UNIVERSITÄT SALZBURG

# Die Feuersalamanderpopulation *Salamandra salamandra* am Oberalmberg Puch

PARTZSCH Bastian

0521289

UE: Tierbestimmung, SS07

LV-Leiter, Betreuung: PATZNER Robert

Unterstützende Betreuung: KYEK Martin, MALETZKY Andreas

# Inhalt

1. Vorwort ..... 3
2. Danksagung ..... 3
3. Zusammenfassung ..... 4
4. Einleitung ..... 5
4.1. Der Feuersalamander ..... 5
4.2. Aktueller Stand der Literatur ..... 7
5. Material und Methoden ..... 9
5.1. Kartierungsgebiet ..... 9
5.2. Kartierungsmethode ..... 10
5.3. Entwicklung der Population ..... 12
6. Ergebnisse ..... 13
6.1. Phänologie für das gesamt Gebiet ..... 13
6.2. Daten einzelner Gewässer ..... 14
6.3. Entwicklung der Population ..... 17
7. Diskussion ..... 18
7.1. Phänologie des gesamten Gebietes ..... 18
7.2. Daten einzelner Gewässer ..... 20
7.3. Entwicklung der Population ..... 20
7.4. Verwendeter Datensatz der Biodiversitätsdatenbank ..... 22
Literaturverzeichnis ..... 24

# 1. Vorwort

Der Feuersalamander (*Salamandra salamandra*) scheint ein Stiefkind der Herpetologie zu sein. Durch seine zurückgezogene Lebensweise und seinen geringen Schutzstatus steht er weniger im Blickpunkt von Wissenschaft und Öffentlichkeit als zum Beispiel die omnipräsente Erdkröte (*Bufo bufo*) oder der gefährdete Kammmolch (*Triturus cristatus*). Als Folge davon gibt es nur vergleichsweise wenige Daten über Vorkommen und Phänologie des Amphibs, welche dann zumeist Begleitfunde anderer Kartierungsarbeiten und somit wenig zusammenhängend sind.

Eine Ausnahme stellen die Bemühungen von Joseph UNTERBERGER aus Puch bei Salzburg dar, der über einen Zeitraum von 10 Jahren hinweg regelmäßig die Feuersalamander-Larven der Bäche des Oberalmberges kartiert hat. Diese Arbeit stellt eine Zusammenfassung und Aufbereitung des so entstandenen Datensatzes dar.

# 2. Danksagung

Großer Dank geht an erster Stelle an Joseph UNTERBERGER für sein unermüdliches Engagement im Naturschutz und seine Freundlichkeit bei der Unterstützung dieser Arbeit.

Weiters geht Dank an Robert PATZNER, Martin KYEK und Andreas MALETZKY für die wertvolle Betreuung und Unterstützung dieser Arbeit.

Und zuletzt Dank an Peter KAUFMANN für die Unterstützung und Kameradschaft im Gelände sowie die freundliche Bereitstellung der Photos.

# 3. Zusammenfassung

Im Gebiet des Oberalmbergs bei Puch hat Joseph UNTERBERGER seit 1998 immer wieder die dort vorkommenden Feuersalamander – speziell die Larven – gezählt und die Daten an die Biodiversitätsdatenbank des „Haus der Natur“ Salzburg weiter geleitet. Der so entstandene Datensatz ist als Langzeitbeobachtung einer einzelnen Feuersalamanderpopulation in Österreich einzigartig (KYEK 2010, mdl. Mitteilung).

Es konnte die phänologische Entwicklung der Population als gesamtes und auf die einzelnen Bäche des Untersuchungsgebietes aufgeteilt dargestellt werden. Ein Vergleich mit den in der Literatur verfügbaren Daten ergab die zu erwartende Übereinstimmung, was als Beweis der Qualität des Datensatzes von Herrn Unterberger sowie die gute Gesundheit der Feuersalamander-Population gewertet wurde.

Hierbei konnte in Bezug auf die adulten Feuersalamander ein leichter Anstieg der Funde im Frühjahr sowie ein deutliches Maximum im Herbst erkannt werden, welche den Wanderungen der Tiere zum Gewässer im Frühjahr und zum Winterquartier im Herbst entsprechen. Ebenso waren Minima im Sommer und Winter erkennbar, welche den Ruheperioden der Adulttiere entsprechen.

Die Feuersalamander-Larven konnten im Frühjahr stark vermehrt nachgewiesen werden, mit dem Absetzen durch die Weibchen korrelierend. Über den Sommer nahm ihre Zahl stetig ab, bis zu einem Minimum im Winter. Aus diesen Ergebnissen ließ sich eine Empfehlung für Kartierungszeiträume im Oktober für adulte Feuersalamander und April/Mai für Larven aussprechen.

# 4. Einleitung

## 4.1. Der Feuersalamander

Der Feuersalamander ist ein meist 14-18 cm langes, plump wirkendes Amphib mit breitem, flachem Kopf und hervorstehenden Augen. Charakteristisch ist die Färbung ihrer Haut, gelbe Flecken auf glänzend schwarzem Grund, die für jedes Individuum spezifisch ist (vgl ABB. 1 & 3) (HENLE et al., 1997). Männchen verfügen über eine deutlich gewölbte Kloakenregion, die bei Weibchen und Jungtieren flach ist. Hinter dem Kopf befinden sich beidseitig die Ohrdrüsenwülste (Parotiden), von denen ausgehend sich Drüsenreihen über die Seiten des Rückens bis hin zum Schwanz ziehen. Über diese kann der Feuersalamander ein giftiges Hautsekret abgeben, dass der Feindabwehr dient. Die Larven sind in etwa 2 bis 6 cm lang und deutlich an den hellgelben Flecken auf den Oberseiten der Beinansätze zu erkennen (ABB. 2) (GLANDT, 2010).

ABB. 1: Feuersalamander *Salamandra salamandra*; KAUFMANN Peter, 2010

ABB. 2: Larve eines Feuersalamanders; KAUFMANN Peter, 2010

Es werden nach aktuellem Stand der Wissenschaft 11 bis 13 Unterarten des Feuersalamanders unterschieden (*Salamandra salamandra terrestris*, *S. s. salamandra*, *S. s. almanzoris*, *S. s. bejarae*, *S. s. bernardezi*, *S. s. alfredschmidti*, *S. s. fastuosa*, *S. s. gallica*, *S. s. crespoi*, *S. s. morenica*, *S. s. gigliolii* und umstritten *S. s. beschkovi* und *S. s. werneri*), von denen zwei in Zentraleuropa vorkommen (*S.*

*s. terrestris* im Norden und Westen sowie *S. s. salamandra* im Süden und Osten) (GLANDT, 2010). Als in Österreich vorkommend wird die Unterart *Salamandra salamandra salamandra* geführt, wobei auch vorkommen von *S. s. terrestris* postuliert werden (CABELA et al., 2001). Da eine Unterscheidung der Unterarten für den Zweck dieser Arbeit allerdings keine Relevanz hat, wird im Folgenden allgemein vom Feuersalamander *Salamandra salamandra* ausgegangen.

In Österreich findet sich der Feuersalamander bis auf wenige Ausnahmen (Voralberg, Wien) flächendeckend in Höhen zwischen 200 und 700 Metern N.N. mit Extremen bis ca. 200 Meter (siehe ABB. 4 & 5). Er bewohnt bevorzugt feuchte Laubmischwälder mit ausreichend Versteck-möglichkeiten wie Erdspalten, Kleinsäugerbauten, Totholz und Falllaub. Die Larven werden in Stillwasserbereichen kleiner Fließgewässer, selten auch in Stillgewässern abgesetzt. (CABELA et al., 2001; KYEK & MALETZKY, 2006)

ABB. 3: Rückenansicht eines Feuersalamanders; KAUFMANN Peter, 2010

Die Paarungszeit erstreckt sich von Mai bis September mit Höhepunkt im Juli. Die Tragezeit der Weibchen beträgt 8 Monate, im Frühjahr – häufig im März – werden dann 8 bis 60 kiemenbewehrte Larven im Gewässer abgesetzt. Die Entwicklung der Larven in Adulttiere dauert 4 Monate, woraufhin sie das Gewässer verlassen. Einige Larven können aber auch bis ins nächste Frühjahr dort verbleiben. Die Geschlechtsreife erfolgt mit 2-4 Jahren, das in der Natur zu erwartende Alter eines Feuersalamanders beträgt bis zu 20 Jahre. (KYEK & MALETZKY, 2006)

Der Feuersalamander ist in Österreich in allen Bundesländern vollständig geschützt und ist eine Art des Anhangs III der Berner Konvention. In der Roten Liste Salzburgs wird er als „vulnerable (vu)“ geführt (KYEK & MALETZKY, 2006), für ganz Österreich als „near threatend (nt) (GOLLMANN, 2007).

## 4.2. Aktueller Stand der Literatur

Obgleich zahlreiche Publikationen über die Verbreitung des Feuersalamanders in Österreich und Europa existieren, wird nur in wenigen eine Anleitung über die Methoden zur Kartierung gegeben. Und wenn, so beschränkt sich diese auf den adulten Feuersalamander, auf die Kartierung der Larven wird nur in den wenigsten Fällen eingegangen.

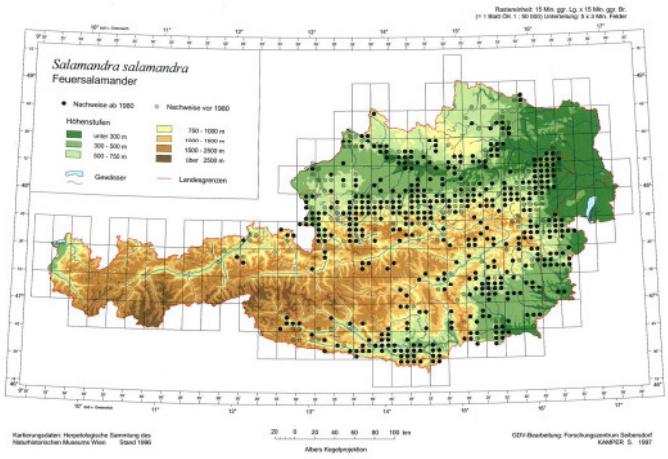


ABB. 4: Verbreitungskarte des Feuersalamanders in Österreich; CABELA et al. (2001), S. 176.

Dergestalt gibt es Verbreitungsatlanten für den gesamten europäischen Raum sowie einzelner Länder oder Gebiete, zum Beispiel:

- Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe (GASC et al, 1997)
- Amphibienkartierung in Bayern, Teil II: Südbayern (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ, 1991)
- Amphibienkartierung in Bayern, Teil I: Nordbayern (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ, 1992)
- Verbreitungsatlas der Amphibien und Reptilien Ostdeutschlands (Gebiet der ehemaligen DDR) (SCHIEMENZ et al., 1994)
- Atlas der Amphibien Sachsens (ZÖPHEL & STEFFENS, 2002).

- Atlas zur Verbreitung und Ökologie der Amphibien und Reptilien in Österreich (CABELA et al., 2001)
- Atlas und Rote Liste der Amphibien und Reptilien Salzburgs (KYEK & MALETZKY, 2006)

Separat ist das Projekt „Alpensalamander.eu“ zu erwähnen. Dieses Projekt hat zum Ziel, Verbreitungskarten von Feuer- und Alpensalamander zu erstellen wobei nicht auf die weit verbreiteten Kartierungsmethoden der Herpetologie zurück gegriffen, sondern ausschließlich mit grob redigierten Meldungen aus der Bevölkerung gearbeitet wird (MEIKL, 2010).

Genauere Ausführungen der Kartierungsmethodik enthalten nur wenige Werke (KYEK, 2000; THIESMEIER, 2004), wobei hier der Schwerpunkt stets auf der Methodik für adulte Tiere liegt. Als Methoden werden Geländebegehungen bei günstigen Witterungsverhältnissen, also feuchtwarme Zeiträume z.B. nach Sommerregen während der Paarungszeit angegeben. Larven werden zwar in Morphologie und Lebensraum charakterisiert, jedoch werden keine Möglichkeiten der konkreten Kartierung angegeben.

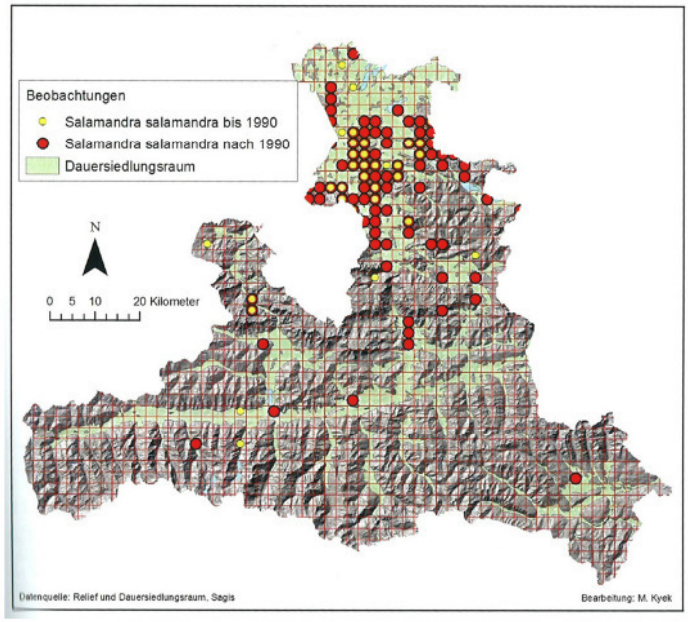


ABB. 5: Verbreitungskarte des Feuersalamanders in Salzburg; KYEK & MALETZKY (2006), S. 133.

# 5. Material und Methoden

## 5.1. Kartierungsgebiet

Das untersuchte Gebiet umfasst einen Großteil des Oberalmberges östlich von Puch (ABB. 6). Dieser ist von einem Buchen-Mischwald bedeckt, in dem sich mehrere kleine Karstbäche befinden: Glückbach (vgl. ABB. 7), Koierbodenbach ( ABB. 8), Schartenbach, Reischenwandbach, Zaunkönigbach und Kirchenwirtsbach (es ist anzumerken dass einige der Namen lediglich „Arbeitsnamen“ sind, die vergeben wurden, um die Datenaufnahme in die Biodiversitätsdatenbank zu erleichtern, die Bäche selbst sind teils zu klein um offiziell erfasst und benannt zu werden) . Diese Bäche, der umliegende Waldboden sowie die angrenzende Davidlwiese und der nahe Garten von Herrn Unterberger bilden das Kartierungsgebiet.

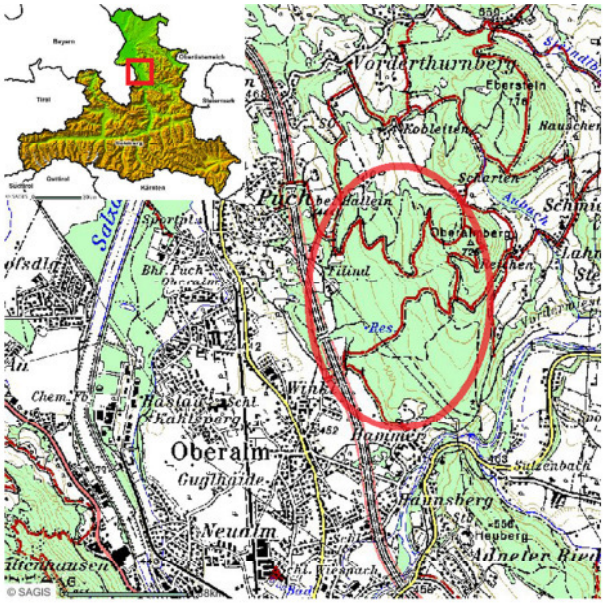


ABB. 6: Das Kartierungsgebiet Oberalm bei Puch; www.salzburg.gv.at/gis; 10.05.2011.

ABB. 7: Glückbach und Landlebensraum; KAUFMANN Peter, 2010

Eine Besonderheit des Gebietes als Lebensraum für Feuersalamanderlarven stellt der Umstand dar, dass es sich bei den Gewässern um Karstbäche handelt. Bedingt durch diesen Gesteinsuntergrund fallen Abschnitte der Bäche im Jahresverlauf trocken, was sie als Lebensraum für Fressfeinde der Larven (v.a. Fische) ungeeignet macht.

## 5.2. Kartierungsmethode

Die Kartierungen der Feuersalamander-Larven durch Joseph UNTERBERGER erfolgten zwischen 1998 und 2010 im Rahmen seiner zahlreichen Wanderungen über den Oberalmberg, bei denen er als Mitglied der Salzburger Naturwacht auch eine Vielzahl unterschiedlicher Nistkästen betreute. Obwohl die Feuersalamander-Larven nicht Hauptziel dieser Unternehmungen waren, wurde bei jeder Begehung eine genaue Erfassung der Feuersalamander in den Bächen nach immer selber Methode durchgeführt.

Da es sich um keine eigenständige Kartierung der Feuersalamander handelt, wurden die Bäche unabhängig der Lebensweise der Amphibien das ganze Jahr über begangen. Auch die Anzahl und Frequenz der Begehungen folgte keinem festgelegten Muster, sondern war unregelmäßig.

ABB. 8: Koierbodenbach; KAUFMANN Peter, 2010

Die Zählung der Feuersalamander-Larven erfolgte stets bachaufwärts, um bei einer Betretung des Bachbettes die strömungsaufwärts liegenden Bereiche nicht durch aufgewirbelten Detritus zu beeinträchtigen. Da sich viele Larven zum Schutz vor Feinden in Spalten, unter Steinen oder im Falllaub am Grund des Bachbettes verstecken, ist es oftmals sehr schwer, durch reine

Beobachtung des Bachbettes eine genaue Zählung der Larvenzahl vorzunehmen. Um sie aus ihren Verstecken aufzuscheuchen und verlässlich zählen zu können, wird auf einen Ast zurückgegriffen. Damit werden die nicht einsehbaren Bereiche unter Steinen oder in Spalten abgefahren, bzw. das Laub vorsichtig angehoben, um die Larven zur Flucht in das offene Wasser zu bewegen (siehe ABB. 9). Im Zusammenhang mit dem Falllaub ist darauf zu achten, dass nicht zu viel Material aufgewirbelt wird, das die Sicht im Wasser reduzieren könnte.

ABB. 9: Joseph Unterberger überprüft mithilfe eines Asts Spalten im Bachbett; KAUFMANN Peter, 2010

Obgleich es möglich wäre, die dergestalt aufgescheuchten Larven abzufangen und auf verschiedene Kriterien wie Größe oder Alter hin zu vermessen, wurde im Rahmen dieser Langzeitbeobachtungen darauf verzichtet und lediglich die Anzahl pro Gewässer vermerkt. Die Gewässer selbst wurden mithilfe des kleinformatigen Erhebungsbogens (KYEK & CABELA, 2006) genau erfasst und als Fundpunkte in die Biodiversitätsdatenbank des „Haus der Natur“ Salzburg eingetragen

Die Erfassung der adulten Feuersalamander erfolgte nach dem Prinzip des Zufallsfundes. Es wurde also nicht gezielt nach ihnen gesucht, sondern während der Begehungen des Gebietes zufällig angetroffene Individuen notiert. Hierbei wurde zwar vor allem in den letzten Jahren auch immer wieder das Geschlecht der Adulten vermerkt, allerdings fehlen diese Daten zu einem guten Teil der Individuen, weswegen auch diese Unterscheidung für die Auswertung keine Rücksicht genommen wurde.

Zusätzlich zur Auswertung der bereits bestehenden Kartierungsergebnisse von Joseph UNTERBERGER wurde das Gelände 2010 unter seiner Anleitung zweimal begangen und kartiert.

## 5.3. Entwicklung der Population

Im Gegensatz zu den Funden von adulten Feuersalamandern wurde bei der Kartierung der Larven eine reproduzierbare Methodik angewandt. Dadurch lassen sich die gesammelten Daten als Grundlage für eine Betrachtung der Populationsentwicklung in diesem Gebiet heranziehen. Mittels der durchschnittlichen Larvenfunde pro Begehung sowie der Jahre wurde eine lineare Regressionsanalyse durchgeführt um festzustellen, ob die Zahl der Larvenfunde mit den fortschreitenden Jahren zunimmt.

Da aber die Zahl der Begehungen pro Jahr starken Schwankungen unterlegen waren und die Vermutung besteht, dass eine starke Abhängigkeit der Zahl der Larvenfunde von der Zahl der Begehungen (auch im Durchschnitt) existiert, wurde eine zweite Regressionsanalyse durchgeführt um dies zu überprüfen und die Ergebnisse der beiden Analysen miteinander zu vergleichen.

# 6. Ergebnisse

## 6.1. Phänologie für das gesamt Gebiet

Die durchschnittlichen Sichtungen adulter Feuersalamander pro Begehung weisen im Frühjahr (April, Mai) einen leichten Anstieg von 0,00 auf 0,72 Individuen und im Herbst (Oktober) einen deutlichen Peak bis 6,12 auf. Im Sommer sowie im Winter gibt es erkennbare Minima von 0,11 respektive 0,00 durchschnittlichen Funden pro Begehung. Insgesamt gibt es aber immer nur wenige Sichtungen (1,00 Individuen) adulter Feuersalamander pro Begehung.

Bei den Larven steigen die Zahlen im April sprunghaft von 11,64 auf 73,69 an und nehmen dann kontinuierlich wieder ab, bis sie im September / Oktober auf einem Niveau von ca. 5 Individuen einpendeln, dass die Winterperiode über mit Schwankungen eingehalten wird. Hier beträgt der Jahresdurchschnitt 39,98 Funde pro Begehung (ABB. 10).

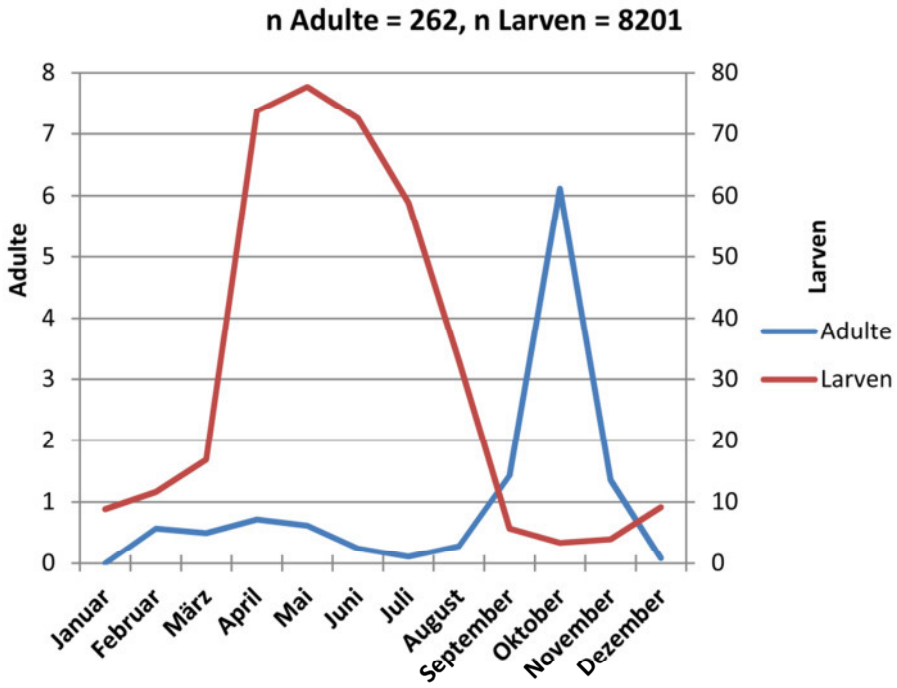


ABB. 10: Durchschnittliche Funde pro Begehung, gesamtes Gebiet

## 6.2. Daten einzelner Gewässer

### Glückbach

Die Daten des Glückbaches sind im Vergleich zu denen der anderen Gewässer umfangreicher und zeigen eine mit dem gesamten Gebiet vergleichbare Entwicklung. Auch hier gibt es für die Adulttiere zwei Maxima, ein schwaches im Frühling (Peak bei 0,67 Individuen im Februar) und ein starkes im Herbst (Peak bei 2,90 im Oktober) während die Larven ein Maximum von 108,31 Individuen im Frühjahr erreichen und ihre Zahl dann über den Sommer langsam bis ca. 7 Individuen pro Begehung abnimmt (ABB. 11).

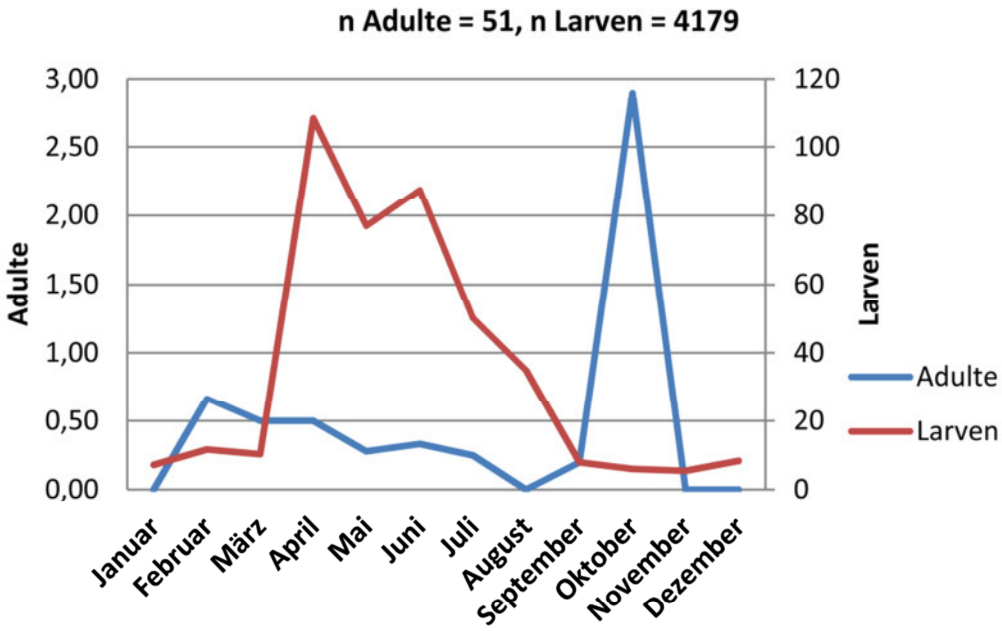


ABB. 11: Durchschnittliche Funde pro Begehung, Glückbach

**Kirchenwirtsbach**

Für den Kirchenwirtsbach liegen nur Daten einiger Monate in jedem Jahr vor, weswegen sich nur schwer Aussagen mit konkreten Zahlen treffen lassen. Dennoch lassen sich auch hier die Frühjahrs- und Herbstmaxima der Adulttiere sowie das Frühjahrsmaximum der Larven erkennen, wenn auch nicht so deutlich ausgeprägt wie bei den Bächen mit stärkeren Datensätzen (ABB. 12).

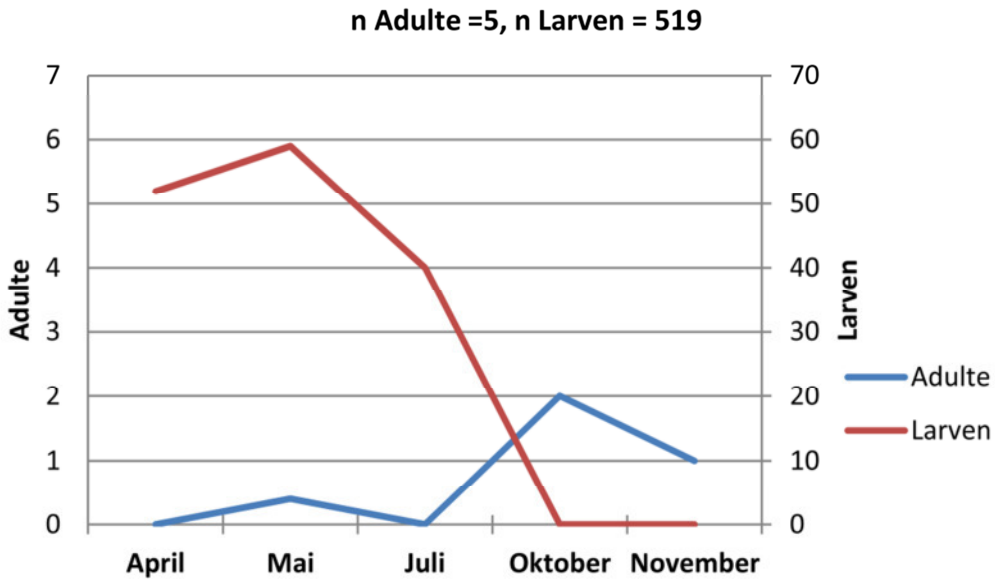


ABB. 12: Durchschnittliche Funde pro Begehung, Kirchenwirtsbach

## Koierbodenbach

Die adulten Feuersalamander zeigen abermals den typischen schwachen Anstieg im Frühjahr (auf 1,36 Individuen im Mai) und den ausgeprägten Peak im Herbst (9,67 Individuen im Oktober) mit dem Sommer-Minimum von 0,00 Individuen im Juni und Juli. Der Verlauf der Larvenzahlen ist nicht ganz so aussagekräftig wie bei den vorhergegangenen Bächen, dennoch lässt sich ein Hoch in der ersten Jahreshälfte und ein Tief in der zweiten erkennen (ABB. 13).

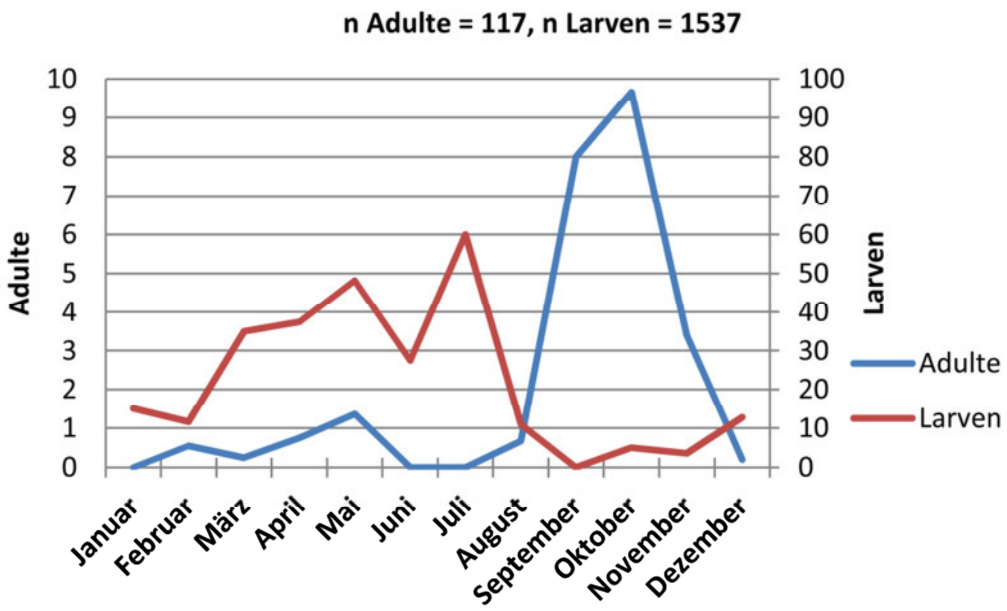


ABB. 13: Durchschnittliche Funde pro Begehung, Koierbodenbach

## Andere

Die einzelnen Datensätze zum Reischenwandbach, Schartenbach, Zaunkönigbach, der Davidlwiese und dem Garten von Herrn Unterberger sind nicht umfangreich genug für aussagekräftige phänologische Einzelbetrachtungen, weswegen auf eine Darstellung verzichtet wird.

## 6.3. Entwicklung der Population

Bei der Analyse der durchschnittlichen Zahl der Larvenfunde gegen die Jahre sind in der Graphik die starken Schwankungen der Larvenzahlen erkennbar, während die Anzahl der Begehungen naturgemäß nicht dargestellt ist. Der Korrelationskoeffizient $R^2$ der durch die Punkte gelegten Regressionsgeraden weist einen Wert von 0,0752 auf (ABB. 14).

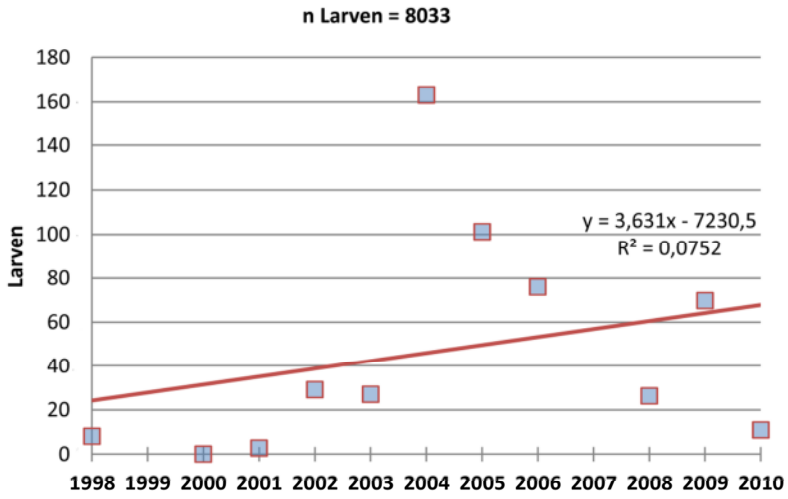


ABB. 14: Zahl der durchschnittlichen Larvenfunde in Abhängigkeit der Jahre

Die Analyse der Larvenfunde gegen die Zahl der Begehungen pro Jahr ergibt für die Regressionsgerade einen Korrelationskoeffizient $R^2$ von 0,3572 (ABB. 15).

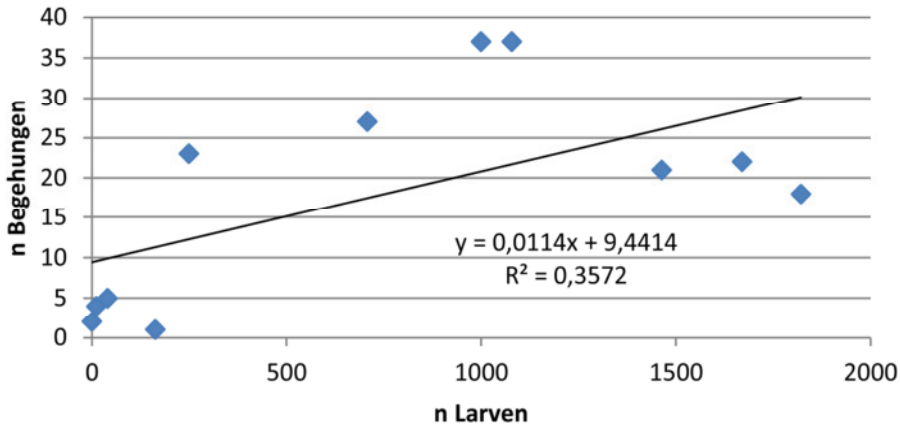


ABB. 15: Zahl der Larvenfunde in Abhängigkeit der Zahl der Begehungen

# 7. Diskussion

## 7.1. Phänologie des gesamten Gebietes

Die aus den Daten ermittelte Phänologie (vgl. Graph „Durchschnittliche Funde pro Begehung, gesamtes Gebiet“, S. 12) der Feuersalamander (adulte wie Larven) deckt sich sehr gut mit der in der Literatur angegebenen (ABB. 16). Bei einem unmittelbaren Vergleich des aus den Daten ermittelten Graphen mit seinem Gegenstück aus dem Atlas der Herpetofauna Österreichs (CABELA et al., 2001), ist der gleiche Verlauf deutlich erkennbar. Die leichten Unterschiede erklären sich durch die verschiedenen Kartierungsmethoden und Schwerpunkte. Dies unterstreicht noch einmal die Signifikanz der Kartierungsarbeit von Herrn Joseph Unterberger, da dieser Datensatz trotz des eingeschränkten Gebiets und der Arbeit lediglich eines einzelnen Kartierers dieselben Ergebnisse produziert wie die Gesamtdaten Österreichs.

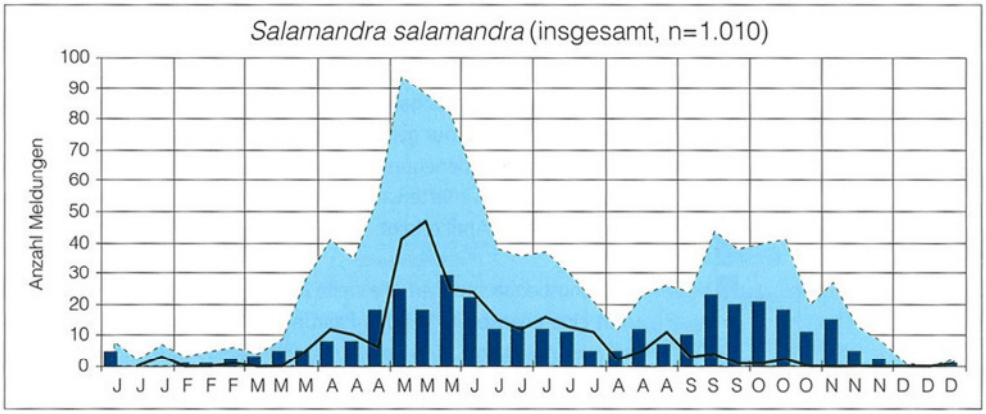


ABB. 16: *Salamandra salamandra* – Phänologie:
hellblau – Gesamtzahl der Fundmeldungen, dunkelblau – Beobachtungen an Land, fette Linie – Larvenfunde; CABELA et al. (2001), S. 183.

Der Frühjahres-Peak der Adulttiere entspricht der Wanderung zu den Absetzgewässern während der Paarungszeit, der Peak im Herbst wiederum ist die Wanderung zu den Winterquartieren. Die geringen Funde in den Sommermonaten entsprechen der Dormanzperiode, wenn die Umweltbedingungen im Durchschnitt zu warm und zu trocken für Feuersalamander sind (THIESMEIER, 2004). Analog verhält es sich mit den

geringen Funden im Winter, wenn es zu kalt ist und die Tiere Winterruhe halten (THIESMEIER, 2004).

Der Sprunghafte Anstieg der Larvenzahlen im April entspricht der Absetzzeit der Feuersalamander. Zahlreiche Weibchen setzen ihre Larven im Gewässer ab, wodurch die Fundwahrscheinlichkeit drastisch erhöht wird. In den darauffolgenden Monaten nimmt die Zahl der Larven im Gewässer kontinuierlich ab. Neben den ständigen natürlichen Ausfällen durch Fressfeinde, Krankheit oder sonstige Ereignisse kommt es zu Abwanderungen fertig metamorphosierter Feuersalamander. Dies beinhaltet sowohl jene Larven, die im Gewässer überwintert haben (und dementsprechend als erste ihre Metamorphose abschließen) als auch im weiteren Verlauf die Abwanderung der im selben Jahr abgesetzten Individuen. Im Herbst verbleiben nur noch wenige Larven im Gewässer um dort zu überwintern und ihre Metamorphose im nächsten Frühjahr zu vollenden (THIESMEIER, 2004).

Anhand der gesammelten Daten und des daraus erstellten Graphen lässt sich aussagen, dass der beste Zeitraum für eine Kartierung adulter Feuersalamander der Oktober ist, da hier die Wahrscheinlichkeit für Funde als am höchsten anzunehmen ist. Für Larvenfunde zeigt sich der Mai als geeignetster Monat, wobei hier die Fundwahrscheinlichkeiten nicht so drastisch wieder abfallen wie bei den Adulttieren, weswegen sich ein längerer Zeitraum (April bis Juli) zur Kartierung eignet.

Allerdings muss auch berücksichtigt werden, dass es sich bei dieser Langzeitkartierung nicht um regelmäßige Begehungen nach festen Vorgaben zu Zeitpunkt und Witterungsverhältnissen handelt, sondern um eine Erfassung, die neben den anderen Aktivitäten von Joseph UNTERBERGER in diesem Gebiet erfolgt. Während die Feuersalamander-Larven trotz dieser Einschränkung bemerkenswert genau kartiert wurden, handelt es sich bei den erfassten Adulttieren doch primär um Zufallsfunde. Dies schlägt sich vor allem in der Quantität der Daten wieder wie man anhand der Frühjahrswanderung der Adulten erkennen kann. Die Anzahl der nach dem Absetzen vorhandenen Larven lässt auf eine deutlich höhere Zahl wandernder

Weibchen schließen, als durch die Funde belegt wurde. Dementsprechend lassen sich diese Daten kaum zu einer Einschätzung der Populationsentwicklung nutzen, im Gegensatz zu denen der Larven.

## 7.2. Daten einzelner Gewässer

Auch die Graphen der einzelnen Gewässer lassen sich gut mit der Literatur (CABELA et al., 2001) in Übereinstimmung bringen. Die Problematiken in der Darstellung entsprechen denen der Gesamtbetrachtung des Gebietes (vgl. 7.1.), wobei hier noch deutlicher der unregelmäßige Charakter der Begehungen hervor tritt. Während der Glückbach und der Koierbodenbach – beides im Kartierungsgebiet recht zentral gelegene Gewässer – häufig kartiert wurden, liegen von den anderen Bächen nur Daten einiger Monate vor, bei einigen sogar so wenige dass eine separate Betrachtung des Gewässers keine auswertbaren Ergebnisse bringt. Dementsprechend lassen sich die Daten zwar sehr gut für eine Gesamtbetrachtung des Gebietes verwenden, für separate Untersuchungen der Bäche müssten aber genauere Kartierungen vorgenommen werden da die vorhandenen Daten größtenteils wenig aussagekräftig sind.

## 7.3. Entwicklung der Population

Die Daten zu den Larvenfunden eignen sich nur bedingt um eine Zunahme der Larvenzahlen im Verlauf der Jahre nachzuweisen oder zu wiederlegen.

Die Regressionsgerade im Graphen „Durchschnittliche Larvenfunde pro Jahr, gesamtes Gebiet“ (siehe Seite 19) weist einen Korrelationskoeffizienten $R^2$ von 0,00752 auf. Dies kann man zwar als Korrelation interpretieren (da $R^2 > 0$), aber nur als äußerst geringe. Die Regressionsgerade des Graphen „Zahl der Larvenfunde in Abhängigkeit der Zahl der Begehungen“ (siehe S. 20) hingegen weist ein $R^2$ von 0,3572 auf. Dies ist in Bezug auf eine Korrelation beider Faktoren zwar ebenfalls ein geringer Wert, aber deutlich signifikanter als der vorherige. Im direkten Vergleich ist somit der Zusammenhang

zwischen Larvenzahl und Begehungen stärker gegeben als der zwischen Larvenzahl und Jahr.

Dementsprechend kann aufgrund der starken Schwankungen der Begehungshäufigkeit mit dem vorhandenen Datensatz keine konkrete Aussage über eine Zunahme der Populationsgröße getroffen werden. Dazu wäre es notwendig, die Zahl der Begehungen pro Jahr auf ein konstantes Niveau festzusetzen und einzuhalten, um besser vergleichbare Datensätze zu erhalten. Dennoch lässt sich anhand der durchschnittlichen Larvenfunde pro Jahr erkennen, dass die Population in den vergangenen 12 Jahren zumindest stabil geblieben ist.

Der Oberalmberg selbst wird zwar Forst- und Jagdwirtschaftlich genutzt, allerdings eher extensiv. Nur wenige Forstwege durchschneiden das Gebiet und die Bäche sind sehr naturbelassen. Daher lässt sich für die nahe Zukunft keine Bedrohung für die Feuersalamanderpopulation erkennen, was das Einrichten weiterführender Schutzmaßnahmen nicht als notwendig erscheinen lässt.

Durch die geschützte Lage und dennoch leichte Zugänglichkeit von Wald und Gewässern eignet sich die Feuersalamanderpopulation am Oberalmberg sehr gut für weiterführende phänologische Untersuchungen und auch als Modellpopulation. Es empfiehlt sich, den bereits vorhandenen Datensatz auch langfristig weiter auszubauen.

## 7.4. Verwendeter Datensatz der Biodiversitätsdatenbank

Die folgende Tabelle (Tab. 1) entspricht dem für die Auswertung im Rahmen dieser Arbeit entnommenen Datensatz der Biodiversitätsdatenbank des „Haus der Natur“ Salzburg. Sie ist auf dem Stand Februar 2011 und wurde zum Zwecke der Lesbarkeit bereinigt und formatiert.

| Datum | Fundort | n Männchen | n Weibchen | n Adulte | n Juvenile | n Larven | Datum | Fundort | n Männchen | n Weibchen | n Adulte | n Juvenile | n Larven |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14.04. 98 | Garten | | | 1 | | | 20.05.02 | Reischenwandbach | | | | | 50 |
| 17.06. 98 | Koierbodenbach | | | | | 30 | 25.05.02 | Glückbach | | | | | 10 |
| 09.08. 98 | Koierbodenbach | | | | | 10 | 25.05.02 | Koierbodenbach | | | | | 50 |
| 08.10. 98 | Koierbodenbach | | | 2 | | | 01.07.02 | Koierbodenbach | | | | | 60 |
| 03.11. 98 | Koierbodenbach | | | 1 | | | 12.10.02 | Koierbodenbach | | | 26 | | |
| 18.04. 00 | Koierbodenbach | | | 3 | | | 13.10.02 | Koierbodenbach | | | 12 | | |
| 01.05. 00 | Koierbodenbach | | | 14 | | | 24.12.02 | Glückbach | | | | | 8 |
| 17.02. 01 | Koierbodenbach | | | | | 3 | 24.12.02 | Koierbodenbach | | | | | 10 |
| 18.02. 01 | Koierbodenbach | | | | | 2 | 27.12.02 | Glückbach | | | | | 10 |
| 19.02. 01 | Koierbodenbach | | | | | 2 | 27.12.02 | Koierbodenbach | | | | | 15 |
| 20.02. 01 | Koierbodenbach | | | | | 4 | 30.12.02 | Glückbach | | | | | 15 |
| 13.02. 02 | Glückbach | | | 1 | | 10 | 30.12.02 | Koierbodenbach | | | | 1 | 30 |
| 13.02. 02 | Koierbodenbach | | | 4 | | 25 | 18.01.03 | Glückbach | | | | | 8 |
| 23.02.02 | Glückbach | | | 1 | | 10 | 19.01.03 | Glückbach | | | | | 10 |
| 23.02.02 | Koierbodenbach | | | | | 35 | 27.02.03 | Glückbach | | | | | 15 |
| 14.03.02 | Glückbach | | | | | 10 | 11.03.03 | Glückbach | | | | | 10 |
| 14.03.02 | Koierbodenbach | | | | | 40 | 22.03.03 | Glückbach | | | | | 18 |
| 15.03.02 | Glückbach | | | 1 | | 10 | 14.04.03 | Glückbach | | | | | 25 |
| 15.03.02 | Koierbodenbach | | | 1 | | 40 | 14.04.03 | Reischenwandbach | | | | | 100 |
| 29.03.02 | Garten | | | 1 | | | 25.04.03 | Glückbach | | | | | 50 |
| 29.03.02 | Koierbodenbach | | | | | 10 | 02.05.03 | Glückbach | | | | | 50 |
| 01.04.02 | Glückbach | | | | | 10 | 04.05.03 | Glückbach | | | | | 100 |
| 01.04.02 | Koierbodenbach | | | | | 50 | 04.05.03 | Kirchenwirtsbach | | | | | 70 |
| 13.04.02 | Koierbodenbach | | | 3 | | 50 | 13.05.03 | Glückbach | | | | | 100 |
| 17.04.02 | Koierbodenbach | | | | | 50 | 29.05.03 | Glückbach | | | | | 100 |
| 25.04.02 | Koierbodenbach | | | | | 50 | 29.05.03 | Kirchenwirtsbach | | | | | 50 |
| 01.05.02 | Koierbodenbach | | | | | 70 | 08.06.03 | Glückbach | | | | | 120 |
| 03.05.02 | Koierbodenbach | | | 1 | | 60 | 19.06.03 | Glückbach | | | | | 35 |
| 04.05.02 | Glückbach | | | | | 10 | 10.07.03 | Glückbach | | | | | 20 |
| 04.05.02 | Koierbodenbach | | | | | 50 | 10.07.03 | Kirchenwirtsbach | | | | | 20 |
| 04.05.02 | Reischenwandbach | | | | | 50 | 11.07.03 | Glückbach | | | | | 20 |
| 06.05.02 | Glückbach | | | | | 10 | 11.07.03 | Kirchenwirtsbach | | | | | 20 |
| 06.05.02 | Koierbodenbach | | | | | 50 | 20.09.03 | Glückbach | | | | | 10 |
| 06.05.02 | Reischenwandbach | | | | | 50 | 28.09.03 | Glückbach | | | | | 4 |
| 20.05.02 | Glückbach | | | | | 10 | 29.09.03 | Garten | | | 1 | | |
| 20.05.02 | Koierbodenbach | | | | | 60 | 29.09.03 | Glückbach | | | 1 | | 3 |

| Datum | Fundort | n Männchen | n Weibchen | n Adulte | n Juvenile | n Larven | Datum | Fundort | n Männchen | n Weibchen | n Adulte | n Juvenile | n Larven |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 18.10.03 | Glückbach | | | | | 3 | 19.04.09 | Kirchenwirtsbach | | | | | 75 |
| 23.10.03 | Glückbach | | | | | 2 | 06.09.09 | Glückbach | | | | | 3 |
| 25.10.03 | Davidlwiese | | | 1 | | | 06.09.09 | Glückbach | | | | | 20 |
| 25.10.03 | Glückbach | | | | | 4 | 17.10.09 | Kirchenwirtsbach | | 2 | | | |
| 25.10.03 | Glückbach | | | | | 4 | 17.10.09 | Koierbodenbach | 1 | | | | |
| 02.11.03 | Glückbach | | | | | 3 | 20.10.09 | Glückbach | | 2 | | | |
| 08.11.03 | Glückbach | | | | | 3 | 24.10.09 | Glückbach | 4 | 5 | | | 20 |
| 23.11.03 | Glückbach | | | | | 4 | 07.11.09 | Glückbach | | | | | 3 |
| 10.01.08 | Koierbodenbach | | | | | 15 | 07.11.09 | Glückbach | | | | | 15 |
| 05.02.08 | Koierbodenbach | | | | | 15 | 24.11.09 | Koierbodenbach | 5 | 1 | | | 7 |
| 08.02.08 | Koierbodenbach | | | | | 15 | 26.11.09 | Kirchenwirtsbach | | | 1 | | |
| 21.02.08 | Koierbodenbach | | 1 | | | | 26.11.09 | Koierbodenbach | 2 | | | | 6 |
| 21.02.08 | Koierbodenbach | | 1 | | | 25 | 29.11.09 | Koierbodenbach | 1 | | | | 5 |
| 25.02.08 | Koierbodenbach | | | | | 2 | 06.12.09 | Koierbodenbach | | | | | 5 |
| 16.03.08 | Koierbodenbach | | | | | 50 | 12.12.09 | Koierbodenbach | | | | | 4 |
| 19.03.08 | Garten | | | 1 | | | 03.04.10 | Glückbach | | | | | 23 |
| 10.04.08 | Koierbodenbach | | | | | 50 | 03.04.10 | Zaunkönigbach | | | | | 1 |
| 27.04.08 | Koierbodenbach | | | | | 50 | 03.04.10 | Kirchenwirtsbach | | | | | 8 |
| 03.05.08 | Glückbach | | | 1 | | | 03.04.10 | Koierbodenbach | | | | | 48 |
| 03.0508 | Glückbach | | 1 | | | 50 | 03.04.10 | Reischenwandbach | | | | | 1 |
| 03.05.08 | Koierbodenbach | | | | | 80 | 11.04.10 | Glückbach | 1 | | | | 5 |
| 11.05.08 | Glückbach | | | | | 30 | 11.04.10 | Koierbodenbach | | | | | 15 |
| 11.05.08 | Koierbodenbach | | | | | 50 | 11.04.10 | Kirchenwirtsbach | | | | | 7 |
| 12.05.08 | Davidlwiese | | | | | 2 | 19.04.10 | Glückbach | | | | | 62 |
| 12.05.08 | Koierbodenbach | | | | | 30 | 19.04.10 | Koierbodenbach | 3 | | | | 65 |
| 17.05.08 | Koierbodenbach | | | | | 30 | 19.04.10 | Kirchenwirtsbach | | | | | 14 |
| 01.06.08 | Glückbach | | | | | 70 | 09.09.10 | Koierbodenbach | | | 8 | | |
| 01.06.08 | Koierbodenbach | | | | | 25 | 19.10.10 | Glückbach | | | 16 | | |
| 06.08.08 | Glückbach | | | | | 35 | 19.10.10 | Koierbodenbach | | | 16 | | |
| 06.08.08 | Koierbodenbach | | | | | 3 | 19.10.10 | Oberalmberg * | | | 16 | | |
| 06.08.08 | Reischenwandbach | | | | | 11 | 19.10.10 | Oberalmberg * | | | 16 | | |
| 24.08.08 | Koierbodenbach | | | 2 | | 20 | 19.10.10 | Oberalmberg * | | | 16 | | |
| 24.10.08 | Koierbodenbach | | | 1 | | 30 | 19.10.10 | Oberalmberg * | | | 16 | | |
| 03.01.09 | Glückbach | | | | | 7 | 19.10.10 | Oberalmberg * | | | 2 | | |
| 03.01.09 | Schartenbach | | | | | 3 | 23.10.10 | Oberalmberg * | | | 1 | | |
| 10.04.09 | Glückbach | | | | | 70 | 25.10.10 | Oberalmberg * | | | 1 | | |
| 10.04.09 | Glückbach | | 2 | | | 100 | 30.10.10 | Glückbach | | | 2 | | |
| 19.04.09 | Glückbach | | | | | 120 | 16.11.10 | Koierbodenbach | | | 7 | | |
| 19.04.09 | Glückbach | | 1 | | | 1000 | | | | | | | |

* Mit „Oberalmberg“ sind Fundpunkte anderer Kartierer als Joseph UNTERBERGER bezeichnet, deren Beobachtungen sich zu weit abseits eines der designierten Bäche befinden, als dass sie dort hinzu gezählt werden könnten.

Tab. 1: Datensatz der Biodiversitätsdatenbank, Stand Februar 2011

# Literaturverzeichnis

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (Hrsg.) (1991): Amphibienkartierung in Bayern, Teil II: Südbayern. In: Beiträge zum Artenschutz 17. Schriftreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, München.

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (Hrsg.) (1992): Amphibienkartierung in Bayern, Teil I: Nordbayern. In: Beiträge zum Artenschutz 16. Schriftreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, München.

CABELA, A., GRILLITSCH, H., TIEDEMANN, F. (2001): Atlas zur Verbreitung und Ökologie der Amphibien und Reptilien in Österreich: Auswertung der Herpetofaunistischen Datenbank der Herpetologischen Sammlung des Naturhistorischen Museums in Wien. Umweltbundesamt, Wien.

GASC, J.-P., CABELA, A., CRNOBRNJA-ISAILOVIC, J., DOLMEN, D., GROSSENBACHER, K., HAFFNER, P., LESCURE, J., MARTENS, H., MARTÍNEZ RICA, J. P., MAURIN, H., OLIVIERA, M. E., SOFIANIDOU, T. S., VEITH, M. and ZUIDERWIJK, A. (Eds.) (1997): Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe. Secietas Europaea Herpetologica & Muséum National d'Histoire Naturelle (IEGB/SPN), Paris.

GLANDT, D. (2010): Taschenlexikon der Amphibien und Reptilien Europas. Quelle & Meyer Verlag GmbH & Co., Wiebelsheim.

GOLLMANN, G. (2007): Rote Liste der in Österreich gefährdeten Lurche (Amphibia) und Kriechtiere (Reptilia). In: ZULKA, K.-P. (Hrsg.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Checklisten, Gefährdungsanalysen, Handlungsbedarf. Teil 2: Kriechtiere, Lurche, Fische, Nachtfalter, Weichtiere. – Grüne Reihe des Lebensministeriums, Wien-Köln-Weimar (Böhlau), 14 (2): 37-60.

HENLE, K., KUHN, R., PODLOUCKY, K., SCHMIDT-LOSKE, BENDER, C. (1997): Individualerkennung und Markierung mitteleuropäischer Amphibien und Reptilien: Übersicht und Bewertung der Methoden, Empfehlungen aus Natur- und Tierschutzsicht. In: Naturschutzrelevante Methoden der Feldherpetologie (Hrsg.: HENLE, K., VEITH, M.). Mertensiella, Rheinbach, 140-142.

KYEK, M. (2000): Kartierung der Herpetofauna Salzburgs. In: Naturschutzbeiträge 27/00. Amt der Salzburger Landesregierung, Referat 13/02 – Naturschutzfachdienst.

KYEK, M., CABELA, A. (2006): Kartierung der Herpetofauna Österreichs: Begleitheft zum kleinformatigen Erhebungsbogen. Salzburg.

KYEK, M., MALETZKY, A. (2006): Atlas und Rote Liste der Amphibien und Reptilien Salzburgs. In: Naturschutzbeiträge 33/06. Amt der Salzburger Landesregierung, Referat 13/02 – Naturschutzfachdienst.

MEIKL, M. (2010): Collection of Fire Salamander (*Salamandra salamandra*) distribution data in Austria using a new, community based approach. Unveröffentl. Diplomarbeit, Universität Salzburg.

NÖLLERT, A., NÖLLERT, C. (1992): Die Amphibien Europas. Franckh-Kosmos, Stuttgart.

SCHIEMENZ, H., GÜNTHER, R., (1994): Verbreitungsatlas der Amphibien und Reptilien Ostdeutschlands (Gebiet der ehemaligen DDR). Natur und Text, Rangsdorf.

SCHREIBER, R.(Hrsg.), GROSSENBACHER, K., HÄUPL, M., TIEDEMANN, F. (1991): Rettet die Frösche, Das Standardwerk zum praktischen Amphibienschutz. K. Thienemanns Verlag, Stuttgart und Wien.

THIESMEIER, B. (2004): Ökologie des Feuersalamanders. Laurenti-Verlag, Bielefeld.

ZÖPHEL, U., STEFFENS, R. (2002): Atlas der Amphibien Sachens, Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege. Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden.