Ökologische Untersuchung einer Feuersalamander-Population in Wetzlar – Eine Studie aus dem Artenschutzprojekt für die Populationen des hessischen Feuersalamanders *(Salamandra salamandra)*

Viktoria Köditz, Laura Jung & Hans-Peter Ziemek

Einführung

Die Gruppe der Amphibien ist weltweit bedroht (Stuart et al. 2004). Auch der noch häufig vorkommende Europäische Feuersalamander *(Salamandra salamandra)* ist durch unterschiedliche Gefährdungsfaktoren immer stärker bedroht. Dazu zählen der Verlust von Lebensräumen, der fortschreitende Klimawandel, der Straßenverkehr und die Ausbreitung von Krankheitserregern (Kühnel et al. 2009, Rote-Liste-Gremium Amphibien und Reptilien 2020). Da 10 Prozent des Verbreitungsgebietes von *Salamandra salamandra* in Deutschland liegen, gibt es eine besondere Verantwortung für den Erhalt der Art (Kühnel et al. 2009).

Europäische Feuersalamander sind besonders gut an ihrer markanten schwarzgelben Färbung zu erkennen (Abb. 1). Wie bei allen Amphibien ist die Haut von Feuersalamandern feucht. Zusätzlich zur Lunge kann über die Haut Sauerstoff aufgenommen werden. Um die Haut vor Bakterien und Viren zu schützen, besitzen Feuersalamander Hautdrüsen, über die sie ein giftiges Sekret absondern. Dies dient auch dem Schutz vor Fressfeinden. Für Menschen ist das Hautsekret nicht tödlich, kann aber zu allergischen Reaktionen und Schleimhautreizungen führen, weshalb die Tiere nicht angefasst werden sollten. Ausgewachsene Feuersalamander leben in Laub- oder Laubmischwäldern mit sauerstoffreichen (Quell-)Bächen oder teils stehenden Gewässern, die sie für die Larvenentwicklung benötigen. Aktiv werden Salamander in der Regel in der Dämmerung und Dunkelheit bei hoher Luftfeuchtigkeit oder Niederschlag und verlassen dann ihre Tagesverstecke. Zur Nahrungs- und Partnersuche nutzen die Tiere gern ebenerdige Wege. Dort werden sie häufig zu Verkehrsopfern (Thiesmeier 2004, Seidel et al. 2016). Das erste Lebensstadium verbringen

Abb. 1: Adulter Feuersalamander auf einer Fotounterlage mit Messskala (cm), Helgebachstraße, Wetzlar (Foto: V. Köditz)

Abb. 2: Junge Feuersalamanderlarve im Helgebach, Wetzlar (Foto: V. Köditz)

Feuersalamander im Wasser (Abb. 2) (Seidel et al. 2016, Veith et al. 2022). Zur Geburt suchen Weibchen geeignete Larvengewässer auf. Bereits im Mutterleib platzt die Eihülle und die Larve wird vollständig entwickelt abgesetzt. Im Schnitt gibt ein Weibchen 20 bis 40 Larven an mehreren Tagen verteilt in das Gewässer ab (Seidel et al. 2016). Ab dem Zeitpunkt der Geburt können die Larven eigenständig schwimmen und jagen (Veith et al. 2022). Bei optimalen Bedingungen von Wassertemperatur und Nahrungsangebot dauert die Entwicklung von der kiemenatmenden Larve bis zum landlebenden Feuersalamander zwei bis drei Monate (Zahn 2007, Seidel et al. 2016). Nach der Metamorphose (Umwandlung) leben Feuersalamander ausschließlich an Land, nur die Weibchen kehren für die Larvenabgabe zum Gewässer zurück. Trotz ihrer hohen Lebenserwartung von über 20 Jahren in freier Wildbahn erreichen nur wenige Tiere ein hohes Alter (Seidel et al. 2016). Obwohl sie dank ihres Hautgiftes wenige Fressfeinde haben, werden sie häufig Verkehrsopfer oder verlieren ihre Lebensräume.

Seit einigen Jahren verbreitet sich zudem in Europa ein Hautpilz, der besonders den Feuersalamander stark bedroht. Es handelt sich um *Batrachochytrium salamandrivorans* (Bsal), der die Haut der Salamander befällt (Martel et al. 2013, Dahlbeck et al. 2018). Bsal schwächt das Immunsystem der Salamander so stark, dass infizierte Tiere binnen weniger Tage an Folgeinfektionen sterben. Anzeichen einer Infektion sind Hautläsionen: Dabei „frisst" der Pilz sichtbare Löcher in die Haut der Salamander. Erstmals wurde der Pilz 2013 in den Niederlanden entdeckt und beschrieben (Martel et al. 2013). Vermutet wird, dass er mit dem Tierhandel von Asien nach Europa eingebracht wurde (Laking et al. 2017). Er breitete sich von den Niederlanden über Belgien bis nach Deutschland aus. Weitere Nachweise gibt es in Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Bayern (Dahlbeck et al. 2018, Thein et al. 2020). In Hessen gibt es bisher keine positiven Nachweise von Bsal im Freiland. Ausgebreitet wird der

Pilz durch Menschen und Fahrzeuge, an deren Schuhwerk und Reifen die Sporen des Pilzes haften bleiben (Dahlbeck et al. 2018, Beukema et al. 2021).

Ziele, Material und Methoden

Im Rahmen des Artenschutzprojektes für die Populationen des hessischen Feuersalamanders des Instituts für Biologiedidaktik der Justus-Liebig-Universität Gießen werden seit 2018 verschiedene hessische Feuersalamanderpopulationen genauer untersucht sowie Öffentlichkeitsarbeit zum Thema Feuersalamander und Bsal betrieben. Um ein Auftreten von Bsal frühzeitig zu ermitteln, werden in ganz Hessen Populationen stichprobenartig auf den Hautpilz untersucht. Von adulten Tieren werden Hautabstriche genommen und mittels qPCR auf den Pilz getestet. Zusätzlich werden die Larvenanzahlen der Populationen überwacht, um frühzeitig akute Schwankungen feststellen zu können.

Drei Jahre, von 2020 bis 2022, wurde in einer Bachelor- und einer Masterarbeit eine Feuersalamanderpopulation in der hessischen Stadt Wetzlar untersucht. Die Population wurde in jedem Jahr im Hinblick auf Bsal-Infektionen untersucht, weiterhin auf ihre Größe, Altersstruktur und die Resistenz der Larven gegenüber Starkregenereignissen. Untersucht wurde das Gelände der Naturschutz-Akademie Wetzlar, ein Abschnitt der angrenzenden Helgebachstraße nördlich der Brühlsbacher Warte, südöstlich des Stadtzentrums Wetzlar. Entlang der Helgebachstraße verläuft der Helgebach.

Die adulten Feuersalamander wurden in feuchten oder regnerischen Nächten erfasst. Dazu wurde eine 500 m lange Strecke auf einem befestigten Weg immer in derselben Reihenfolge begangen. Es wurden ausschließlich der Weg sowie der Wegesrand (bis zu zwei Meter) abgesucht, um die gut getarnten Tiere nicht zu übersehen oder zu verletzen. Aufgefundene Exemplare wurden auf Auffälligkeiten (z. B. Hautveränderungen) untersucht, gemessen, gewogen und es wurde das Geschlecht bestimmt. Zudem wurde eine Fotografie des Rückenmusters angefertigt, da diese Muster bei jedem Individuum einzigartig sind, ähnlich dem Fingerabdruck eines Menschen (Thiesmeier 2004, Seidel et al. 2016). Die Muster wurden im Anschluss in eine Datenbank übertragen, um Wiederfunde ermitteln zu können. Auf Grundlage von Einzel- und Wiederfunden kann im Nachgang einer Saison eine Einschätzung der Populationsgröße mittels der Jolly-Seber-Methode stattfinden (Schlüpmann & Kupfer 2009). Zu Beginn jedes Jahres wurden stichprobenartig jeweils 30 Individuen auf den Hautpilz Bsal beprobt. Dazu wurden je zwei Hautabstriche (A- & B-Probe) von der Bauchseite und den Extremitäten der Salamander genommen und später im Labor mittels qPCR auf Bsal untersucht. Die Larven der Salamander wurden in einem zugänglichen Bereich des Helgebachs (Abb. 3) mithilfe zweier Erfassungsmethoden kartiert. Zum einen wurde die Methode nach Schmidt et al. (2015) angewandt, bei der die Larven gefangen und temporär entnommen werden. Dazu wurde ein 75 m langer Abschnitt im Bach über 45 Minuten mit drei Personen nach Larven abgesucht und diese wurden gefangen. Die gefangenen Larven wurden im Fangeimer fotografiert und später digital vermessen, da anhand der Größe das Entwicklungsstadium der Larven ermittelt werden konnte (Thiesmeier 2004). Alle Larven wurden nach der Kartierung wieder vorsichtig im Bach ausgesetzt. Weiterhin wurde eine neu entwickelte, auf Sichtungen basierende Methode nach Jung et al. (2022) angewandt. Dabei wurden die Larven vom Gewässerrand aus über einen Zeitraum von 15 Minuten gezählt. Für eine bessere Vergleichbarkeit wurde derselbe Abschnitt mit dieser Methode kartiert, der bereits für die Methode nach Schmidt et al. (2015) genutzt wurde. Die Methode wurde sowohl bei Tag als auch in Dämmerung und Dunkelheit angewandt. Für das Fangen und die Handhabung der Tiere lag eine artenschutzrechtliche Ausnahmegenehmigung nach § 45 Absatz 7 Satz 1 Nr. 3 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) vor. Diese enthielt ebenfalls eine Betretungsgenehmigung für das Untersuchungsgelände und das Gewässer und wurde den Kartierenden im Rahmen des Artenschutzprojektes durch das Hessische Landesamt für Natur, Umwelt und Geologie (HLNUG) erteilt. Ebenfalls wurde die Desinfektionsanleitung, erstellt von der Arbeitsgruppe Feuersalamander der Biologiedidaktik der Justus-Liebig-Universität Gießen, nach jeder Kartierung umgesetzt (https://feuersalamander-hessen.de/desinfektionsanleitung/).

Abb. 3: Ein Teilabschnitt des untersuchten Bereiches des Helgebachs, Wetzlar (Foto: V. Köditz)

Ergebnisse

Die Ergebnisse der entnommenen Bsal-Proben zeigten, dass die Feuersalamanderpopulation am Helgebach in Wetzlar noch nicht von einer Infektion betroffen scheint. Alle Abstriche der Tiere wurden negativ auf den Hautpilz getestet. Insgesamt konnten über den Erfassungszeitraum 396 Einzeltiere dokumentiert werden. Eine Berechnung der Populationsgröße mithilfe der Jolly-Seber-Methode (Schlüpmann & Kupfer 2009), bei der auch Wiederfunde mitberücksichtigt werden, ergab einen Wert von 525 Individuen. Weiterhin konnten alle Altersstadien der adulten Salamander sowie ein ausgeglichenes Geschlechterverhältnis dokumentiert werden. 97 der 396 Individuen wurden in den Jahren 2021 und 2022 mehrfach gefangen und identifiziert. Ein Feuersalamander wurde insgesamt sechs Mal anhand seines Rückenmusters wiedergefunden. Zwei Individuen konnten in allen drei Untersuchungsjahren erfasst werden.

Im Untersuchungszeitraum wurden insgesamt acht Larvenkartierungen nach Schmidt et al. (2015) zwischen Mitte Mai und Anfang August durchgeführt. Dabei wurden 235 Larven gefangen, durchschnittlich ca. 30 Individuen pro Kartierung. Die Larven wiesen einen kontinuierlichen Wachstumsverlauf zwischen den Kartierungen auf. Dies weist auf eine ausreichende Nahrungsversorgung und günstige Wassertemperaturen hin. Nach der Methode von Jung et al. (2022) wurden von Ende Februar bis Anfang Juli 2022 zehn Kartierungen durchgeführt. Hierbei konnten anhand der Sichtzählungen insgesamt 1394 Larven dokumentiert werden.

Fazit

Die beiden Erfassungsmethoden wurden im Rahmen einer Masterarbeit miteinander verglichen. Für die Erfassungsmethode nach Schmidt et al. (2015) ist eine längere Zeitspanne notwendig sowie Material und eine Genehmigung zum Fangen der Larven. Aufgrund der guten Vergleichbarkeit und der Standardisierung der Methode kann sie genutzt werden, um Aussagen über die Fitness einer Salamanderpopulation treffen zu können, sowie einen Bestandseinbruch der Larven nachzuvollziehen. Die Erfassungsmethode nach Jung et al. (2022) wies eine relativ kurze Bearbeitungszeit sowie eine einfache Handhabung auf. Zudem ist keine Genehmigung für die Erfassung notwendig. Daher eignet sich diese Methode gut für flächendeckende Erfassungen und als Nachweis über das Vorkommen der Art in einem Gebiet (Präsenz-Absenz-Untersuchung). Eine Abschätzung der Populationsgröße ist hier jedoch schwieriger, da Doppelzählungen nicht vermieden werden können und versteckte Larven nicht erfasst werden. Die hohe Anzahl reproduktionsfähiger Feuersalamander und die erhobene Larvenanzahl lassen auf eine stabile Entwicklung der Feuersalamanderpopulation am Helgebach in Wetzlar schließen. Bestandseinbrüche, die auf Bsal oder andere akute Gefahren hindeuten, konnten im Untersuchungszeitraum nicht nachgewiesen werden. Die Erfassung nach Jung et al. (2022) erwies sich im Rahmen der Untersuchungen als gute Alternative zur Kartierungsmethode nach Schmidt et al. (2015). Durch die vereinfachte Anwendung können Interessierte in ganz Hessen Daten zur Verbreitung des Feuersalamanders sammeln. Dies ermöglicht eine höhere Erfassungsanzahl und eine möglichst flächendeckende Erfassung in Hessen.

Kontakt

Viktoria Köditz
Laura Jung
Prof. Dr. Hans-Peter Ziemek
Artenschutzprojekt Feuersalamander
Justus-Liebig-Universität Gießen
Institut für Biologiedidaktik
Karl-Glöckner-Str. 21c
35394 Gießen
www.feuersalamander-hessen.de
helfen@feuersalamander-hessen.de

Literatur

Beukema, W.; Erens, J.; Schulz, V.; Stegen, G.; Spitzen-Van Der Sluijs, A.; Stark, T.; Laudelout, A.; Kinet, T.; Kirschey, T.; Poulain, M.; Miaud, C.; Steinfartz, S.; Martel, A.; Pasmans, F. (2021): Landscape epidemiology of *Batrachochytrium salamandrivorans:* reconciling data limitations and conservation urgency. Ecol. Appl. 31(5): e02342. https://doi.org/10.1002/eap.2342

Dalbeck, L.; Düssel-Siebert, H.; Kerres, A.; Kirst, K.; Koch, A. (2018): Die Salamanderpest und ihr Erreger *Batrachochytrium salamandrivorans* (Bsal): aktueller Stand in Deutschland. Z. Feldherpetol. 25(1): 1–22.

Jung, L.; Köditz, V.; Ziemek, H.-P. (2022): Erfassungsbogen für das Monitoring von Feuersalamander-Larven in verschiedenen Gewässern – eine Anwesenheits-Abwesenheits-Aufnahme. Berichte aus dem Artenschutzprojekt für die Populationen des hessischen Feuersalamanders *(Salamandra salamandra)* 1: 1–11. https://doi.org/10.22029/JLUPUB-633

Kühnel, K.-D.; Geiger, A.; Laufer, H.; Podloucky, R.; Schlüpmann, M. (2009): Rote Liste und Gesamtartenliste der Lurche (Amphibia) Deutschlands. In: Haupt, H.; Ludwig, G.; Gruttke, H.; Binot-Hafke M.; Otto, C.; Pauly, A. (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Bonn. S. 259–288.

Laking, A. E.; Ngo, H. N.; Pasmans, F.; Martel, A.; Nguyen, T. T. (2017): *Batrachochytrium salamandrivorans* is the predominant chytrid fungus in Vietnamese salamanders. Sci. Rep. 7: 44443. https://doi.org/10.1038/srep44443

Martel, A.: Spitzen-Van Der Sluijs, A.; Blooi, M.; Bert, W.; Ducatelle, R.; Fisher, M. C.; Woeltjes, A.; Bosman, W.; Chiers, K.; Bossuyt, F.; Pasmans, F. (2013): *Batrachochytrium salamandrivorans* sp. nov. causes lethal chytridiomycosis in amphibians. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 110(38): 15325–15329. https://doi.org/10.1073/pnas.1307356110

Rote-Liste-Gremium Amphibien und Reptilien (Hrsg.) (2020): Rote Liste und Gesamtartenliste der Amphibien (Amphibia) Deutschlands. Natursch. Biol. Vielf. 170(4): 1–86.

Schlüpmann, M.; Kupfer, A. (2009): Methoden der Amphibienerfassung – eine Übersicht. Z. Feldherpetol. Suppl. 15: 7–84.

Schmidt, B. R.; Gschwend, G.; Bachmann, J. A.; Dermond, P. (2015): Use of removal sampling to estimate abundance of larval salamanders *(Salamandra salamandra)* in streams. Amphibia-Reptilia 36(1): 87–92. https://doi.org/10.1163/15685381-00002981

Seidel, U.; Gerhardt, P.; Schmidtler, J. F. (2016): Die Gattung *Salamandra*: Geschichte, Biologie, Systematik, Zucht. Frankf. Beitr. Naturk. 63: 1–543.

Stuart, S. N.; Chanson, J. S.; Cox, N. A.; Young, B. E.; Rodrigues, A. S. L.; Fischman, D. L.; Waller, R. W. (2004): Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. Science 306(5702): 1783–1786. https://doi.org/10.1126/science.1103538

Thein, J.; Reck, U.; Dittrich, C.; Martel, A.; Schulz, V.; Hansbauer, G. (2020): Preliminary report on the occurrence of *Batrachochytrium salamandrivorans* in the Steigerwald, Bavaria, Germany. Salamandra 56(3): 227–229.

Thiesmeier, B. (2004): Der Feuersalamander. Z. Feldherpetol. Suppl. 4: 1–192.

Veith, M.; Geimer, L.; Wagner, N.; Thiesmeier, B. (2022): Ökologie der Larven des Europäischen Feuersalamanders *(Salamandra salamandra)* – eine Übersicht. Z. Feldherpetol. 29(1): 1–42.

Zahn, A. (2007): Zum Einfluss von Wassertemperatur und Nahrungsangebot auf die Larvalentwicklung des Feuersalamanders *(Salamandra salamandra)* in unterschiedlichen Gewässern Südostbayerns. Z. Feldherpetol. 14(1): 39–49.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbuch Naturschutz in Hessen

Jahr/Year: 2023

Band/Volume: 22

Autor(en)/Author(s): Köditz Viktoria, Jung Laura, Ziemek Hans-Peter

Artikel/Article: Ökologische Untersuchung einer Feuersalamander-Population in Wetzlar – Eine Studie aus dem Artenschutzprojekt für die Populationen des hessischen Feuersalamanders (Salamandra salamandra) 77-79