

Basis-Informationen und Haltungsempfehlungen zu *Telmatobius culeus*,
Titicaca-Riesenfrosch





Inhalt

1. Steckbrief
2. Warum ist *Telmatobius culeus* eine Citizen-Conservation-Art?
3. **Biologie und Artenschutz**
 - 3.1 Biologie
 - 3.2 Bedrohungssituation
 - 3.3 Schutzbemühungen
4. **Haltung**
 - 4.1 Auflagen und Dokumentationspflicht
 - 4.2 Transport
 - 4.3 Das Terrarium
 - 4.4 Wasserchemie, Technik und Temperaturen
 - 4.5 Fütterung
 - 4.6 Nachzucht
 - 4.7 Haltungsprobleme
5. **Weiterführende Literatur**



1. Steckbrief

Wissenschaftlicher Name: *Telmatobius culeus* (GARMAN, 1876)

Umgangssprachliche Namen: Titicaca-Riesenfrosch (Deutsch), Titicaca Water Frog, Lake Titicaca Frog (Englisch), Rana gigante del Lago Titicaca (Spanisch)

Kopf-Rumpf-Länge: über 10 cm bis ca. 20 cm

CC#Amphibians-Kategorie: I

Gefährdungsstatus nach Roter Liste der IUCN: stark gefährdet („endangered“)

Schutzstatus CITES: Anhang I

Schutzstatus EU-Artenschutzverordnung: Anhang A

Unterbringung: Kaltwasseraquarium mit Temperaturen von langfristig nicht über 16 °C. Ab 300 Liter für etwa 2–3 adulte Frösche. Unterwasserverstecke, (Kunst-)Pflanzen.

Erforderliche Ausstattung: Aquarium mit Belüfter oder Filter, ggf. Wasserkühlung; Wasserthermometer, Mulmabsauger bzw. Schlauch zum Mulmabsaugen

Ernährung: Regenwürmer, Enchyträen, Rote Mückenlarven, *Tubifex*, Glanzwürmer, Axolotl-Pellets; Kaulquappen: Algen, Pellets, Fisch u. a.





2. Warum ist *Telmatobius culeus* eine Citizen-Conservation-Art?

Die in Europa wenig bekannten Anden-Pfeiffrösche der Gattung *Telmatobius* sind eine der am stärksten vom globalen Amphibiensterben betroffenen Gruppen. Drei der 61 Arten sind möglicherweise bereits ausgestorben, etwa 37 % gelten offiziell nach der Roten Liste der Weltnaturschutzunion IUCN als „vom Aussterben bedroht“ (critically endangered), 35 % als „stark gefährdet“ (endangered) und 14 % als „gefährdet“ (vulnerable). Daher ist aus umweltdidaktischer Sicht ein Vertreter der Anden-Pfeiffrösche besonders gut geeignet, um auf die bedrohliche globale Amphibienkrise und ihre Ursachen hinzuweisen, aber auch um wirksame Problemlösungsstrategien aufzuzeigen.

Telmatobius culeus ist so ein „stark gefährdeter“ Vertreter dieser Gattung. Er kommt nur in einem einzigen See vor, dem Titicaca-See im Hochland von Peru und Bolivien. Dieser weltberühmte See ist gleichzeitig besonders stark von Umweltverschmutzung betroffen, hinzu kommen Bedrohungen wie invasive Arten, Überjagung und Klimawandel. Am Schicksal der Titicaca-Riesenfrösche lässt sich exemplarisch das Problemfeld rund um die „Amphibienkrise“ wie unter einem Brennglas besichtigen. Früher war der Frosch dort sehr häufig zu finden. Der berühmte Naturfilmer Jacques-Yves Cousteau sah bei seinen Tauchgängen in den frühen 1970er-Jahren den Seeboden noch dicht bedeckt mit den Fröschen (auf Youtube ist die legendäre Folge der TV-Reihe „Geheimnisse des Meeres“ anzuschauen: <https://www.youtube.com/watch?v=iybmJDP0lr4>). Seither sind die Bestände dieser Amphibienart dramatisch eingebrochen.



Blick auf den Titicaca-See | SL-Photography, Shutterstock



Im Titicaca-See kommt es in den letzten Jahren immer häufiger zu Massensterben der Titicaca-Riesenfrösche.

| Arturo Muñoz-Saravia



Der idyllische Eindruck trügt: Die Region um den Titicaca-See ist dicht besiedelt, viele Menschen sind sehr arm, und es fehlt an grundlegenden Dingen wie Klärwerken für Abwässer. | NiarKrad, Shutterstock

Von größter Bedeutung für den Arterhalt ist natürlich der Schutz der Frösche *in situ*, also im Titicaca-See – und damit der Schutz des Sees selbst. Leider ist hier mit keiner schnellen Verbesserung zu rechnen. Die Region rund um den See ist dicht besiedelt, über zwei Millionen Menschen leben hier, viele von ihnen sind arm. Es fehlt an Kläranlagen und Schmutzwasserbehandlung für Industrie und Bergbau, Vieh läuft frei an den Ufern herum und verursacht organische Belastungen des Wassers, Zerstörung der Ufervegetation und Erosion des Ufers. Der Klimawandel führt zu einem geringeren Zulauf von sauberem, frischem Wasser. Der Titicaca-Riesenfrosch kann hier durchaus als Flaggschiffart für seinen Lebensraum dienen – denn der Titicaca-See ist nicht nur von großem kulturellen und historischen Wert für Bolivien und Peru, an und in ihm leben u. a. auch weitere 21 endemische Fisch- und 15 endemische Vogelarten, die also nur dort vorkommen und ebenfalls abhängig davon sind, dass dieses Hochland-Ökosystem nicht zusammenbricht.



Angesichts der aktuell prekären Lage des Sees und der realistischen Einschätzung, dass wirkungsvolle Lebensraumschutzmaßnahmen nicht in wenigen Jahren wirksam umgesetzt werden können, scheint es dringend geboten, zur Sicherheit Populationen des Titicaca-Riesenfroschs *ex situ*, also in menschlicher Obhut, aufzubauen, zumal Massensterben des Frosches in immer schnellerer Folge in den letzten Jahren zusätzlichen Grund zur Sorge darstellen.

Ex-situ-Nachzuchterfolge gibt es in Zuchtstationen in Peru und Bolivien seit 2010 bzw. 2012: in der Universidad Peruana Cayetan Heredia (UPCH) und dem Huachipa Zoological Park (HZIP) in Lima auf peruanischer und im Museo de Historia Natural Alcide D´Orbigny in Cochabamba und mit der Initiative „Conversación Anfibios de Bolivia“ (Bolivian Amphibian Initiative) auf bolivianischer Seite.

Flankiert werden diese Bemühungen mit politischen und In-situ-Schutzmaßnahmen: So wurde von bolivianischen und peruanischen Artenschützern ein Aktionsplan zur Rettung des Titicaca-Riesenfroschs erarbeitet, es wurden Aufklärungsarbeit vor Ort geleistet und Bemühungen gestartet, Umweltschutzmaßnahmen einzuleiten und Schutzgebiete einzurichten bzw. den Schutz bestehender Schutzgebiete auch in der Praxis durchzusetzen. Maßgeblich finanziert wurden viele dieser Aktionen vom Zoo Denver, der bereits 2007 gemeinsam mit der UPCH ein Schutzprojekt für den Titicaca-Riesenfrosch startete. Auch das Aquazoo Löbbecke Museum in Düsseldorf und die von den deutschen Zoos getragene Stiftung Artenschutz unterstützen Projekte vor Ort bereits seit dem Jahr 2009 regelmäßig.



Ex-situ-Haltungen sowohl vor Ort wie hier im K´aya Centre in Bolivien als auch zur Risikoverteilung beispielsweise in Europa sind ein wichtiger Baustein für einen langfristigen Erhalt des Titicaca-Riesenfroschs.

| Ricardo Zunita, Museo de Historia Natural Alcide d´Orbigny



Es ist sinnvoll, Ex-situ-Populationen auch außerhalb Südamerikas aufzubauen, als Sicherheit für den Ernstfall, um weiteres Wissen über die Haltung und Biologie dieser Art zu sammeln und um Aufmerksamkeit für die prekäre Lage des Frosches, seiner Verwandtschaft, des Titicaca-Sees und der an ihm lebenden Menschen zu wecken. Der Titicaca-Riesenfrosch eignet sich hervorragend, um auf die ökologischen Probleme vieler Seen, besonders natürlich des stark gebeutelten Titicaca-Sees, hinzuweisen. Durch seine ausgefallene Biologie und sein ungewöhnliches Aussehen ist der Frosch zudem ein exzellenter Botschafter für das Thema „Amphibien und ihre Bedrohung“.

Deswegen schloss der Zoo Denver 2015 ein Memorandum of Understanding mit der Regionalregierung im peruanischen Puno ab und unterstützte den Aufbau von Haltungsanlagen an der UPCH sowie im Huachipa Zoological Park (HZP), wo die Frösche seit 2008 erfolgreich gezüchtet werden. In der Folge importierte der Zoo Denver im November 2015 20 Titicaca-Riesenfrösche vom HZP in die USA mit dem Ziel, ihr Verhalten zu studieren und ihre Zahl zu erhöhen (IUCN SSC AMPHIBIAN SPECIALIST GROUP 2020). Mit Erfolg: Am 14.2.2017 schlüpften die ersten Nachzuchten von *Telmatobius culeus* in Denver. Um die Population international zu verteilen, wurden 150 dieser Nachzuchten im Alter von zwei Jahren am 14.2.2019 vom Zoo Chester nach Europa importiert und anschließend zunächst auf 11 Zoos verteilt (HONIGS et al. 2021). In Deutschland erhielten das Aquazoo Löbbecke Museum Düsseldorf und der Allwetterzoo Münster Tiere, in Österreich der Tiergarten Schönbrunn. In allen drei Einrichtungen vermehrten sie sich wiederum etwa im Alter von zwei Jahren. Ein Teil dieser F2-Nachzuchten wurde dann 2021 und Anfang 2022 mit Zustimmung der Amphibien-TAG der EAZA als Gründertiere an Citizen Conservation überschrieben. Mit dem Populationsrechner der Amphibian Ark wurde die gewünschte Populationsgröße für eine auf 40 Jahre angelegte, demographisch gesunde Ex-situ-Population innerhalb von CC mit 225 Tieren ermittelt, die für eine maximale Sicherheit auf 40 Haltungen verteilt werden sollen.

Angesichts der sehr engen genetischen Basis der europäischen Population wäre es selbstverständlich wünschenswert, diese in Zukunft breiter aufzustellen, indem weitere, nicht direkt verwandte Tiere in den Bestand eingepflegt werden. Wenn sich diese Gelegenheit in der Zukunft ergeben sollte oder schnelle Notfallmaßnahmen für diese oder nahe verwandte Frösche notwendig werden sollten, stehen über CC dann bereits ausreichend Kapazitäten zur Verfügung, die Erfahrung in der Haltung und Nachzucht dieser Frösche haben. Dieses Schaffen von zusätzlichen Ex-situ-Kapazitäten ist das erklärte Ziel von CC.

Durch die gute internationale Kooperation und die enge Verzahnung von sowohl In-situ- als auch Ex-situ-Maßnahmen vor Ort im Ursprungsgebiet und das ergänzende internationale Erhaltungszuchtnetzwerk ist *Telmatobius culeus* geeignet, ein Modell für erfolgreiche Schutzbemühungen einer stark gefährdeten Art im Sinn des One Plan Approach der Weltzoogemeinschaft und der Weltnaturschutzunion IUCN zu werden.



3. Biologie und Artenschutz



Telmatobius culeus kommt ausschließlich im Titicaca-See in den südamerikanischen Anden vor. Peru und Bolivien teilen sich den See. | Mitlon Rodriguez, Shutterstock

3.1 Biologie

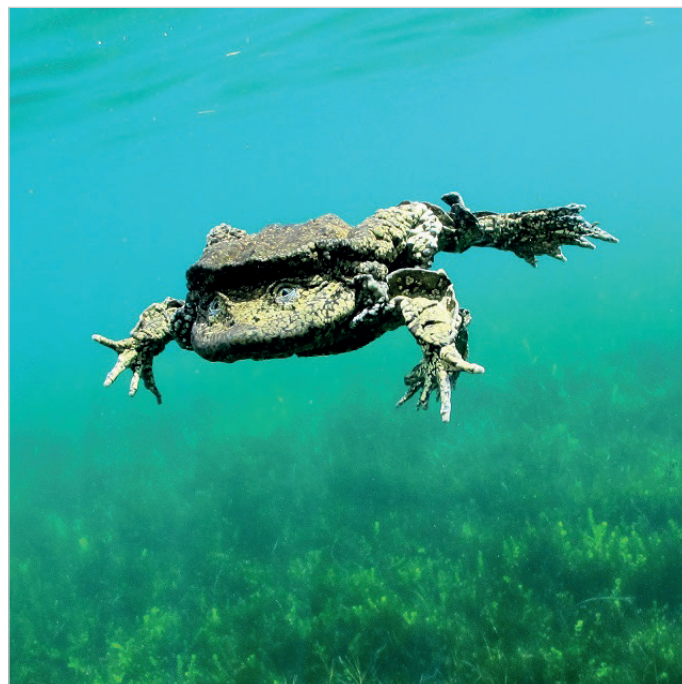
Telmatobius culeus gehört zur Familie Telmatobiidae innerhalb der Ordnung der Froschlurche (Anura). Die Anden-Pfeiffrösche (*Telmatobius*) bilden die einzige Gattung dieser Familie. Zu ihr gehören 61 Arten, die im Andenraum Südamerikas von Ecuador bis nach Argentinien verbreitet sind und entweder ganz aquatisch oder eng an Wasser gebunden leben.

Telmatobius culeus kommt ausschließlich im 8.400 qkm großen und bis zu 280 m tiefen Titicaca-See (einschließlich kleinerer Nebengewässer) auf einer Hochebene der Anden in Peru und Bolivien in einer Höhe von 3.810 m ü. NN vor, sodass für diese Art von einer einzigen, zusammenhängenden Population zu sprechen ist (IUCN SSC AMPHIBIAN SPECIALIST GROUP 2020). Bei den indigenen Anwohnern des Sees spielt *T. culeus* eine wichtige Rolle in der Mythologie. Er gilt als Beschützer des Sees und seiner Bewohner.

Die adulten Frösche bevorzugen schlammige oder sandige Seebodenbereiche in einer Tiefe von 1,5–3 m, die mit einzelnen Felsen durchsetzt sind und wo viel Unterwasservegetation wächst, in der sich vor allem die Männchen bevorzugt aufhalten. Die Wassertemperatur in dieser Tiefe beträgt ganzjährig etwa 14 °C. Die Frösche tauchen aber auch tiefer in den See hinab, sie wurden bereits in 50 m Tiefe nachgewiesen. In der Mittagszeit sonnen sie sich gerne auf Steinen im flachen Wasser. Kaulquappen und Metamorphlinge leben bevorzugt in flachen Uferbereichen bis zu einer Tiefe von 50 cm, junge umgewandelte Frösche halten sich am liebsten in felsigen Gebieten auf, wo sie sich gerne unter Steinen verstecken (HONIGS et al. 2021).



Die adulten Frösche bevorzugen schlammige oder sandige Seebodenbereiche | Arturo Muñoz-Saravia



Der wissenschaftliche Artname „culeus“ bedeutet „sackartig“ und bezieht sich auf die zu groß wirkende Haut der Frösche | Arturo Muñoz-Saravia

Die Art wurde 1876 als *Cyclorhamphus culeus* vom amerikanischen Zoologen Samuel Garman beschrieben (GARMAN 1876) und später von Thomas Barbour und Gladwyn Kingsley Noble in die Gattung *Telmatobius* gestellt (BARBOUR & NOBLE 1920).

Der wissenschaftliche Artname „*culeus*“ leitet sich aus dem Lateinischen ab und bedeutet „sackartig“, was sich auf die Haut der Titicaca-Frösche bezieht. Seine scheinbar nur locker am Körper sitzende, charakteristisch stark aufgefaltete Haut wirkt, als wäre sie ihm viel zu groß, was ihm in seiner Heimat auch den eigenwilligen Kosenamen „Skrotum-Frosch“ eingetragen hat. Die Färbung der Haut variiert und reicht von einem dunkel marmorierten Olivgrün über Grau bis Schwarz mit weißer Marmorierung. Die individuelle Musterung ist so ausgeprägt, dass nach Erfahrungen von HONIGS et al. (2021) eine eindeutige Identifizierung durch Fotodokumentation möglich ist.

Unbestritten gehört der Titicaca-Riesenfrosch zu den größten Fröschen der Welt. Jacques-Yves Cousteau berichtete nach seinen Tauchgängen von Tieren mit 20 cm Länge und einem Gewicht von einem Kilo. In der Natur sind etwa 5 % des Bestands große, alte Frösche. Die Frösche wachsen sehr langsam und werden offenbar recht alt, die Generationenfolge in der Natur wird inzwischen mit 12 Jahren angenommen (IUCN SSC AMPHIBIAN SPECIALIST GROUP 2020). Schon Tiere mit 10–14 cm Körperlänge sind groß, sie können dann 250 g wiegen. Die Weibchen werden etwas länger und schwerer als die Männchen. Die Titicaca-Riesenfrösche in unseren Aquarien sind bislang noch deutlich kleiner. Von der Gestalt wirkt der Frosch wuchtig. Körper und Kopf sind flach, die Augen rund und nach vorne gerichtet. Die Hinterbeine sind kräftig, an den Füßen befinden sich große Schwimmhäute. Auch die Vorderbeine sind kräftig, die Hände sind aber ohne Schwimmhäute.



Die Frösche leben bevorzugt in einer Wassertiefe von 1,5 bis 3 Metern | Arturo Muñoz-Saravia

Die Frösche sind perfekt an ihren Lebensraum in einem kalten, relativ sauerstoffarmen Hochgebirgssee angepasst. Ihr Stoffwechsel ist im Vergleich zu anderen Amphibien besonders langsam – eine Anpassung an die niedrigen Wassertemperaturen. Die faltige Haut versetzt sie in die Lage, auf Lungenatmung weitgehend zu verzichten, weshalb die Lunge auf nur etwa ein Drittel ihrer Größe bei vergleichbaren anderen Froschlurchen reduziert ist. In der Haut befindet sich ein dichtes Geflecht aus Adern, sodass der Sauerstoff schnell über die Haut ins Kreislaufsystem gelangt. Um diesen Effekt zu verstärken, haben die Frösche ein typisches Bewegungsmuster entwickelt: Sie strecken alle vier Gliedmaßen aus und haben mindestens mit ihren Hinterbeinen Bodenkontakt. Sie bewegen sich dann so auf und ab, dass die Haut mit-schwingt und sich entfalten kann. Durch dieses Wippverhalten gelangt frisches Wasser und damit Sauerstoff in die Hautfalten.

So können die Frösche mehrere Stunden unter Wasser bleiben, ohne Luftsauerstoff atmen zu müssen. Eine weitere Spezialanpassung sind stark verkleinerte rote Blutkörperchen (Erythrozyten; sie bestehen zu 90 % aus dem roten Blutfarbstoff Hämoglobin). Kleine Körper weisen in der Relation eine größere Oberfläche auf, weshalb sie mehr Sauerstoff binden können. *Telmatobius culeus* weist dementsprechend die größte Menge Hämoglobin von allen darauf untersuchten Amphibien auf.

Titicaca-Riesenfrösche besitzen kein Trommelfell und haben eine nur gering entwickelte Paukenhöhle. Das ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass die Männchen nicht über, sondern unter Wasser rufen. Deswegen sind die Töne auf einer niederfrequenten Ebene (309–941 Hz, durchschnittlich 605 Hz) und mit Abfolgen von 117–151 Noten/ms. Eventuell werden also eher Schwingungen als akustische Rufe wahrgenommen.



3.2 Bedrohungssituation



Unbehandelte Siedlungs- und Industrieabwässer sowie Verunreinigungen durch die Landwirtschaft sind verantwortlich für eine Öko-Katastrophe im Titicaca-See.

| Arturo Muñoz-Saravia



Die schlechte Wasserqualität löst Massensterben bei den Fröschen aus. | Arturo Muñoz-Saravia

Die Bedrohungslage der Titicaca-Riesenfrösche ist vielfältig. Zum einen bestehen massive Veränderungen des Lebensraums. Die Wasserverschmutzung nimmt durch ungeklärte Abwässer aus Städten, Fabriken, Bergbau und Landwirtschaft immer stärker zu, und gleichzeitig sinkt der Wasserspiegel des Sees. Auch das häufig freilebende Vieh in den Uferregionen führt zu organischer Belastung des Wassers. *Telmatobius culeus* braucht aber sauberes, sauerstoffreiches Wasser. Strömungen im See verändern sich außerdem durch Staudämme und den Klimawandel. Durch schlechte Wasserqualität kam es in den vergangenen Jahren wiederholt zu lokalen Massensterben, nämlich in den Jahren 2009, 2011, 2013, 2015 und 2016 (IUCN SSC AMPHIBIAN SPECIALIST GROUP 2020). 2015 starben in kurzer Zeit über 10.000 Frösche auf der bolivianischen Seeseite; Schuld war eine lokale Verschmutzung des Wassers infolge einer Algenblüte durch organische Verunreinigungen. Auf einem Areal von etwa 450 Quadratkilometern wurde das Vorkommen der Frösche komplett ausgelöscht (MUÑOZ & MARRIOTT 2023). 2016 gab es ein vergleichbares Massensterben mit ca. 10.000 toten Tieren auf peruanischer Seite (IUCN SSC AMPHIBIAN SPECIALIST GROUP 2020). Die Sorge ist groß, dass solche Verschmutzungsereignisse jederzeit wieder auftreten können. Invasive Arten wie die Regenbogenforelle wurden in den See eingesetzt und bedrohen nicht nur die Frösche direkt, sondern auch ihre Beutetiere. Ein Problem dürfte sein, dass die Bestände ihrer Hauptnahrungsquelle, des Ispis, ein rund 7 cm langer Fisch aus der Gruppe der Andenkärpflinge, stark zurückgegangen sind.



Für viele *Telmatobius*-Arten ist der Chytridpilz *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd) eine große Bedrohung; der Pilz wird auch an Titicaca-Riesenfröschen regelmäßig nachgewiesen, ebenfalls *Ranavirus*. Titicaca-Riesenfrösche scheinen zu den Amphibienarten zu gehören, die Bd zumindest tolerieren können. Jedoch besteht immer die Gefahr, dass beim Hinzukommen von anderen Umweltstressfaktoren der Pilz pathogen und schließlich tödlich wirkt.

Ein weiterer wichtiger Bedrohungsfaktor ist die illegale Jagd, denn trotz des Schutzstatus auch in ihren Heimatländern finden die Frösche vielfältige Verwendung als Nahrungs- und Heilmittel. Sie werden zu einem Extrakt verarbeitet, dem „extracto de rana“, dem allerlei Wunderwirkungen gegen Gebrechen aller Art nachgesagt werden. Auch das als Aphrodisiakum geschätzte „Viagra peruano“ wird aus dem Frosch gewonnen. Zudem sind ihre Schenkel eine gern gegessene Delikatesse. Die Frösche werden lebend, verarbeitet oder getrocknet in den Ortschaften direkt am Seeufer angeboten, aber auch in die Städte der Umgebung bis nach La Paz verbracht, in durchaus relevanten Größenordnungen von vielen tausend Exemplaren im Jahr. Dabei besteht zudem noch die Gefahr des Verschleppens von Krankheiten.

Auch der Klimawandel schadet der Population der Frösche auf Dauer. Es wird davon ausgegangen, dass es vermehrt zu erhöhten Verdunstungsraten und Wassertemperaturen im See kommen wird, was die Frösche womöglich anfälliger für Bd macht. Gleichzeitig fließt weniger frisches Wasser in den See, u. a. weil die Gletscher in den Anden sich mehr und mehr zurückziehen.

2004 wurde *Telmatobius culeus* auf der Roten Liste der Weltnaturschutzorganisation IUCN in die höchste Gefährdungsstufe „critically endangered“ (vom Aussterben bedroht) gestellt. Der Grund dafür war ein geschätzter Populationsrückgang um 80 % in den vorangegangenen



Die Riesenfrösche werden trotz Verbot noch immer für den menschlichen Konsum gefangen. | Edgar Lehr



Marktstand mit Titicaca-Riesenfröschen, die häufig zu einem Frosch-Smoothie verarbeitet werden, der allerlei Wunderkräfte entfalten soll. | Arturo Muñoz-Saravia

zehn Jahren. Seither hat sich die Situation im See noch verschlechtert. Die Wasserqualität ist schlechter geworden, auf der bolivianischen Seite ist die Population inzwischen um 90 % zurückgegangen (IUCN SSC AMPHIBIAN SPECIALIST GROUP 2020).

Allerdings haben neuere Erkenntnisse über die Biologie der Art dazu geführt, dass die Generationsdauer (der durchschnittliche zeitliche Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Generationen; bei Menschen etwa 25 Jahre) von 5 auf 14 Jahre erhöht wurde. Das verändert die für die Rote-Liste-Einstufung wesentliche Einschätzung des Populationsrückgangs über drei Generationen, sodass heute angenommen wird, dieser betrage für den Zeitraum 1994 bis 2036 zwischen 50 und 80 %. Das entspricht dann „nur“ dem Kriterium für die zweithöchste Gefährdungsstufe „stark bedroht“ (endangered) (IUCN SSC AMPHIBIAN SPECIALIST GROUP 2020).



3.3 Schutzbemühungen



Wandmalerei am Gebäude für die Haltung von *Telmatobius culeus* des K'ayra Centre und des Museo de Historia Natural Alcide d'Orbigny, mitfinanziert durch das Aquazoo Löbbecke Museum in Düsseldorf und die Stiftung Artenschutz

| Ricardo Zurita, Museo de Historia Natural Alcide d'Orbigny

Es gibt in Bolivien und Peru mehrere Initiativen und Projekte, die sich um den Schutz der Frösche vor Ort bemühen. Dies ist beispielsweise das Projekt „Conservación Anfibios de Bolivia“, das sich u. a. um die Haltung, Erforschung und Nachzucht von verschiedenen *Telmatobius*-Arten bemüht, natürlich auch um *T. culeus*. Sowohl auf bolivianischer als auch peruanischer Seite wurden Ex-situ-Haltungen im Land etabliert. Zur Erhöhung der Sicherheit und um Aufmerksamkeit zu generieren, wurde das Erhaltungszuchtnetzwerk später in die USA und schließlich nach Europa erweitert, wo Citizen Conservation Teil der Unterstützer geworden ist.

Die beiden Anrainerstaaten des Titicaca-Sees, Peru und Bolivien, haben einen gemeinsamen Aktionsplan für die Art erstellt. Auf den Roten Listen beider Länder wird die Art als „vom Aussterben bedroht“ geführt und ist offiziell streng geschützt. Handel, Verarbeitung und Verzehr sind daher eigentlich verboten, es fehlt bislang aber an einer wirksamen Durchsetzung der gesetzlichen Regelungen.

Zu den Artenschutzmaßnahmen gehört auch, auf die Bedrohung der Frösche aufmerksam zu machen. Unter anderem wurden zwischenzeitlich am See Informationstafeln aufgestellt, und es gibt Broschüren, die über die Titicacafrösche und ihren Schutz informieren.

Die Schutzmaßnahmen vor Ort werden seit Ende der 2000er-Jahre regelmäßig vom Zoo Denver, dem Aquazoo Löbbecke Museum Düsseldorf und der Stiftung Artenschutz finanziell und logistisch unterstützt.

Telmatobius culeus ist international im Washingtoner Artenschutzübereinkommen (CITES) in der höchsten Schutzkategorie (Anhang I) geschützt und wird dementsprechend in der EU-Artenschutzverordnung in Anhang A geführt.



4. Haltung

Die größte Herausforderung für die Haltung der Titicaca-Riesenfrösche im Aquarium besteht darin, dass sie dauerhaft kaltes und hartes Wasser benötigen. Langfristig sollten die Temperaturen nicht über 16 °C betragen, kurzfristig dürfen sie 20 °C nicht übersteigen. Ansonsten hat sich die Art als pflegeleicht und gut halt- und züchtbar erwiesen.

Die hier wiedergegebenen Haltungsempfehlungen basieren auf den Erfahrungen im Aquazoo Löbbecke Museum Düsseldorf und dem Allwetterzoo Münster. Als Grundlagen dieses Textes dienen die Veröffentlichungen von HONIGS, PELZER & MESSING (2021), MUÑOZ SARAVIA & MARRIOTT (2023) und der IUCN SSC AMPHIBIAN SPECIALIST GROUP (2020).

Ergänzt wurden sie um weitere Haltungserfahrungen im Aquazoo Löbbecke Museum Düsseldorf (Sandra Honigs) und im Allwetterzoo Münster (Philipp Wagner). Der Präsident der Artenschutzinitiative Conservación Anfibios de Bolivia, Arturo Muñoz Saravia, hat Citizen Conservation und Frogs & Friends dankenswerterweise besonders mit seinem herausragenden Bildmaterial unterstützt.



Philipp Wagner, Artenschutzkurator im Allwetterzoo Münster, bei der Fütterung von Titicaca-Riesenfröschen | Sebastian Rohling



4.1 Auflagen und Dokumentationspflicht

Als Tiere des Anhangs A der EU-Artenschutzverordnung besteht für *Telmatobius culeus* eine behördliche Melde- und Dokumentationspflicht. Die Tiere dürfen nur mit entsprechenden CITES-Papieren weitergegeben werden.

Alle Halter*innen, auch von CC, müssen ihre Tiere und jede Bestandsveränderung (Nachzucht, Todesfälle, Abgaben) umgehend ihrer zuständigen Behörde melden. Dies ist meist die Untere Naturschutzbehörde, aber die Zuständigkeiten variieren von Wohnort zu Wohnort – einfach nach „Meldung geschützter Tiere“ mit dem Namen des eigenen Wohnorts googeln. Für die Weitergabe von Nachzuchten ist bei Anhang-A-Tieren eine entsprechende CITES-Bescheinigung bei der zuständigen Behörde zu beantragen.

Die CC-Tiere sind Eigentum der gemeinnützigen Citizen Conservation Foundation gGmbH. Das gilt auch für alle daraus entstehenden Nachzuchttiere. Halter*innen dürfen die Nachzuchttiere also nicht selbstständig abgeben oder verkaufen (was aufgrund des bestehenden Vermarktungsverbotes durch die Unterschutzstellung auf Anhang A ohnehin gesetzlich nicht erlaubt ist!). *Telmatobius culeus* ist innerhalb von CC in die CC-Kategorie I eingestellt und auch daher von jeder Vermarktung ausgeschlossen.

Für Tiere der auf Anhang A geschützten Arten gilt eine individuelle Kennzeichnungspflicht, die bei wiedererkennbarer individueller Zeichnung durch eine Fotodokumentation ersetzt werden kann. Die Titicaca-Riesenfrösche zeigen eine

solche individuelle Fleckenzeichnung. In der bisherigen behördlichen Praxis wurde bei *Telmatobius culeus* die Fotodokumentation anerkannt. Die Tiere sollten daher in regelmäßigen Abständen, z. B. jährlich, von oben vor einem hellen Hintergrund (am besten mit Größenvergleich) fotografiert werden. Bei der Weitergabe der Tiere ist eine entsprechende Foto-Dokumentation beizufügen.

Grundsätzlich sollte der Titicaca-Riesenfrosch in CC in sogenannten Artenbecken gehalten, also nicht mit anderen Amphibienarten vergesellschaftet werden. Gegen geeigneten zusätzlichen Besatz mit Fischen oder aquatischen Wirbellosen spricht nichts, außer der Gefahr für die Mitbewohner, gefressen zu werden. Wie beschrieben, ist die derzeitige genetische Basis des Bestands in CC sehr schmal; es handelt sich bei den CC-Tieren um Nachzuchten mindestens der F2-Generation. Die Kreuzung zwischen den Generationen gilt allerdings genetisch als deutlich problematischer als innerhalb der Geschwister einer Generation; Elterntiere müssen von ihrem Nachwuchs daher dauerhaft getrennt werden, um Kreuzungen zwischen den Eltern und ihren Nachkommen zu verhindern. Die Trennung ergibt sich allerdings zunächst schon daraus, dass große Frösche ihren Nachwuchs fressen. Es kann also eine Maßnahme des Populationsmanagements sein, Kaulquappen oder Jungfrösche bei den Elterntieren zu belassen. Spätestens wenn die Nachwuchstiere geschlechtsreif werden, also ab dem Alter von etwa 1,5 Jahren, dürfen sie aber nicht mehr zusammen mit den Eltern gehalten werden, um eine intergenerationelle Kreuzung zu vermeiden.



Ein wesentlicher Teil von CC ist die Koordination unseres Bestands, über dessen Entwicklung wir deshalb auch immer informiert sein müssen. Zwei Mal im Jahr besteht für CC-Teilnehmer*innen die vertraglich festgelegte Verpflichtung, eine Bestandsmeldung abzugeben, und zwar derzeit immer zum 1. März und zum 1. September. Diese Meldung des Bestands (Zahl der Tiere, nach Möglichkeit deren Geschlecht, im letzten halben Jahr verstorbene oder nachgezüchtete Tiere) kann ab 2024 online erfolgen. Zusätzlich freuen wir uns über mitgeteilte Beobachtungen und gesammelte Erfahrungen bei der Haltung und Nachzucht, denn ein wichtiges Ziel von CC ist das Generieren von Wissen zu Ex-situ-Haltung und Biologie der in unserem Erhaltungszuchtnetzwerk betreuten Arten. Auch Fotos nehmen wir gerne entgegen, die wir dann z. B. für Veröffentlichungen oder Social Media verwenden. Die Erlaubnis zur Nutzung der Bilder im Rahmen des CC-Programms gilt mit dem Zusenden als erteilt, sofern nicht ausdrücklich widersprochen wird; wir nennen bei Veröffentlichungen stets die Bildautorenschaft, sofern nicht ausdrücklich widersprochen wird. Über Todesfälle ist das CC-Büro bitte auch zwischen den Bestandsmeldungen kurz formlos per Mail an amphibien@citizen-conservation.org zu informieren, damit ggf. über weitere Schritte, etwa einzuleitende Untersuchungen der anderen Tiere, eine Sektion oder eine tierärztliche Betreuung, beraten werden kann. Bei Gelegen und jungen Kaulquappen sind oft nur Schätzwerte möglich, die dennoch hilfreich sind. Über Nachzuchterfolge ist das CC-Büro bitte ebenfalls auch außerhalb der Bestandsmeldungen zu informieren, damit ggf. rechtzeitig nach neuen Halter*innen zur Vermittlung der Nachzuchttiere gesucht werden kann oder Maßnahmen des Populationsmanagements abgesprochen werden können. Wenn Halter*innen die Tiere oder Nachzuchttiere nicht mehr halten können oder wollen, ist das

CC-Büro möglichst frühzeitig darüber zu informieren, damit die Tiere von uns in nachfolgende Haltungen vermittelt werden können.

Bei jedem Standortwechsel innerhalb von CC, also dem Wechsel der Tiere von einer Person zur nächsten, sind vorher veterinärmedizinische Tests vorzunehmen, obligatorisch soll ein Hautabstrich auf den Chytridpilz *Bd* und eine Kotprobe auf Parasiten untersucht werden, ggf. wird auch auf *Bsal* getestet. Eine Anleitung und dafür nötige Trockentupfer- und Kotprobenröhrchen werden von CC zur Verfügung gestellt, die Untersuchungskosten trägt CC. Ein entsprechender Untersuchungsauftrag für ein geeignetes Untersuchungslabor ist vom CC-Büro erhältlich.

Bei der Abgabe von Tieren ist zwingend eine CC-Übergabe- und Herkunftsbescheinigung auszufüllen. Eine Kopie der Herkunftspapiere inkl. Fotodokumentation wird neuen Haltenden mit übergeben, die Tiere müssen behördlich von den vorherigen Besitzer*innen ab- und von den neuen Besitzer*innen umgehend angemeldet werden.

Grundsätzlich gelten für alle in CC gehaltenen Tiere die allgemeinen Leitlinien von CC sowie die Bestimmungen im Einstellvertrag.



Die Frösche werden zur Identifikation fotografiert. Sie unterscheiden sich auch als Jungtiere bereits deutlich durch das individuelle dorsale Muster der Flecken.

! Bildarchiv Aquazoo Löbbecke Museum



4.2 Transport

Die Tiere sollten vier bis fünf Tage vor dem Transport nicht mehr gefüttert werden. Das Fangen und Umsetzen erfolgt mit Nitril- oder Veterinärhandschuhen (keinesfalls dürfen Latexhandschuhe verwendet werden!). Alternativ kann auch ein handelsüblicher Aquariencescher verwendet werden, wobei man besonders vorsichtig vorgeht, da sonst eine Verletzungsgefahr für die Haut besteht. Ein Anfassen mit bloßen Händen sollte vermieden werden.

Zum Transport empfiehlt es sich, die Tiere einzeln zu verpacken. Dafür verwendet man 0,5 Liter fassende Plastikcontainer (Weithalscontainer) mit ca. 8–10 cm messender Öffnung. Für adulte Tiere oder längere Transporte sollten besser einen Liter fassende Behälter genommen werden. Diese werden zur Hälfte befüllt, und zwar mit Wasser aus dem Aquarium, in dem die Tiere bisher gehalten wurden, damit Wasserchemie und Temperatur stabil bleiben. In entsprechend größeren Containern ist auch der Transport mehrerer Tiere möglich.

Die Container werden in eine gut isolierende Box (z. B. Styroporbox) verpackt und mit Papier oder Noppenfolie so fixiert, dass sie nicht herumschlagen können.

Alternativ können auch Fischtransporttüten zum Transport verwendet werden. Diese werden zu einem Viertel mit Wasser und zu drei Vierteln mit Luft gefüllt und dann mit Gummibändern fest verschlossen. Das weitere Vorgehen ist dann wie oben beschrieben. Achtung, anders als bei Fischen üblich, dürfen die Beutel nicht mit hochkonzentriertem Sauerstoff befüllt werden, das führt zu Hautreizungen bei Amphibien.

Wichtig: Auch auf dem Transport sollten die Wassertemperaturen nicht über 20 °C steigen!

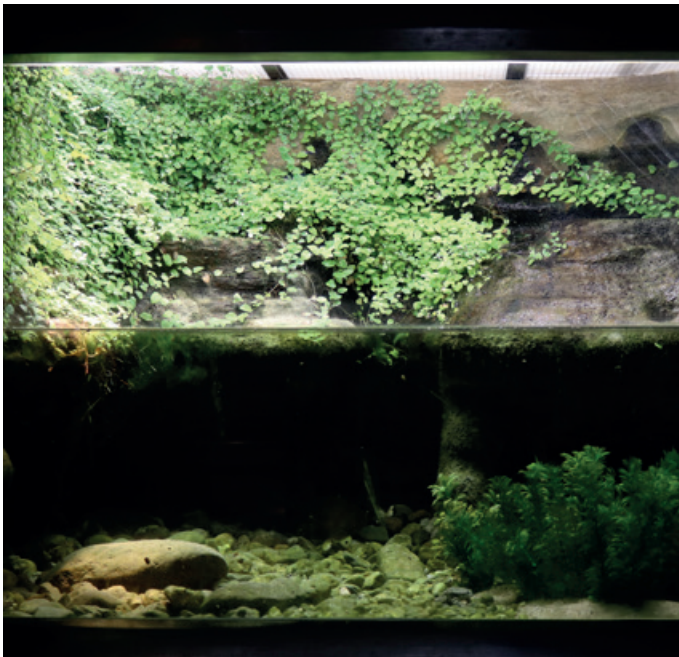


Der Transport kann auch in Fischtransporttüten erfolgen.

| Sandra Honigs



Die Behälter bzw. Tüten mit den Fröschen werden zum Transport gegen Verrutschen gesichert in eine Styroporkiste gegeben, damit die Tiere während ihrer Reise nicht zu hohen Temperaturen ausgesetzt werden. | Bildarchiv Aquazoo Löbbecke Museum



Schauaquarium im Aquazoo Löbbecke Museum Düsseldorf
| Bildarchiv Aquazoo Löbbecke Museum



Schauaquarium im Amphibium des Erlebnis-Zoos Hannover
| Heiko Werning

4.3 Das Aquarium

Grundvoraussetzung für die Haltung der Titicaca-Riesenfrösche ist ausreichend kaltes Wasser, denn Wassertemperaturen von über 16 °C über längere Zeiträume sollten vermieden werden, ebenso Temperaturen von unter 6 °C. Auch kurzzeitig sollten die Temperaturen nicht über 20 °C steigen.

Im Aquazoo Löbbecke Museum Düsseldorf haben sich in Gewächshaushaltung Wassertemperaturen zwischen 6,4 und 19,4 °C mit einer Durchschnittstemperatur von 13,8 °C bewährt.

Die Wassertemperatur sollte dauerhaft über entsprechende Thermometer überwacht werden. Als Aquarien werden im Aquazoo Düsseldorf auch große, lebensmittelechte, blaue Kunststoffbecken mit einer Innengröße von 112 x 72 x 60 cm bei einem Wasserstand von 40 cm verwendet. So enthält ein Becken ca. 320 L Wasser. In der Ausstellung werden die Tiere in 450-Liter-Aquarien gehalten. Becken dieser Größe können gut für 2–3 Tiere eingesetzt werden. In größeren Aquarien können auch größere Gruppen gehalten werden, die Tiere sind untereinander gut verträglich.

Als Mindestgröße für 2–3 Tiere sind 300-Liter-Aquarien anzusehen.



Nach zahlreichen Berichten verlassen die Frösche das Wasser nie – das stimmt aber nicht. Sie gehen durchaus vereinzelt an Land und können sicherlich auch an den Aquarienkanten hochklettern. Das Aquarium muss also zwingend gegen Entweichen gesichert sein. In entsprechend großen Aquarien ist die naturnahe Haltung auf einem Bodengrund aus Sand und Steinen möglich. Der Pflegeaufwand ist dann höher, weil das Auffinden und Entfernen des Kots aufwendiger ist. Als hygienische Alternative hat sich auch die Haltung ohne Bodengrund bewährt. Als Verstecke und Möglichkeiten zur Eiablage wurden verschiedene Arten von Plastikpflanzen, Kunststoffröhren, Tonschalen u. Ä. eingebracht. Aus hygienischen Gründen werden teils ausschließlich Kunststoffpflanzen verwendet. Wasserpflanzen, auch künstliche, werden sehr gerne von den Tieren zur Deckung angenommen. Jedes Becken wird mit einem starken Außenfilter gefiltert. Die Beleuchtung erfolgt z. B. über Leuchtstoffröhren, die über eine Zeitschaltuhr gesteuert sind. Inwieweit ein UV-Anteil in der Beleuchtung langfristig förderlich ist, wird noch diskutiert. Die Ausführungen von MUÑOZ SARAVIA & MARRIOTT (2023) sprechen für einen solchen UV-Anteil, der stark genug sein muss, dass die Strahlung auch ins Wasser eindringen kann. Wenn man das Aquarium nicht in einem konstant kühlen Keller oder Raum aufstellen kann, muss eine Wasserkühlung installiert werden, wie sie im Aquaristikbedarf für alle Einsatzmöglichkeiten zur Verfügung steht. Abgesehen von dieser ggf. nötigen Wasserkühlung ist der Aufwand für die Haltung dieser Frösche nicht sehr hoch (aber: Wasserwerte beachten, siehe Punkt 4.4). Bei Bedarf wird ein kleiner Teil des Wassers ausgetauscht, zum Beispiel um tote Futtertiere vom Boden oder der Wasseroberfläche zu entfernen. Etwa alle zwei Monate werden die Filter und die flexiblen Schläuche der Ab- und Zuläufe gereinigt.



Blick in das Schauaquarium im Allwetterzoo Münster; Sand als Bodengrund, Versteckmöglichkeiten durch Steine, Wurzeln und Wasserpflanzen | Heiko Werning



Haltung in einer großen Plastikwanne ohne Bodengrund | Heiko Werning



Aquarienanlage zur Aufzucht von Titicaca-Riesenfröschen | Sebastian Rohling



Kühlgerät zum Einstellen der erforderlichen niedrigen Wassertemperatur | Sebastian Rohling



4.4 Wasserchemie, Technik und Temperaturen



Filteranlagen helfen, die Wasserqualität aufrechtzuerhalten | Heiko Werning

Titicaca-Riesenfrösche bevorzugen Regionen im See mit einem pH-Wert von 8 bis 8,5, einer KH zwischen 4–5 dH und einer Gesamthärte von 12–13 dH. Das heißt, die Frösche benötigen hartes Wasser. Der Kohlendioxidwert liegt zwischen 0,4 und 0,7 mg/L.



Regenwürmer werden gern gefressen | Sebastian Rohling

4.5 Fütterung

Zweimal pro Woche werden die adulten Tiere nach HONIGS et al. (2021) mit Roten Waldregenwürmern (*Lumbricus rubellus*), kleinen Individuen von Regenwürmern (*L. terrestris*), Riesen-Rotwürmern (*Eisenia hortensis*, *Dendrobena*), Enchyträen (*Enchytraeus albidus*), Bachflohkrebsen (*Gammarus*) und verschiedenen unbestimmten Wasserschnecken oder Pellets für *Ambystoma*-Arten (Axolotlfutter) möglichst abwechslungsreich gefüttert. Die Nahrung sollte nicht zu fettreich und das Kalzium-Phosphor-Verhältnis sollte positiv sein (also mehr Kalzium als Phosphor; MUÑOZ & MARRIOTT 2023). Dass alle Futtertiere gut und ausgewogen ernährt sein sollten, versteht sich von selbst.

In der Natur fressen Titicaca-Riesenfrösche zu etwa 65 % Flohkrebse (Amphipoden, u. a. *Hyaella*) und Schnecken (Große Sandschnecke, Scheibenschnecke, Napfschnecke, *Heleobia*, *Biomphalaria*), aber auch Plättchenegel, Käfer, Chironomiden- und Köcherfliegenlarven. Große Frösche fressen auch kleine Fische (u. a. Andenkärpflinge, *Orestias*), Kaulquappen und kleinere Amphibien – auch der eigenen Art. Junge Frösche bevorzugen zunehmend Amphipoden und adulte Schnecken. Je älter die Tiere werden, desto mehr Schnecken fressen sie. Die Schneckenhäuser werden nicht verdaut. Vielleicht sind die Schneckenhäuser bei der Verdauung hilfreich, analog zu Steinen in den Mägen von Vögeln. Eine andere Hypothese ist, dass die Schneckenhäuser die Darmpassage des Nahrungsbreis verlangsamen, sodass mehr Nährstoffe aufgenommen werden können. Die den Fröschen im Aquazoo Löbbecke Museum Düsseldorf angebotenen Schnecken, wie Posthornschnecken (Planorbidae) und Blasenschnecken (*Physella*), wurden eher widerwillig gefressen (HONIGS et al. 2021).

Wahrscheinlich können auch kleine Fische angeboten werden, aber es könnte schwierig sein, diese aus dem Aquarium wieder zu entfernen, wenn die Frösche Eier legen, und es steht zu befürchten, dass die Fische dem Laich schaden.



4.6 Nachzucht

In Bolivien und Peru werden Titicaca-Riesenfrösche seit etwa 2010 in Ex-situ-Initiativen nachgezüchtet, zunächst nur experimentell, nach den Massensterben 2015 auch gezielt zum Aufbau einer Erhaltungszuchtpopulation (MUÑOZ & MARRIOTT 2023).

Titicaca-Riesenfrösche erreichen die Geschlechtsreife für Frosch-Verhältnisse erst relativ spät. In den europäischen Zoos begannen sie etwa im Alter von zwei Jahren mit der Eiablage.

Die Paarung im natürlichen Lebensraum kann das ganze Jahr über stattfinden. Die Paarung findet in flacheren Seeuferbereichen statt. Dabei klammert das Männchen das Weibchen im axillaren Amplexus, also unter den Achseln, sodass der Bauch des Männchens auf dem Rücken des Weibchens zu liegen kommt.

Auch im Aquarium kann die Paarung das ganze Jahr über stattfinden. Ein Teilwasserwechsel kann dabei helfen, sie auszulösen (MUÑOZ & MARRIOTT 2023).

Ein Gelege kann 80–500 Eier enthalten (es liegen auch Beobachtungen von Gelegen mit über 900 Eiern vor). Sie werden in Ballen von etwa 20–50 Stück an die Unterwasservegetation geheftet, im Aquarium auch an Plastikpflanzen oder einfach auf dem Boden abgelegt. Die Männchen bewachen die Gelege.

Bei 13–14 °C Wassertemperatur schlüpfen die Kaulquappen nach etwa 12 Tagen. Spätestens dann müssen die Kaulquappen aus dem Aquarium gefangen und in ein separates Becken gesetzt werden, wenn sie aufgezogen werden sollen. Wie erwähnt, sind die erwachsenen Frösche kannibalisch veranlagt und fressen auch Kaulquappen der eigenen Art.

Während der ersten zwei Tage nach dem Schlupf beginnen die Kaulquappen, Algen vom Boden und von den Seitenwänden der Becken zu raspeln. Dann bietet man ihnen auch erste Axolotl-Pellets oder Fischflockenfutter an.



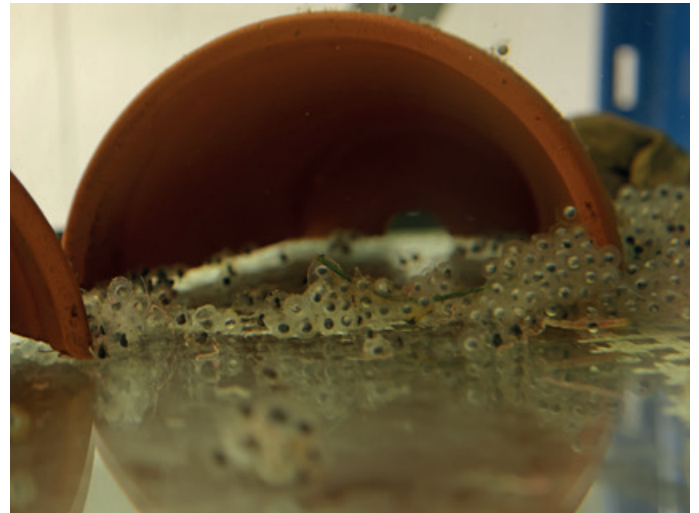
Titicaca-Riesenfrösche im Amplexus in der Natur ...
| Arturo Muñoz-Saravia



... und im Aquarium | Tina Nagorzanski



Nach der Eiablage | Sebastian Rohling



Frisch abgelegte Laichballen | Sebastian Rohling



Langsam entwickeln sich in den Eiern die Kaulquappen | 1+2: Bildarchiv Aquazoo Löbbecke Museum; 3+5: Arturo Muñoz-Saravia



Kaulquappen von *T. culeus* sind Allesfresser. Sie raspeln auch an Fischstückchen, z. B. von Lachsfischen (Salmonidae) und Ährenfischen (Atherinidae), die als Frostfutter im Handel erhältlich sind. Dasselbe gilt für Miesmuscheln, Enchyträen, *Gammarus* und Wasserflöhe (Daphnien) (HONIGS et al. 2021).

Im Aquarium benötigen die Kaulquappen nach bisherigen Erfahrungen zwischen zwei Monaten und einem Jahr bis zur Metamorphose, in Einzelfällen auch noch länger (WAGNER, pers. Mittlg.).



Die gleiche Kaulquappe im Alter von 77 Tagen, ca. 3 cm lang. Besonders die Pigmentierung und die bereits großen runden Augen sind zu sehen. | Bildarchiv Aquazoo Lötbecke Museum



Große Kaulquappe | Sebastian Rohling



Frisch geschlüpfte Kaulquappen | Christian Bittner



Die nächste Generation | Bildarchiv Aquazoo Lötbecke Museum



Kaulquappe von *Telmatobius culeus* kurz nach dem Schlupf, ca. 1 cm lang | Bildarchiv Aquazoo Lötbecke Museum



Herangewachsenes Nachzucht tier | Bildarchiv Aquazoo Lötbecke Museum



4.9 Haltungprobleme

Bei der Ernährung sollte ein besonderes Augenmerk auf das Kalzium-Phosphor-Verhältnis gelegt werden. Das Futter sollte einen höheren Kalzium- als Phosphor-Anteil enthalten. Beeinflusst werden kann dies durch eine entsprechende Ernährung der Futtertiere und/oder durch die Auswahl besonders kalziumhaltiger Futtertiere (Gehäuseschnecken, Asseln).

Die UV-Strahlung ist in der großen Höhe des Titicaca-Sees sehr stark. Ein Teil davon dringt auch tiefer ins Wasser ein und kann die Frösche erreichen, wenn sie sich in flacheren Bereichen aufhalten und sich offenkundig sogar auf Steinen unter Wasser regelrecht sonnen. MUÑOZ & MARRIOTT (2023) vermuten, dass ohne UV-Anteil im Licht im Aquarium gehaltene Frösche auf Dauer an Knochen-Stoffwechselstörungen leiden können. Solche Probleme sind in deutschen Haltungen unseres Wissens bislang noch nicht aufgetreten, sollten aber bedacht werden. Eine kalziumreiche und mit Vitamin D₃ supplementierte Ernährung kann solchen Erkrankungen ebenso vorbeugen wie ein UV-Anteil in der Beleuchtung, der stark genug ist, dass auch unter Wasser noch genügend Licht dieses Spektralbereichs ankommt.

Es ist darauf zu achten, dass die Frösche nicht aus dem Aquarium herausklettern können. Zwar leben Titicaca-Riesenfrösche praktisch ausschließlich aquatisch, doch sind sie durchaus in der Lage, aus dem Wasser zu klettern.



Achtung – auch Titicaca-Riesenfrösche können das Wasser verlassen. Das Aquarium muss also ausbruchssicher sein, damit die Tiere nicht entweichen können und dann vertrocknen. | Bildarchiv Aquazoo Löbbecke Museum



5. Weiterführende Literatur

Eine ausführliche Liste weiterführender Literatur findet sich bei HONIGS et al. (2021). Die Angaben in diesen Basis-Informationen und Haltungsempfehlungen basieren im Wesentlichen auf den folgenden Quellen:

BARBOUR, T. & G.K. NOBLE (1920): Some amphibians from northwestern Peru, with a revision of the genera *Phyllobates* and *Telmatobius*. – Bulletin of the Museum of Comparative Zoology 63: 395–427.

GARMAN, S. (1876): *Cyclorhamphus culeus* (nov. Sp.), Pl. 1. Bull. – In: Exploration of Lake Titicaca. I. Fishes and reptiles. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology: 276–277.

HONIGS, S., B. PELZER & M. MESSING (2021): Die Geschichte des Frosches mit der viel zu großen Jacke – der Titicaca-Riesenfrosch (*Telmatobius culeus*) und die Amphibienkrise. – elaphe 6/2021: 12–23.

HONIGS, S., B. PELZER & M. MESSING (2021): Keeping and breeding of the Titicaca giant frog (*Telmatobius culeus*) in the Aquazoo Löbbecke Museum. – Der Zoologische Garten 89: 37–56.

IUCN SSC AMPHIBIAN SPECIALIST GROUP (2020): *Telmatobius culeus* (errata version published in 2020). – The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T57334A178948447. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-2.RLTS.T57334A178948447.en>.

MUÑOZ SARAVIA, A. & T. MARRIOTT (2023): Captive Breeding *Telmatobius* with the Bolivian Amphibian Initiative. – Responsible Herpetoculture Journal September/October 2023: 24–33.



Telmatobius culeus im Titicaca-See | Arturo Muñoz-Saravia