoBiota* 64: 103–118.
- , M. MOKHATLA, N. KRUGER, J. SECONDI, A. HERREL, J. MEASEY & D. RÖDDER (2021b): Ecophysiological models for global invaders: Is Europe a big playground for the African clawed frog? – *Journal of Experimental Zoology Part A: Ecological and Integrative Physiology* 335(1): 158–172.
- , N. KRUGER, C. WAGENER, L. ARASPIN, M. MOKHATLA, J. SECONDI, A. HERREL, J. MEASEY & D. RÖDDER (2022): More time for aliens? Performance shifts lead to increased activity time budgets propelling invasion success. – *Biological Invasions* 25: 267–283.
- KRUGER, N., J. MEASEY, A. HERREL & J. SECONDI (2019): Anti-predator strategies of invasive African clawed frog, *Xenopus laevis*, to native and invasive predators in western France. – *Aquatic Invasions* 14: 433–444.
- , J. SECONDI, L. DU PREEZ, A. HERREL & J. MEASEY (2022): Phenotypic variation in *Xenopus laevis* tadpoles from contrasting climatic regimes is the result of adaptation and plasticity. – *Oecologia* 200: 37–50. <https://doi.org/10.1007/s00442-022-05240-6>
- KUMSCHICK, S., G. VIMERCATI, F.A. DE VILLIERS, M. MOKHATLA, S.J. DAVIES, C.J. THORP, A. REBELO & J. MEASEY (2017): Impact assessment with different scoring tools: How well do alien amphibian assessments match? – *Neobiota* 33: 53–66. <https://doi.org/10.3897/neobiota.33.10376>
- LILLO, F., F.P. FARAONE & M. LO VALVO (2011): Can the introduction of *Xenopus laevis* affect native amphibian populations? Reduction of reproductive occurrence in presence of the invasive species. – *Biological Invasions* 13(7): 1533–1541.
- LOBOS, G. & F.M. JAKSIC (2005): The ongoing invasion of African clawed frogs (*Xenopus laevis*) in Chile: causes of concern. – *Biodiversity and Conservation* 14: 429–439. <https://doi.org/10.1007/s10531-004-6403-0>
- LORRAIN-SOLIGON, L., T. CAVIN, A.S. VILLAIN, A.C. PEREZ, A.B. KELLEY & J. SECONDI (2021): Effects of conspecific lures, call playbacks, and moonlight on the capture rate of *Xenopus laevis*, a major invasive amphibian. – *Management of Biological Invasions* 12: 716–726.
- MEASEY, J., T. BACKELJAU, A. HERREL, R. REBELO & D. RÖDDER (2016): Unbekannte Eindringlinge – Der Afrikanische Krallenfrosch in Europa. – *elaphe/TERRARIA* 2: 58–63.
- (2017): Where do African clawed frogs come from? An analysis of trade in live *Xenopus laevis* imported into the USA. – *Salamandra* 53: 398–404.
- , C. WAGENER, N.P. MOHANTY, J. BAXTER-GILBERT & E.F. PIENAAR (2020): The cost and complexity of assessing impact. – *NeoBiota* 62: 279–299. <https://doi.org/10.3897/neobiota.62.52261>
- PERALTA-GARCÍA A., J.H. VALDEZ-VILLAVICENCIO & P. GALINA-TESSARO (2014): African clawed frog (*Xenopus laevis*) in Baja California: a confirmed population and possible ongoing invasion in Mexican watersheds. – *The Southwestern Naturalist* 59(3): 431–434.
- SCHOEMAN, A.L., K. KRUGER, J. SECONDI & L.H. DU PREEZ (2019): Repeated reduction in parasite diversity in invasive populations of *Xenopus laevis* – a global experiment in enemy release. – *Biological Invasions* 21: 1323–1338.
- SECONDI, J. & F. RAUX (2020): An invasive amphibian drives anti-predator responses in two preys at different trophic positions. – *Behavioral Ecology* 31: 851–857.
- , L. LORRAIN-SOLIGON, A. GRELL, H. DANIEL & C. BETTONI (under review): Vegetation structural complexity protects macroinvertebrate communities from an invasive amphibian in the colonized range.
- VIMERCATI, G., M. LABADESSE, T. DEJEAN & J. SECONDI (2020): Assessing the effect of landscape features on pond colonization by an elusive amphibian invader using eDNA. – *Freshwater Biology* 65: 502–513.
- , D. RÖDDER, S. VUILLEUMIER, M. BERRONNEAU & J. SECONDI (under review): Large-landscape connectivity models for pond-dwelling species: methods and application to two major invasive amphibians.
- WAGENER, C., N. KRUGER & J. MEASEY (2021): Progeny of *Xenopus laevis* from altitudinal extremes display adaptive physiological performance. – *Journal of Experimental Biology* jeb.233031 <https://doi.org/10.1242/jeb.233031>
- WANG, S., Y. HONG & J. MEASEY J (2019): An established population of African clawed frogs (*Xenopus laevis*) in mainland China. – *BiolInvasions Records* 8(2): 457–464. <https://doi.org/10.3391/bir.2019.8.2.29>