Uwe Bauer

Bestandsentwicklung und Jahreszyklus einer Gartenpopulation des Bergmolchs (*Triturus alpestris*)

Zusammenfassung

An einer Gartenpopulation des Bergmolchs (*Triturus alpestris*) wurde die Bestandsentwicklung in den Jahren 1977 bis 2008 untersucht. Zeitpunkt und Witterungsbedingungen der Erstauswanderungen zum Laichgewässer wurden beobachtet und registriert. Termine und Witterungsbedingungen des Ablaichens und der Abwanderungen vom Laichgewässer wurden festgehalten. Im Verlauf von 31 Jahren konnte eine deutliche Bestandssteigerung auf das Sechs- bis Siebenfache der ursprünglichen Ausgangspopulation nachgewiesen werden, wobei drei weitere Gartenteiche im Umkreis von 180 m besiedelt wurden.

Summary

The Population development of a garden population of the Alpine Newt (*Triturus alpestris*) was investigated from 1977 to 2008. The time and weather conditions of the first migration to spawning waters was observed and documented. Times and weather conditions of the spawning and the departures from the spawning waters were recorded. In the course of 31 years a clear population increase of six- to sevenfold over the starting population could be proven, whereby three additional garden pools within a radius of 180 meters were settled.

Einleitung

Seit 1977 existiert eine Bergmolchpopulation in meinem Garten (und Umgebung) in Augsburg, Stadtteil Hochzoll-Süd, Schrofenstraße (Top. Karte 7631 Augsburg Bayer. Landesvermessungsamt München) 485 m .ü. N.N., damit liegt das Vorkommen in der submontanen Stufe (unteres Bergland = 200-500 m ü. N.N.).

Die Gründerpopulation stammt von einer damals verfüllten Sand-Lehmgrube an der Lechleite zwischen der Siedlung Lindenau und der Ortschaft Rederzhausen (ca. 3 km Luftlinie zur Schrofenstraße entfernt). Das Vorkommen konnte trotz intensiver Bemühungen nicht erhalten werden, da alle Wasseransammlungen zugefüllt wurden. Im Umfeld von Hochzoll-Süd existierten keine Bergmolchvorkommen. Bis 1958-1960 bestand hier eine Teichmolchpopulation, die nach Vernichtung des Laichgewässers ausstarb (K. WOLFRAMM, mündl.).

Insgesamt ca. 22 (Verhältnis ♂:♀ ca. 2:1) Exemplare wurden von mir in 2 nur wenige m^2 große Teiche in meinem Garten eingesetzt, wobei im gleichen Jahr die erste Reproduktion erfolgte. 1989 wurde an Stelle der kleinen Teiche ein größerer angelegt, der noch heute existiert.

Bisher wurden Untersuchungen an unterschiedlichen Laichgewässern durchgeführt. In der mir vorliegenden Literatur fand ich jedoch keine, die sich besonders mit Gewässern im Siedlungsbereich befassen.

Anschrift des Verfassers:
Dr. Uwe Bauer, Schrofenstraße 33, 86163 Augsburg

download unter www.biologiezentrum.at

Habitat der untersuchten Population

Der Lebensraum dieser Population liegt in einem reinen Wohngebiet in Stadtrandlage mit vorwiegend Einzelhäusern und den dazugehörigen Gärten von durchschnittlich einigen hundert Quadratmetern Fläche, z. T. mit älteren Baumbeständen.

Der eigene Garten – immer noch Mittelpunkt der Population – hat eine Ausdehnung von ca. 650 m^2; 4 Hausgärten in etwa gleicher Größe grenzen unmittelbar an. Auf einem dieser Grundstücke befindet sich ein alter Baumbestand mit Laubbäumen und Koniferen. Auf 3 Nachbargrundstücken erfolgte während des Untersuchungszeitraums der Neubau von Einfamilienhäusern, was neben einer Zunahme der Versiegelung insbesondere den Verlust von alten Birken und Fichten zur Folge hatte und die für Molche notwendige Beschattung reduzierte; insgesamt verblieben die Gärten noch relativ naturnah. Auch die weiteren Bereiche in allen Himmelsrichtungen weisen Gärten auf, die somit als Biotopverbund aufzufassen sind. So war es auch möglich, dass 3 Gartenteiche in einer Entfernung von 60, 100 und 180 m^2 von meinem Teich von der Stammpopulation besiedelt wurden. Der eigene Garten ist als Naturgarten konzipiert mit mehreren größeren Laubbäumen zwischen ca. 25 und 60 Jahren. Daneben stehen auch Bäume jüngeren Alters und ein ansehnlicher Gebüschanteil. Unmittelbar an den Teich grenzt eine Wiese mit Wiesenpippau (*Crepis biennis*) als dominante Art an; die Wiese wird nur einmal jährlich im Frühherbst gemäht. Kleine Himbeerschläge grenzen im Norden und Süden an. Zwei unverfugte Steinmauern von 7,5 und 8 m Länge und von ca. 45 bzw. 80 cm Höhe, Reisig-, Rinden-, Holz- und Asthaufen bieten Unterschlupfmöglichkeiten. Falllaub wird vollständig am Boden belassen. In größeren Bereichen wird der Boden von einer Krautschicht bedeckt. Der nicht unbeträchtliche Anteil von Bäumen und Hecken im gesamten von mir untersuchten Gebiet ist im Hinblick auf die Feststellung von ROCEK et al. von Bedeutung, da das häufigste Habitat in der terrestrischen Phase der Waldboden ist. Dieser sorgt für die nötige Beschattung bzw. Bodenfeuchte, die die Molche vor Austrocknung schützen.

Das jetzige Laichgewässer ist ein Folienteich mit vorwiegend flachen Ufern, die eine lockere Steineinfassung aufweisen, auch der Teichboden ist mit kleineren und größeren Steinen ausgelegt, die jedoch durch Pflanzenbewuchs und Schlammbildung kaum noch sichtbar sind. Der Teich wird lediglich durch Regenwasser über einen Zulauf aus der Dachrinne gespeist, entsprechend niedrig ist der pH-Wert zwischen 5-6 (die Messung des pH-Wertes des Regenwassers betrug 5,5) und liegt damit im unteren Toleranzbereich für Bergmolche. Allerdings stieg Ende Mai 2008 der pH-Wert auf 7.

ARNOLD gibt einen Toleranzbereich für Laichgewässser von 5,4-9,8 an, der auch für Gewässer im oberen Vogtland von GERSTNER und BERGER bestätigt wurde; WÜSTEMANN fand im Oberharz Laichplätze mit einem ph-Wert zwischen 5,1-5,7. BÖHMER fand im Nordschwarzwald sogar Gewässer mit einem pH kleiner als 5, allerdings mit geringem Reproduktionserfolg (alle Angaben in R. GÜNTHER (1996)). SZCZERBAK & SZCERBAN (1980) ermittelten tiefste Werte zwischen 5 und 5,6, ebenso DE FONESCA (1981) und BÖHME & BAUMANN (1990). Immerhin werden auch Hochmoorgewässer besiedelt.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.biologiezentrum.at

Die meiste Zeit ist das Gewässer klar, so dass der Teichgrund eingesehen werden kann. Nach dem Nährstoffgehalt liegt ein eutropher Zustand vor. In der ersten Tageshälfte halbschattig (gilt für die Zeit nach dem Laubaustrieb, zuvor sonnig) kommt es wegen der Hauswand im Westen über einen Zeitraum von 1,5 Stunden ab ca. 15.00 Uhr zu einer vollständigen Verschattung. Die Randbereiche haben eine Wassertiefe zwischen 10-20 cm bei allmählichem Übergang zur tiefsten Stelle in der Mitte von ca. 80 cm. Der Uferbewuchs besteht im nördlichen Bereich aus einem bis zu 1 m breiten Sumpfseggenbestand (*Carex acutiformis*), im Westen aus einem schütteren Bestand des Ästigen Igelkolbens (*Sparganium erectum*). Der Bedeckungsgrad im emersen Bereich beträgt ca. 30 %, ansonsten wird die Ufervegetation von einer Gras- und Krautschicht gebildet, besonders im Osten. Vereinzelt findet sich am Ufer niedriger Gehölzanflug. Die submerse Flora setzt sich vorwiegend zusammen aus Laichkräutern (*Potamogetum sp.*), Kanadischer Wasserpest (*Elodea canadensis*), Armleuchteralgen (*Chara sp.*) und einem vorwiegend im Wasser schwimmenden Brunnenmooos (*Fontinalis sp.*). Die Eiablage der Molche erfolgt vorwiegend auf diese Pflanzen.
Der Bedeckungsgrad der submersen Vegetation beträgt 70-80 % (für die Zeit von ca. Ende März bis Mitte Mai).

Kleintierfauna:
- 3 bzw. 4 Libellenarten pflanzen sich jedes Jahr fort.
- Blaugrüne Mosaikjungfer (*Aeschna cyanea*)
- Hufeisenazurjungfer (*Coenagrion puella*)
- Frühe Adonislibelle (*Pyrrhosoma nymphula*)
- Vierfleck (*Libellula quadrimaculata*) – Reproduktion seit 2008 nachgewiesen
- 3 Arten der Köcherfliege konnten als Larven nachgewiesen werden:
- *Pharyganea sp.*
- *Timodes sp.*
- *Glyphotaelius pellucidus*

weiterhin:
- Wasserläufer *(Gerris sp.)*
- Rückenschwimmer (*Notonecta sp.)*
- Gewöhnlicher Wasserfloh *(Daphnia pulex)*
- Zweiäugiger Plattegel (*Helobdella stagnalis*)
- *Lumbriculus variegatus*
- Zweiflügler *(Diptera)*-Larven (über die Dichte können keine Angaben gemacht werden)
- Wasserschnecken:
- Sumpfdeckelschnecke (*Viviparus contectus*)
- Spitzschlammschnecke (*Lymnaea stagnalis*)
- MittelgrosseTellerschnecke *(Planorbis planorbis)*
- Häubchenmuschel *(Musculinum lacustre*)

Die Erdkröte laicht in meist nur einem Paar jährlich ab, der Männchenanteil liegt bei bis zu 8 Ex.

unter www.biologiezentrum.at

Bestandsentwicklung

Die maximale Lebenserwartung von Molchindividuen beträgt in Flachlandpopulationen 10 Jahre, in Gebirgspopulationen bis zu 20 Jahre, die mittlere Lebenserwartung 6-7 Jahre. Die Zahl der möglichen Fortpflanzungszyclen pro Individuum beläuft sich auf 4-5 Jahre (siehe Handbuch). Diese Fakten machen die erstaunliche Bestandsentwicklung der untersuchten Population nachvollziehbar. Ausgehend von einer Stammpopulation von ca. 25 Tieren im Jahre 1977 war die Bestandsentwicklung deutlich positiv bei zusätzlicher Gründung von 3 Tochterpopulationen. Die jeweiligen Bestandszahlen wurden registriert durch Ermittlung (Zählen am Abend mit Hilfe einer Taschenlampe) der maximal anwesenden Tiere im Laichgewässer unter Berücksichtigung der An- und Abwanderungen zusätzlich zu den gleichzeitig an Land registrierten Exemplaren. Bis 2003 erfolgten Stichproben, ab 2004 systematische Erfassungen.

Somit hat sich die Population 2008 mit 148 Tieren gegenüber 1977 mit ca. 25 Ex. in 31 Jahren versechsfacht. Rechnet man 37 Ex, die abgegeben wurden, hinzu, ergibt sich rein rechnerisch ein Bestand von 185 Tieren, das wäre sogar mehr als das Siebenfache des Ausgangsbestandes.

In Wirklichkeit ist die Gesamtzahl der Population höher, da die jungen bzw. subadulten Tiere in der Aufzählung fehlen, deren Zahl unbekannt ist. Außerdem wurden die Tiere nicht individuell markiert und somit war nicht immer zu klären, wie viele Tiere zum jeweiligen Zeitpunkt abgewandert waren und durch Zuwanderer ergänzt wurden. Daher zählte ich sicher weniger Tiere als insgesamt vorhanden waren. Hinzu kommen jährliche Schwankungen wie sie bei Molcharten nachgewiesen wurden und die auch bei der vorliegenden Aufstellung erkennbar sind.

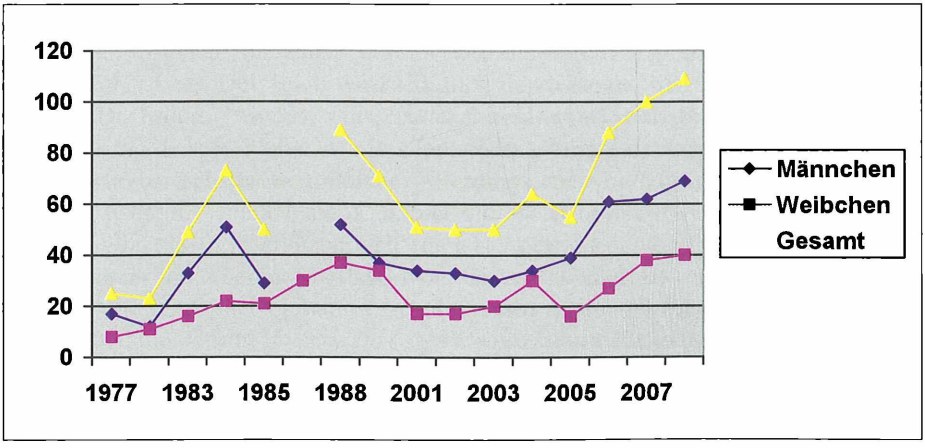


Abb. 1: Bestandsentwicklung von 1977-2008

BLAB spricht von teilweise erheblichen jährlichen Schwankungen; so fand er bei Köln zwischen 1976 und 1979 Schwankungen des Bestandes zwischen 38%, 62%, 82% und 100%. Auch GLANDT & HÖHNE kommen zu ähnlichen Ergebnissen. THIESMEIER & KUPFER berichten von einer Reihe ähnlicher Untersuchungsergebnisse beim Kammmolch. Letztere betonen auch, dass nur Langzeitstudien tatsächliche Aussagen über Populationsgrößen und -entwicklungen zulassen. Erst 5-10-jährige Untersuchungen gewährten wirkliche Einblicke. Die vorliegende Arbeit bewertet immerhin einen Zeitraum von 31 Jahren.
Nach GIACOMA (1988) und KLEBECECKI (1995) schwankte die Individuendichte der Adulten in Laichgewässern zwischen 0,01 und 10 Individuen/m^2. v. LINDEINER ermittelte an den 4 von ihm untersuchten Gewässern für alle 3 Molcharten zusammen Abundanzen von 7-58 Individuen/m^2. Bezogen auf den Bergmolch ergaben sich 1989: 15,94, 20,16, 3,33; 0,97 Individuen/m^2 und 1990: 9,58, 15,70, 3,15, 1,40 Individuen/m^2.
Für meinen Teich ergibt sich für 2008 (109 Ex, 17 qm Teichfläche) eine Dichte von 6,4 Individuen/m^2. Für die beiden Wolframm-Teiche (22 Ex, 13 qm) liegt der Wert dieser Metapopulation 2008 bei 1,7 Individuen/m^2.
Das Verhältnis ♂:♀ (609 ♂, 341 ♀ = Anzahl der maximal in einem Laichjahr (2004-2008) festgestellten ♂ u. ♀) betrug 1,8:1.
BLAB ermittelte von 1976-1979 folgende Geschlechterverhältnisse: 1,3:1, 1:1,1, 1,9:1, 1:1, 1,3:1. v. LINDEINER gab folgende Verhälnisse an: 1989: 1:1,2, 1,5:1, 1:1,3 und 1:1,2; 1990: 1,1:1, 1,6:1, 1:1,1 und 1:1.
FELDMANN ermittelte ein Verhältnis von 1,2:1. Bei den Auswertungen sei zu berücksichtigen, dass zu Beginn der Laichzeit die ♂, gegen Ende die ♀ überwiegen, z. B. 30. März 1974 3,2:1; 1. April 1978: 2,9:1; 27. April 1978: 1,9:1 und 24. Mai 1979: 0,5:1.

Verlauf der Anwanderung zum Laichgewässer und Aufenthalt von Februar bis März

Für die Jahre 1982, 1983, 1984, 1989, 2001, 2002 und 2003 liegen nur Stichproben vor. Von 2004 bis 2007 wurden regelmäßige, 2008 nahezu tägliche Erhebungen durchgeführt.
Die Daten aus 6 Jahren (1984 und 2001 wurden nicht berücksichtigt) ergeben einen Durchschnitt der Erstankunft um den 06. März.
Die Zählungen wurden in der Regel zwischen 20.00 und 24.00 Uhr mittels Taschenlampe durchgeführt. Aktive Tiere halten sich dann fast nur in der Flachwasserzone am Teichrand auf. Bei ungünstiger Witterung, vor allem nach Temperaturstürzen, zeitweise verbunden mit Frost und Schneefall, geht die Zahl der festgestellten Tier abrupt zurück. Entweder suchen die Tiere die tieferen und um ca. 2° wärmeren zentralen Bereichen auf und sind dann wegen der submersen Vegetation kaum noch auszumachen oder sie wandern kurzfristig aus dem Laichgewässer ab. Es wurde versucht, eine mögliche vorübergehende Abwanderung ans Land zu registrieren, wie v. LINDEINER als Abwanderungsphase I mit anschließender Rückwanderung nachgewiesen. Der Autor stellte an markierten Molchen fest, dass nach ausgeprägten Temperaturstürzen bis zu 42% der Individuen für ca. 1-3 Wochen (maximal 6 Wochen) sich an Land aufhielten, ehe sie ins Laichgewässer zurückwanderten. Die Differenz zwischen

download unter www.biologiezentrum.at

dem Median der Abwanderung und dem Median der Wiederkehr lag bei männlichen Bergmolchen zwischen 5 und 20 Tagen, im Durchschnitt bei 9,8 Tagen (626 Abwanderer und 493 Zurückwanderer), bei ♀ zwischen 1 und 32 Tagen, im Durchschnitt jedoch bei 17,7 Tagen. Damit verblieben die ♂ kürzer an Land als die ♀.
Bereits 1981 stellten FELDMANN &BELZ fest, dass bei Kälteeinbrüchen im April ein Teil der Population wieder an Land gehen kann, um zu einem späteren, günstigeren Zeitpunk (z. B. ergiebige Regenfälle) ins Laichgewässer zurückzukehren. Die an Land gegangenen Tiere erschienen nach und nach wieder.
BELZ registrierte 1980 an einem Waldtümpel nach einem Kälteeinbruch am 10.4. dass von 40 markierten Tieren 21 abwanderten und am 03.06. wieder vollständig zurück waren; nach 6 Tagen waren 7, nach 11 Tagen 14 zurück. Allerdings wurden bei meinen Untersuchungen keine Markierungen vorgenommen (üblich ist die Phalangenamputation), die Etablierung eines Fangzauns und von Unterwasserfallen erfolgte nicht, auf gezielte Kescherfänge wurde ebenfalls verzichtet, was für die doch kleine Population eine erhebliche Beeinträchtigung dargestellt hätte und daher aus Schutzgründen diese Maßnahmen im Moment nicht für vertretbar erschienen. Auf jeden Fall hätte eine Markierung die Erkenntnisse zur vorübergehenden Abwanderung verbessert.
Die Anwanderung 2004 verzögerte sich infolge der ungünstigen Wetterverhältnisse zuvor: erst seit dem 16.3. war die geschlossene Eisdecke auf dem Teich verschwunden; die Tiere hätten früher gar nicht in den Teich hineingelangen können.
Bei den Zählungen fällt ins Auge, dass zwischen dem 22.03. und dem 27.03. ein deutlicher Abfall vor allem der Zahl der ♂ zu verzeichnen ist. Gegenüber dem 20.02. fehlen 16. Ex. in der Bilanz. Dann aber erfolgt innerhalb von 3 Tagen ein deutlicher Anstieg am 30.03. Wie auch in den weiteren dokumentierten Schwankungen gibt es

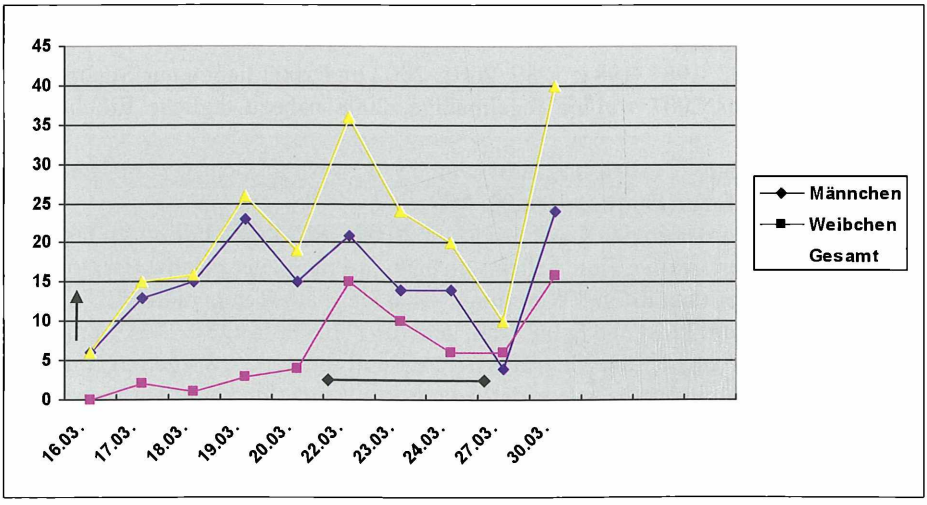


Abb. 2: 2004: Anwanderung und Aufenthalt im März
Zeichenerklärung: ↑ = Temperaturanstieg, ↓ = Temperaturabfall, ◆—◆ = Kälteeinbruch

also zwei Möglichkeiten: entweder haben die Tiere den Teich kurzfristig verlassen (Abwanderungsphase I nach V. LINDEINER) oder sie haben sich in die tieferen, etwas wärmeren Bereichen des Teiches zurückgezogen, wo sie in der submersen Flora nicht auszumachen sind.

Wandermedian 2004 (Hälfte der Population anwesend): um den 21.03.; für ♂ zwischen 19. u. 20.03, für ♀ 22.03.

Ähnliche Wetterverhältnisse wie 2004 bestimmen die Phase vor der Anwanderung. Erst am 16.03. ist die geschlossene Eisdecke auf dem Teich verschwunden.

Wandermedian 2005 21.03. für ♂ 21.03. für ♀ zwischen 23.03. u. 28.03.

Auch 2006 vor der Anwanderungsphase erneut ähnliche Wetterverhältnisse wie 2004 und 2005. Vom 24. bis 26.03.2006 wurden jeweils 2,0; 1,1 und 0,1 Ex. außerhalb der Höhle beobachtet. Vor dem 25.03. hätten die Tiere wegen Eisbildung nicht in den Teich gelangen können. Möglicherweise haben jedoch bereits ab 25.03. die ersten Ex. den Teich erreicht.

Wandermedian 2006 um den 27.3., ♂ ebenfalls, ♀ 28./29.3.

Vorausgegangen war ein milder Winter, besonders im Januar und Februar. Dies war die Voraussetzung, dass die Tiere früher anwanderten, ohne dass es zu einer geballten Ankunft kam. Es wurden hohe Anwanderungszahlen erreicht, wobei Anfang Mai verstärkt jüngere Ex. anwanderten.

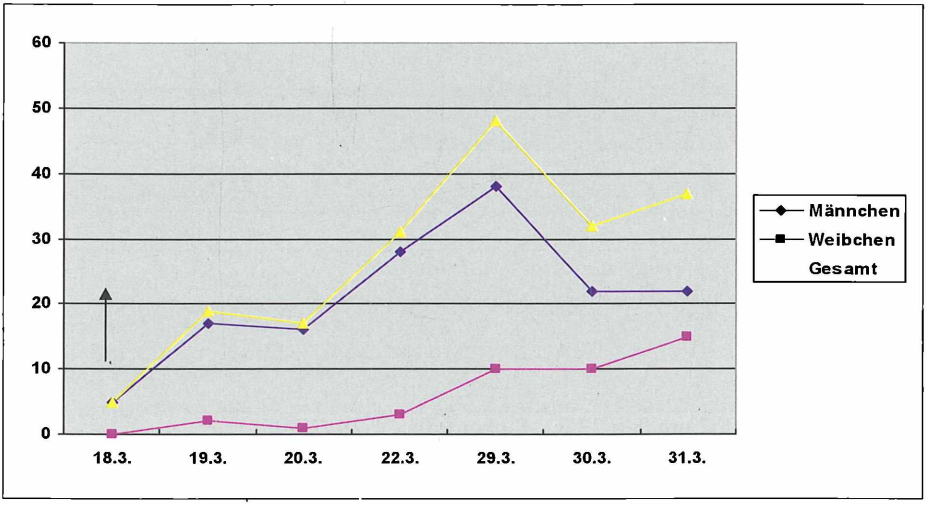


Abb. 3: 2005: Anwanderung und Aufenthalt im März
Zeichenerklärung: ↑ = Temperaturanstieg

unter www.biologiezentrum.at

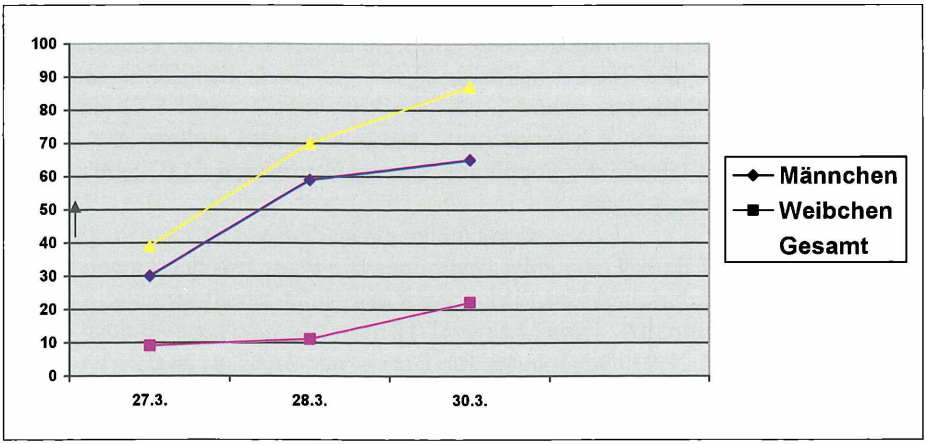


Abb. 4: 2006: Anwanderung und Aufenthalt im März
Zeichenerklärung: ↑ = Temperaturanstieg, ↓ = Temperaturabfall

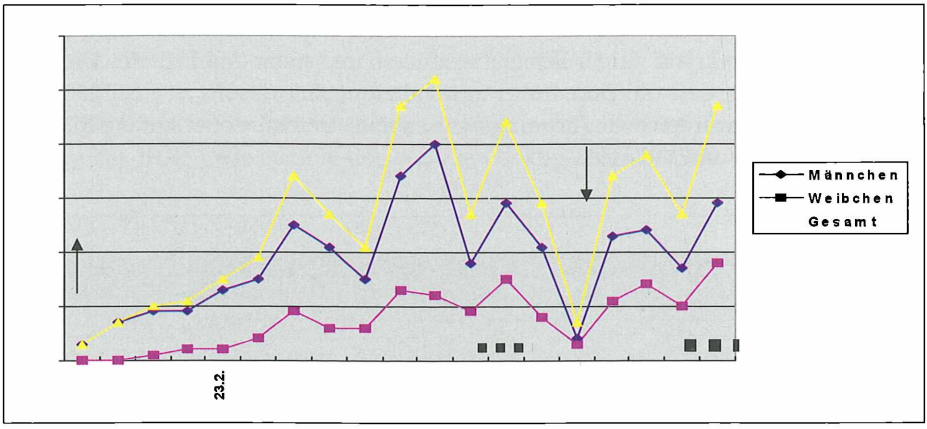


Abb. 5: 2007:Anwanderung und Aufenthalt im März
Zeichenerklärung: ↑ = Temperaturanstieg, ↓ = Temperaturabfall, ■■■ = Regen

Wandermedian 2007 um den 27.3., ♂ ebenfalls, ♀ 28./29.03.

Anmerkung gilt nur für die Anwanderung der adulten Ex. Bei Berücksichtigung der Daten z. B. vom 10.05. (kleinere bzw. jüngere Ex.) lägen die Werte später. 22.01.2008: 1 ♀. Das sehr frühe Datum spricht für eine Überwinterung im Teich. Eine Anwanderung aus dem Winterquartier erscheint unwahrscheinlich. Das Erschei-

nen des adulten ♀ ist als Reaktion auf die ausgesprochen milde Witterung zu werten. So lag der Dezember 07 mit +0,6°, der Januar 08 sogar mit +8° über dem langjährigen Mittel. Vom 18.01. bis 21.01.2008 stiegen die Tagestemperaturen bis auf +8°. Am 18.01.und die Tage davor bis zum 22.01. Regenfälle. Wassertemperatur: am 21.01. und 22.01 jedoch nur 2° bzw. 1°. Auffallend auch, dass sich das Tier nicht im Uferbereich aufhielt, sondern zwischen der submersen Vegetation ca. 1,5 m vom Uferrand entfernt. Anschließend wieder Temperaturabfall mit nächtlicher Eisbildung. Das ♀ war nicht mehr nachzuweisen, es könnte sich wieder im Teich versteckt haben oder es ist kurzzeitig an Land abgewandert.

Ähnlich wie 2007 lagen die Wetterverhältnisse vor der Anwanderung: milde Dezember- und Januarwitterungsverhältnisse (bis auf Temperaturabfall Ende Januar, bei wechselnder Witterung bis Mitte Februar), kam ab 20.02. ein Temperaturanstieg. Wie aus der Tabelle ersichtlich, wurden Höchststände der registrierten Tiere zwischen dem 02. und 14.03. ermittelt. Dazwischen lagen niedrigere Zählergebnisse mit einem Tiefstand am 6. Diese korrelieren mit Temperaturstürzen. Möglicherweise hat doch eine vorübergehende Abwanderung stattgefunden. Wie groß der Anteil der abgewanderten Tiere gegenüber im Teich sich in die zentralen Bereiche Zurückgezogenen war, ließ sich ohne individuelle Markierung nicht entscheiden.

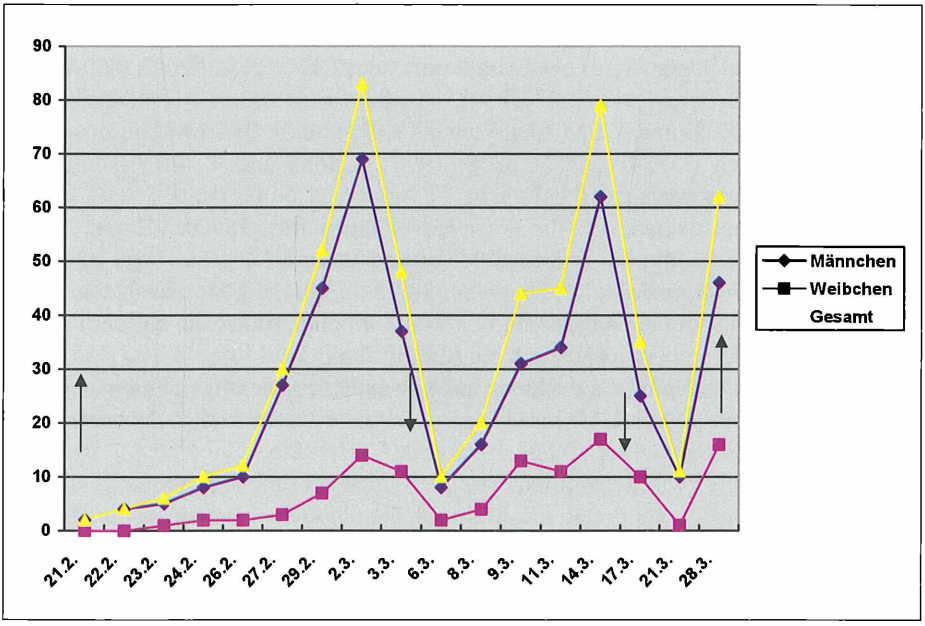


Abb. 6: 2008: Anwanderung und Aufenthalt im März
Zeichenerklärung: ↑ = Temperaturanstieg, ↓ = Temperaturabfall

download unter www.biologiezentrum.at

Wandermedian 2008 um den 28.02., auch für ♂, ♀ 01.03.

Die Erstanwanderung erfolgte in 2 Jahren im Februar (10. und 21. für ♂; 14. und 23. für ♀); in 3 Jahren im März (16.; 18. und 27. für ♂; 17.; 19. und 27.03 für ♀).
Durchschnitt Wandermedian 2004-2008 (5 Jahre), 13.03. für ♂, 11.03, für ♀ zwischen frühestens 15.03, spätestens 16.03.
Durchschnitt der Erstankunft 2004-2008 (5 Jahre) für ♂: zwischen 7. und 8. März, für ♀ 9. März.
Die Frühjahrsanwanderung erstreckte sich bis Mai, vor allem aber noch bis in den April hinein. Vergleicht man die Daten der Anwanderung mit den Erhebungen anderer Untersucher (s. unten), ergeben sich keine signifikanten Abweichungen.
Bei BLAB finden sich folgende Angaben: Im Kottenforst bei Köln für 1976-1979 Medianwerte für ♂: 10.03.; 10.03.; 11.03.; 26.03; für ♀ 14.03.; 19.03.; 12.03.; 04.04, Beginn der Anwanderung: ♂: 22.02.; 19.02.; 27.03.; 10.3; für ♀ 29.02.; 18.02.; 03.03.; 14.03.
Mittel der Medianwerte von 76-79: ♂ 11.03.; für ♀ 20.03.
Mittel der Medianwerte ohne extrem spätes Jahr 1979: 1976-1978 für ♂ 07.03., für ♀ 12.03.
Früheste Daten:19.02.1977 für ♂ und für ♀ 18.02.1977.
Bei Konstanz ermittelte THIELCKE (1987) einen Medianwert für ♂ vom 10.03 und für ♀ vom 12.03.
Der weitaus größte Teil wanderte zwischen dem 05. u. 16.03 an.
An 4 Gewässern im Naturpark Schönbuch (370-490 m ü. NN) südlich von Stuttgart ermittelte V. LINDEINER 1989 und 1990 bei relativ milden Wintern, die die Frühjahrsmigration zeitlich begünstigte, als Erstankunft bei ♂ für 1989 den 23.02.; 23.02.; 22.02. und 26.02., bei ♀ den 22.02.; 23.02.; 22.02. und 01.03.; für 1990 bei ♂ den 13.02.; 17.02.; 13.02. und 17.02.; bei ♀ den 18.02. und 3x den 17.02. (Anzahl der 1989 festgestellten ♂ 5342 und ♀ 6338; 1990, ♂ 4656 und ♀ 4618; somit eine hohe Untersuchungszahl).
Die Anwanderungsmediane für die 4 Gewässer lagen für 1989 bei ♂ am 20.03.; 21.03.; 13.03. und 02.04.; bei ♀ 3x am 01.04. und 1x am 02.04. Für 1990 bei ♂ am 20.03., 21.03.; 13.03. und 24.03.; bei ♀ am 30.03.; 31.03.; 30.03. und 02.04. Somit lag der Medianwert der Anwanderung bei ♀ 1-3 Wochen später als bei den ♂. Die Frühjahrsanwanderung erstreckte sich bis Anfang Juni.
FELDMANN & BELZ stellen in Westfalen eine Anwanderung im Allgemeinen im 2. und 3. März-Drittel bis in den April hinein fest. Als frühe Daten (meist ♂) werden genannt: 25.02.1977, 02.03.1980, 08.03.1978 und 09.03.1980.
Im Hinblick auf die zwischenzeitlich erfolgte Klimaänderung (Erwärmung) sind die Angaben von MERTENS für das Rhein-Main-Gebiet (1947) von Interesse. Er schreibt, dass der Bergmolch schon im Februar im Wasser erscheine und seine Fortpflanzungstätigkeit zuweilen schon im März beginne (bei gebirgsbewohnenden Tieren aber wesentlich später), am häufigsten die Laichzeit von April bis Anfang Mai stattfinde.
Diese Angaben stimmen mit den Ergebnissen meiner Untersuchungen für bestimmte Jahre überein, wobei zu berücksichtigen ist, dass das Rhein-Main-Gebiet auch da-

mals schon zu den klimatisch günstigsten Gebieten Deutschlands gehörte. So hätten wir heute im untersuchten Stadtgebiet von Augsburg in einer Höhenlage von 485 m ü. NN Verhältnisse, wie sie damals im Tiefland des Rhein-Main-Gebiets bestanden. Vergleicht man jedoch meine Daten mit denjenigen der anderen zitierten Beobachter, ergeben sich keine signifikanten Unterschiede, die eine erkennbare Reaktion auf Klimaänderungen erkennen lassen. Entscheidend für den Zeitpunkt der Anwanderung waren die jeweiligen vorausgegangenen Witterungsverhältnisse.

v. LINDEINER spricht von einem relativ eng abgesteckten physiologischen Zeitrahmen, in dem Migration und Laichgeschäft ablaufen, er belegt andererseits, dass die Wanderungen zum und vom Laichgewässer stark vom Wetter abhängig sind, wobei die Temperatur den größten Einfluss auf die Migration hat und zusätzlich die täglichen Niederschläge diese begünstigen. Dies deckt sich auch mit meinen Beobachtungen.

In der Regel wurde nur bis höchstens 24.00 Uhr kontrolliert; viele Kontrollgänge waren negativ. Somit dürfte ein Teil der Population nach Mitternacht wandern.

GÜNTHER schreibt hingegen, dass die Zuwanderung vorwiegend in den ersten Abendstunden erfolge. FELDMANN & BELZ teilen ebenfalls mit, dass die Frühjahrswanderung mit Beginn der Dämmerung einsetze (19.00-22.00) und bis 23.00 oder auch bis Mitternacht anhalte.

Meine obige Vermutung wird durch folgende Erhebungen bestärkt: Protokollauszug: 29.02.08 bis 23.40 Uhr 4,2 Ex. zugewandert. Am 01.03. stündliche Kontrollen von 20.45-23.45: negativ; zwischen 29.02. bis 02.03. müssen aber nach Teichzählungen weitere 25 Ex. zugewandert sein, die mir kaum alle entgangen sein können, sie müssen nach Mitternacht eingewandert sein. Möglicherweise wandern die Tiere im Siedlungsbereich deshalb später, da wegen der Haus- und Straßenbeleuchtung die Helligkeit länger besteht und stärker ist als im Außenbereich. Somit 15 Nachweise von insgesamt 21 wandernden Tieren, in 14 Fällen wurde die Temperatur gemessen.

Die 20 Tiere wanderten an insgesamt 14 Tagen bei Temperaturen zwischen 2° und 8° bei einem Mittelwert von 5,6°

GÜNTHER gibt an, dass eine quantitativ bedeutsame Aktivität erst ab 6° erfolge. Als Mindestbedingungen fand MEINIG an einem Krötenzaun in Nordrhein-Westfalen 5,2° und 70 % Luftfeuchte. v. LINDEINER stellte fest, dass Temperaturanstiege jeweils mit verstärkter Migrationsaktivität beantwortet wurden, andererseits wanderten die Molche in der Hauptmigrationsphase außer bei Nachtfrost auch an Tagen ‚an denen die Temperaturen nur knapp über 0° lagen. FELDMANN & BELZ erwähnen eine hohe Wanderfrequenz bei Regen, hoher Luftfeuchte und Temperaturen über 10°, einzelne Tiere würden noch bei 5° wandern.

Laut Handbuch kann der Bergmolch beträchtliche Temperaturschwankungen ertragen. Er sei gegen tiefe Temperaturen resistent. Dies kann ich bestätigen: So haben eingewanderte Molche vorübergehende vollständige Eisbedeckung des Teiches schadlos überstanden (im Gegensatz zu Gras- und Wasserfröschen, die nach eigenen Beobachtungen und mündlicher Mitteilung anderer Beobachter nach plötzlicher Eisbildung sterben können). Einwanderung ins Gewässer im Tiefland erfolge bereits im Februar bei Wassertemperaturen von 7-11° (Handbuch 2003).

download unter www.biologiezentrum.at

Aufenthalt im Laichgewässer im April

Im März/Anfang April ist die Mehrzahl der ♂ und ♀ im Laichgewässer anwesend. 2007 und 2008 waren die meisten Tiere schon bis Anfang März eingewandert und dies setzte sich in den April fort. Im Laufe des Aprils findet Abwanderung statt, anfangs sind es vorwiegend die ♂, erst deutlich später die ♀. Gegen Mitte April hat ein Großteil der Erstanwanderer das Laichgewässer verlassen. Die Abwanderung überschneidet sich mit der Anwanderung neuer Tiere, darunter auffallend viele kleinere und damit wohl jüngere Exemplare. Ebenfalls im April liegt der Höhepunkt des Ablaichens (zutreffend für 2004, 2005, 2008). Hingegen wurde 2006 nach geballter Ankunft Ende März sofort mit dem Ablaichen begonnen und 2007 war bereits am 09.03.-13.03. Beginn des Ablaichens.

Der eingehend dokumentierte Laichgewässeraufenthalt im April findet sich in den Tabellen 1 bis 5 (2004 bis 2008); nachfolgend wird auch die Großwetterlage, die einen entscheidenden Einfluss auf den Wasseraufenthalt hatte, beschrieben.

2004: s. Tab. 1 im Anhang

Wetterlage:. vom 13.-20.03. warm und sonnig, ab 21.03. bis 29.03. regnerisch und kühler, danach wieder Temperaturanstieg. Im April Wechsel von Sonnen- und Regentagen, Temperaturabfällen unter 10° und erneuten Anstiegen.

2005: s. Tab. 2 im Anhang

Bis 13.03. kalt, frostig, schneereich. Danach meist sonnig, trocken, Temperaturanstieg.

Am 29.03. mit nur 38,10 = 48; Höchstzahl an ♂ ermittelt, am 31.03. auch an ♀ mit 15 Ex. Diese Zahlen werden im April nicht mehr erreicht. Der niedrige Laichplatzbestand wird als Reaktion auf den vorausgegangen kalten und schneereichen Winter mit niedrigen Temperaturen bis in den Februar und z. Teil März hinein gesehen.

2006: s. Tab. 3 im Anhang

Die Wetterverhältnisse vor dem April waren gekennzeichnet durch niedrige Temperaturen bei wochenlangen hohen Schneelagen. Am 24.3. war der Teich erst teilweise am Rand eisfrei. Die Temperaturen waren am 25.03. auf 11° angestiegen, häufig fiel Regen, ab 04.04. wieder Temperaturabfall und erneuter Anstieg ab 08.04. bis 12° Bei vorausgegangener geballter Ankunft (z.B. 28. März: 59,11 = 70, 30. März 65,22 = 87) konnte bereits am 29. März das Ablaichen von 8-9 ♀ festgestellt werden.

2007: s. Tab. 4 im Anhang

Wetterlage: während der März anfangs durchschnittliche Temperaturen mit Wechsel von Sonne und Regen aufwies, kam es ab 19.3. zu einem Kälteeinbruch, der bis zum 24.03. anhielt (Nachtfrost, Schneefall), danach wieder Temperaturanstieg bis 12° Der April hingegen war überdurchschnittlich warm, sonnig und regenarm (01.04 bis 26.04): Sonnenscheindauer 280,8 Stunden, langjähriges Mittel: 160: Mitteltemperatur: 10,5° langjähriges Mittel: 7,5°; Niederschlag: 7,5 Liter/m^2, langjähriges Mittel: 59.

Bereits am 09.03. wurde mit 40,12 = 52 ein vorläufiges Maximum an anwesenden Tieren erreicht. Zu diesem Zeitpunkt laichten die ♀ alle ab, Hinweise hierfür schon am 04. und 05.03.

Am 30.03. 29,18 = 47, ♀ größtenteils ablaichend; vom 01.04. bis 18.04. keine Beobachtung.

2008: s. Tab. 5 im Anhang
Wetterlage: Anfang März bis 08.03. kühl, teilweise wieder Eisdecke auf Teich, ab 09.03. Temperaturanstieg, ab 11.03. bis 17.03. regnerisch, ab 18.03 bis 26.03. Kälteeinbruch, danach Temperaturanstieg; April: warm, mehr regnerisch als sonnig; Temperaturmittel: 8,1° (langjähriges Mittel 7,5°); Niederschlag: 92,2 Liter/m² (langjähriges Mittel 59,2); Sonnenscheindauer: 126,1 Stunden (langjähriges Mittel 160).
Vom 18.04. bis 30.04. keine Beobachtungen.
Für 2008 fällt auf, dass adulte ♀ noch im April zugewandert sind: man kann von mind. 20 ♀ ausgehen. Der reichliche Regen bei warmen Temperaturen dürfte der Auslöser gewesen sein. Bei den ♂ hat die Abwanderung der Adulten schon Anfang April begonnen. Gleichzeitig wanderten kleinere (jüngere) ♂ an.

Aufenthalt im Laichgewässer von Mai bis Ende der aquatischen Periode
Bereits im Mai haben die meisten großen bzw. adulten Tiere das Laichgewässer verlassen. Es überwiegen dann die kleineren Exemplare, die später eingewandert sind. Balz und Ablaichen werden noch registriert. In der ersten Junidekade wird der Teich dann vollständig geräumt.
Durch den jetzt starken Pflanzenbewuchs haben sich die Sichtverhältnisse verschlechtert. Dies könnte z. T. die kurzfristigen Schwankungen der Nachweise erklären.
Mai 2008: Temperaturmittel: 14,5° (langjähriges Mittel 12,2°), Sonnenscheindauer: 247,8 Stunden (langjähriges Mittel 200,0 Stunden), Niederschlag: 40,0 mm, gesamt (langjähriges Mittel: 87,9 mm) (Niederschlag in mm = Liter pro m²)

Dauer des Wasseraufenthaltes
2004: vom 16.03 – 07.07. = 83 Tage.
Bis 03.05. waren 36,11 = 47 Ex. abgewandert = 48 Tage, betrifft vor allem ♂;
2005: vom 18.03.-23.05. = 67 Tage. Die Abwanderung vor allem von ♂ setzte bereits im April ein, so dass die Zeitspanne z. T. nur 30-40 Tage betrug. Am 17.05. (nur noch 5 Ex) ergeben sich 61 Tage. Am 09.05. (nur noch 10 Ex.) sogar nur 53 Tage;
2006: vom 27.03.-17.05. = 52 Tage.
Die ♀ begannen sofort mit dem Ablaichen (ab 28.03.), somit hat sich der Wasseraufenthalt 2006 deutlich verkürzt, für die meisten Tiere auf unter 52 Tage, z. B. am 11.05. nur 46 Tage.
2007: vom 10.02.-08.06. = 119 Tage. Ab 09.03. wurde Ablaichen festgestellt. Am 19.04. hatten die meisten ♂ und ♀ den Teich verlassen, damit verkürzt sich die Aufenthaltsdauer auf 69 Tage und kommt an die Zeiten von 2004-2006 heran.
2008: vom 21.02.-10.06. = 119 Tage.
Ab 01.04. Ablaichen festgestellt. Bis 14.04. Abwandern von 27 ♂ = 54 Tage.
Die Aufenthaltsdauer betrug im Teich Wolframm 2008 vom 27.02.-03.06. = 98 Tage.
Im Teich Zankel verblieb das einzige ♂ vom 31.03.-10.05. = 41 Tage. Ob es danach an Land blieb oder einen Nachbarteich aufsuchte, muss offen bleiben.
Zusammenfassung: Die Gesamtaufenthaltsdauer lag in den untersuchten 5 Jahren zwischen 52 und 119 Tagen; im Durchschnitt bei 88 Tagen. Bezogen auf den jeweiligen Abwanderungszeitpunkt lagen die Werte zwischen 46 und 69 Tagen, im Mittel bei 57 Tagen.

download unter www.biologiezentrum.at

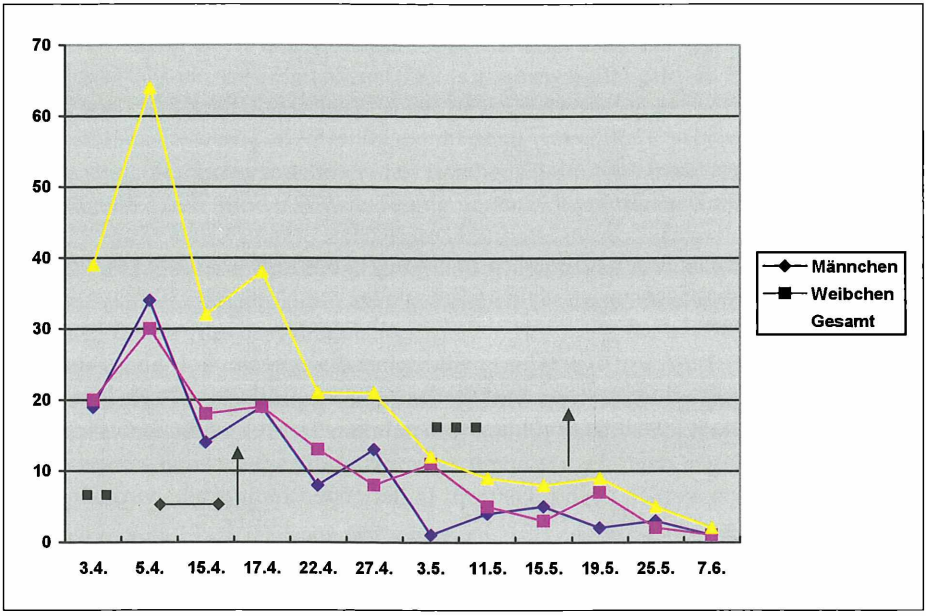


Abb. 7: 2004: Aufenthalt von April bis Ende der aquatischen Periode
Zeichenerklärung: ↑ = Temperaturanstieg, ■■■ = Regen, ◆—◆ = Kälteeinbruch

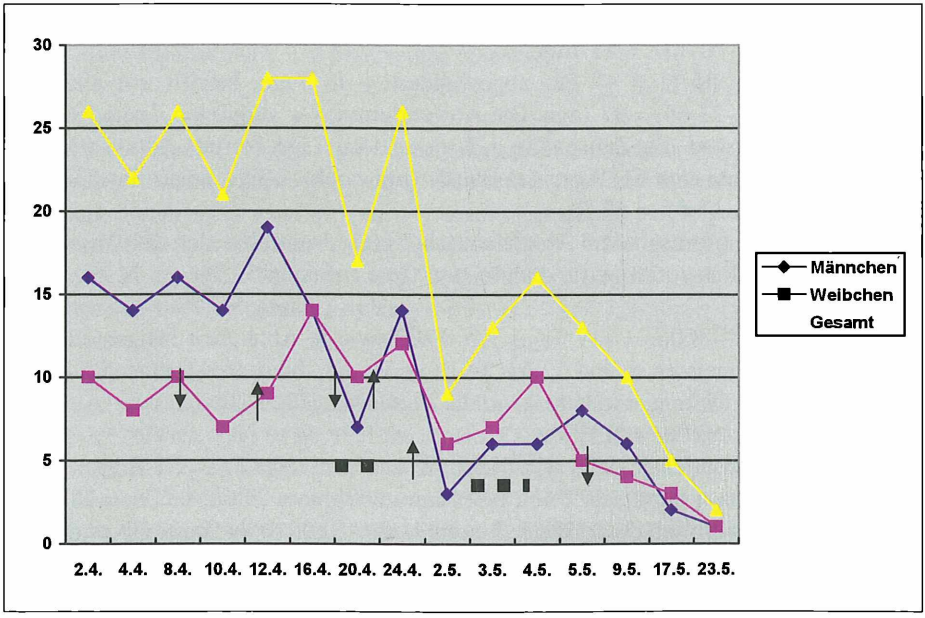


Abb. 8: 2005: Aufenthalt von Mai bis Ende der aquatischen Periode
Zeichenerklärung: ↑ = Temperaturanstieg, ↓ = Temperaturabfall, ■■■ = Regen

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.biologiezentrum.at

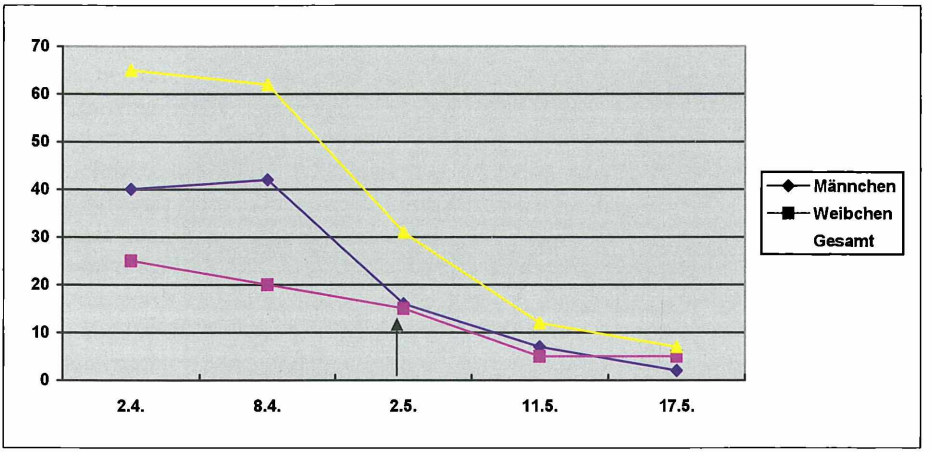


Abb. 9: 2006: Aufenthalt von April bis Ende der aquatischen Periode
Zeichenerklärung: ↑ = Temperaturanstieg

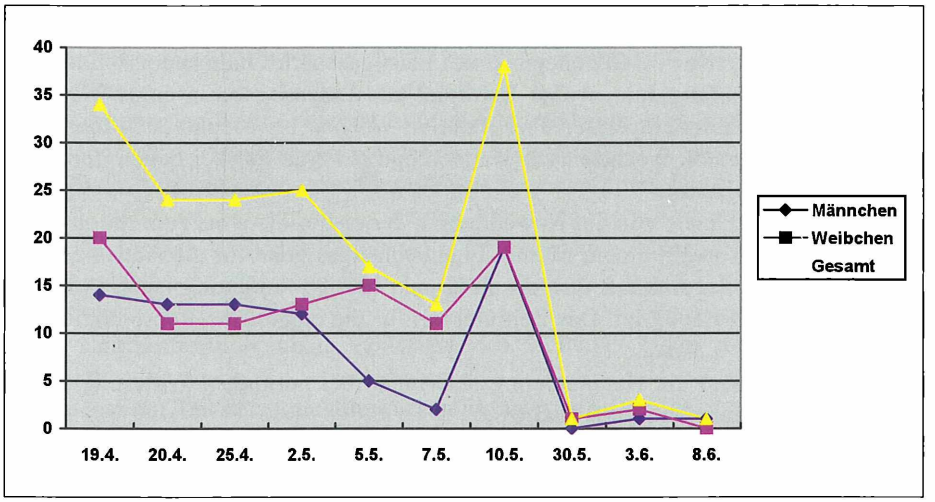


Abb. 10: 2007: Aufenthalt von Mai bis Ende der aquatischen Periode

unter www.biologiezentrum.at

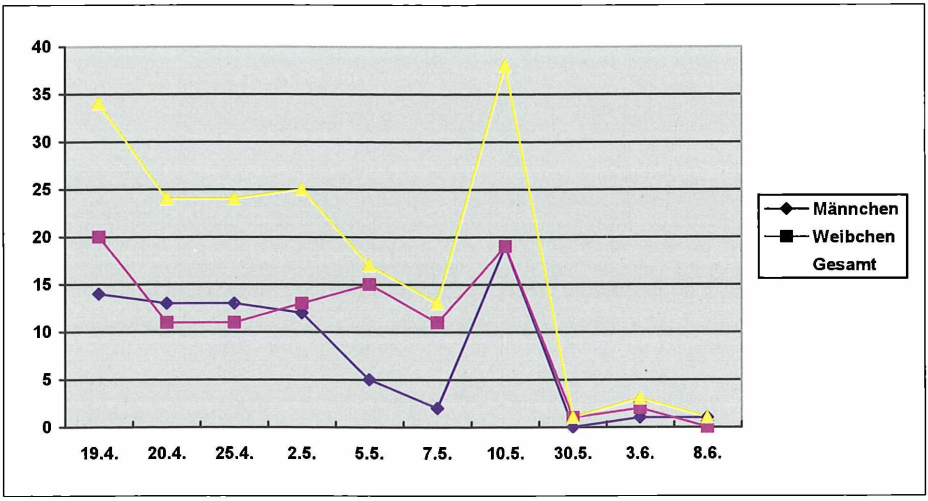


Abb. 11: 2008: Aufenthalt von April bis Ende der aquatischen Periode

Zum Vergleich die von anderen Untersuchern ermittelten Werte:
Nach FELDMANN & BELZ (1981) betrug im Kernmünsterland der Wasseraufenthalt 3-4 Monate. Die Verweildauer der Frühankömmlinge war am längsten, später Anwandernde verschwanden früher.
Nach GLANDT betrug der Wasseraufenthalt im Münsterland 3 bis zu 4,8 Monate. BLAB teilt eine durchschnittliche Verweildauer im Laichgewässer für ♂ von 81 und für ♀ von 92 Tagen mit. v. LINDEINER kommt auf kürzere Verweilzeiten: 61-73 Tage für ♂; 53-70 Tage für ♀. Der Höhepunkt des Laichgeschäftes falle hauptsächlich von Ende April bis Anfang Juni, wobei Balzspiel und Laichabgabe in enger Wechselbeziehung zur Wassertemperatur über mehrere Wochen bis Monate sich hinziehen würden. In den ersten Wochen nach Wanderbeginn werde nur bei hohen Temperaturen abgelaicht (BLAB).
v. LINDEINER errechnete von der Anwanderung der ersten Tiere bis zum Medianwert eine Zeitspanne von gut einem Monat. Entsprechendes gelte für die Abwanderung. Der Medianwert der Ankunft und der Zeitpunkt der Abwanderung lagen zwischen Anfang April und Ende Mai. Das Zeitintervall für die eigentliche Reproduktion betrage höchstens 2-3 Monate.
Nach GÜNTHER sind die Hauptpaarungsaktivitäten bei normalem Witterungsablauf zwischen Mitte April und Ende Mai.
v. LINDEINER ermittelte als Termin der endgültigen Abwanderung in die terrestrischen Lebensräume den Bereich des Monatswechsels Mai/Juni. Als Beginn der definitiven Abwanderung aller 3 untersuchten Arten wurde der 01.05.1990 festgelegt. Nur sehr wenige Molche verließen vor diesem Stichtag das Gewässer. Die Abwanderungsmediane lagen für Bergmolch-♂ an den 4 Gewässern am 24.05.; 02.06.; 24.05. und

24.05.; für ♀ am 31.5.; 09.06.; 24.05.und 24.05. Die Abwanderung war im Wesentlichen bis Mitte Juni abgeschlossen. Immerhin erfolgten letzte Registrierungen von ♂ zwischen dem 26.09. und 17.10. und für ♀ zwischen dem 27.6. und 17.10.
Die ♀ laichen in der submersen Vegetation am Gewässerrand ab. Ausnahmejahr war 2006 mit sehr warmem Frühjahr, als die vom 29.03. bis 01.04. ablaichenden ♀ dies in der Teichmitte taten. Hier wurde auch gebalzt, was sonst vorwiegend am Gewässerrand geschieht. Der Ablaichvorgang findet bei Dunkelheit statt, bei fortgeschrittener Jahreszeit auch bereits am Nachmittag. Auch hier waren 2006 die Verhältnisse anders, schon Ende März fand Ablaichen tagsüber statt. Hierzu gibt BLAB an: „In der Folgezeit wird dann allerdings am Tag und in der Nacht oder schwerpunktmäßig nachts abgelaicht."
Das untersuchte Laichgewässer (und auch die Nachbarteiche) werden relativ frühzeitig verlassen.
Ein Grund könnte sein, dass das Nahrungsangebot im Wasser nicht (noch nicht oder nicht mehr) ausreicht und die Nahrungsaufnahme an Land effektiver ist. Es ist durchaus möglich, das das Nahrungsangebot an Land, z. B. Nacktschnecken, Regenwürmer, Insekten und Insektenlarven, reichlicher ist als im Wasser, so dass ein längerer Wasseraufenthalt nichts bringt.

Abwanderung aus dem Laichgewässer
Dieser Abschnitt im Jahreszyklus der Molchpopulation wurde durch Sichtnachweise im Moment abwandernder und durch Verlaufszählungen anwesender Tiere im Teich erforscht. Die Ergiebigkeit spätabendlicher Kontrollen der Gewässerumgebung mittels Taschenlampe war nicht besonders ergiebig, zumal ein Grossteil der Tiere ganz offensichtlich nach Mitternacht abwanderte. Auch waren die Kontrollen meist nur bei regnerischem Wetter positiv. Wie die Vergleichswerte der im Teich ermittelten Tiere bestätigen, fand aber auch bei fehlenden Niederschlägen nach Mitternacht Abwanderung statt, aber deutlich geringer als bei oder kurz nach Regen. Die Kombination obiger zwei Verfahren erbrachte jedoch gute Einblicke in das Abwanderungsgeschehen.
Die Abwanderung beginnt bereits Anfang April und setzt sich kontinuierlich in diesem Monat fort. Ähnlich wie bei der Anwanderung, wo größtenteils die ♂ zuerst erscheinen, wird auch die Abwanderung von diesen eröffnet. Die ♀ verbleiben schon deshalb länger im Laichgewässer, da das Ablaichen mehr Zeit in Anspruch nimmt. In der nachfolgenden Aufstellung wird nicht zwischen vorübergehender und endgültiger Abwanderung unterschieden!

Zum Landaufenthalt nach Verlassen des Laichgewässers bis einschließlich Oktober
Zumindest ein Teil der Population verbleibt nach Verlassen des Laichgewässers zunächst in der unmittelbaren Umgebung, minimal einige Tage, maximal bis September. So wurden in früheren Jahren, als die an den Teich angrenzende Wiese regelmäßig gemäht wurde, Tiere in dieser gefunden, ehe sie weiter abwanderten. Daraufhin wurde das Mähen auf den Frühherbst verlegt. Ein ♀ hielt sich z. B. ca. 2 Wochen unter einem großen Sauerampferblatt auf. Etwa ab Mitte Juni werden die Beobachtungen

download unter www.biologiezentrum.at

spärlich und reißen fast ganz ab. Die meisten Tiere haben dann offenbar meinen Garten verlassen oder sich an weiter entfernten, nicht auffindbaren Stellen versteckt. Rückmeldungen erhielt ich aus Nachbargärten aus einer Entfernung von ca. 20, 50 und 60 m, unter Einbeziehung der zusätzlich besiedelten Teiche erhöht sich der Radius der Entfernung auf 100 bis 180 m.
Laut GÜNTHER entfernten sich Bergmolche bis zu 580 m vom Laichgewässer. Nach BLAB betrug die maximale Entfernung zum nächstgelegenen Gewässer bei Bergmolchmännchen ca. 260 und bei Weibchen 320 m. Das Gros der Individuen lebte jedoch ausgesprochen laichplatznah. Im Handbuch fand ich eine maximale Distanz zum Laichplatz von 1 km.

Im Einzelnen wurden folgende Landverstecke gefunden:

1. Spalten der unverfugten Buntsandsteinmauer an der Westseite des Wohnhauses, ca. 23 m Teichentfernung (dort auch das zuvor beschriebene Winterquartier): Landversteck mehrerer Tiere, darunter auch 4 Jungtiere von 2 x ca. unter 1 Jahr, ca. 1 Jahr, ca. 1¼ Jahre)
2. Unverfugte Bruchsteinmauer 2,5 m vom nördlichen Teichufer entfernt: 1 ♀, 1 ♂
3. Unter Steinen (bis 10-20 cm Längsdurchmesser) an der westlichen Hausmauer, ca. 24 m Teichentfernung: mehrere ♂ u. ♀, durchschnittlich 3 Ex. pro Jahr.
4. Gras- und Krautschicht mit Steinen am Teichufer: 2 ♀, 1 vorjähriges Ex.
5. Unter Reisighaufen mit ausgeprägter Mulmschicht, ca. 15 m Teichentfernung: 1 ♀
6. Unter Steinhaufen neben Komposthaufen, ca. 10 m Teichentfernung: 1 ♀
7. Unter Ästen mit Mulmschicht neben Thujahecke, ca..14 m Teichentfernung: 1 vorjähriges Ex.
8. Unter Asthaufen, Nachbargrundstück mit Teich *Wolframm,* ca.15 m Teichentfernung: mehrere Ex.
9. Unter Brettern und großen Rindenstücken: 4 Ex. (2,2).

FELDMANN & BELZ teilen folgende Tagesverstecke mit: Holzstapel, Steinplatten, Baumstämme, Rindenabfälle, Reisigbündel, gelegentlich Moospolster und Grasbüschel. Somit ähnliche Aufenthaltsorte wie obige Funde.

Beobachtungen an einem Winterquartier
Am 16.10.2004 entdeckte ich erstmals 1,1 Ex .des Bergmolchs in einer tiefen Spalte (bei weiterer Erwähnung kurz als „Höhle" bezeichnet) der 7,5 m langen und durchschnittlich 45 cm hohen, unverfugten Buntsandsteinmauer, die sich in Höhe der Kellerfenster in einem Abstand von bis zu 80 cm vor der westlichen Hauswand befindet. Der Höhleneingang liegt 28 cm über dem mit Kieselsteinen bedeckten Boden. Die Öffnung ist 7 cm hoch und 5 cm breit, diese Maße gelten in etwa auch für den anschließenden Gang nach innen. Der Gang selbst ist nur 22 cm lang. Das Erdreich im Innern der Höhle ist von sandig-lehmiger Beschaffenheit. Die Oberkante der Mauer liegt nur gering unter dem Niveau des angrenzenden Bodens (Staudenbeet, anschließend Rasen). Bemerkenswert, dass der Höhlenbereich oberhalb (ca. 1,40 m) der bei-

den Hausabwasserkanäle zum Straßenkanal liegt, denn dieser Bereich ist wärmer als die Umgebung ,was sich besonders in der hier vorzeitigen Schneeschmelze bemerkbar macht. Messungen ergaben, dass die Temperatur am Höhleneingang bis zur einsehbaren Gangmitte (der hintere Teil, der leicht nach unten führt, ist von außen nicht mehr einsehbar) um 0,5-2° höher ist, als die Messstelle an der gegenüberliegenden Hauswand (Messungen immer in Bodenhöhe im Schatten).
Als Wintermonate wurden für den Beobachtungszeitraum November bis einschließlich Februar gewertet. Das Quartier wird ansonsten frühestens ab Ende August (z.B. 21.8.2005 1 ♂), vor allem aber im September und Oktober, dann aber auch noch von März bis April (Mai) genutzt; im Juni und Juli scheint das Quartier unbewohnt zu sein. Die Sichtkontrollen erfolgten in den meisten Fällen nach Eintritt der Dunkelheit (frühestens ab 19.00 Uhr, meist zwischen 20.00 und 23.00 Uhr), gelegentlich am frühen Morgen oder nach Mitternacht mittels Taschenlampe. Das Anleuchten dauerte maximal wenige Sekunden, die Molche wurden nie gefangen oder berührt, dies gilt auch für die übrige Zeit des Jahres. Somit gestalteten sich die Untersuchungen ohne gravierende Störungen für die Tiere. Bei einer ersten negativen Kontrolle am Abend, erfolgte öfters eine spätere Nachkontrolle.
Das bemerkenswerte Ergebnis der Beobachtungen am Winterquartier ist, dass in allen Wintermonaten regelmäßig Molche am Eingang, im einsehbaren Teil der Höhle und sogar außerhalb in den Spalten ca. 5-60 (90) cm entfernt von der der Höhle, sogar ♀ auf dem Mauerabschluss anzutreffen waren. Die Tiere machten keinen somnolenten Eindruck, sie waren voll aktiv und reagierten z.B. sofort auf das Licht der Taschenlampe mit Fluchtbewegungen. Das Erscheinen war in der Regel eindeutig mit günstiger Wetterlage korreliert. Bei deutlichen Minusgraden (ca. ab -5 bis -6°), trockenem, kalten Wetter, z.T. kombiniert mit Schneelagen, erschienen die Molche nicht. Sie waren jedoch sofort da, wenn die Temperatur anstieg, besonders in Verbindung mit Regen, also hoher Luftfeuchtigkeit.

Protokollauszüge 2005:
Zwischen dem 06.01. und 13.01. mildes Wetter mit Tagestemperaturen zwischen +6° bis +14° und Abendtemperaturen zwischen -3° und +6° bei häufigen Regenfällen; während des gesamten Zeitraums waren zwischen 1 bis 4 Molche zu sehen. Ab 14.01. zunehmender Temperaturabfall auf -2° bis -16° mit Schneetagen bis zum 09.02. Außer am 15.01 bei -4° 1 Ex. im hinteren Teil der Höhle, ansonsten keine Molche mehr sichtbar. Erst am 11.02. nach Temperaturanstieg auf +6° und Regen wieder bis zu 3 Ex.
Temperaturverhältnisse bei positiver Kontrolle in der Zeit zwischen 21.00 und 24.00 Uhr: Von insgesamt 41 Temperaturmessdaten (Thermometer ca. 2 m vom Höhleneingang entfernt an gegenüber liegender Hauswand) lagen:
- 8 im Minusbereich zwischen 0,5 und 6° (Mittel -2,3°)
- 33 im Plusbereich zwischen 0 und 8° (Mittel + 3,8°)
- Alle Daten zusammen: Mittel + 2,7°

Witterungsverhältnisse bei positiven Kontrollen von November bis Februar 2004-2008: Insgesamt 50 Daten:

unter www.biologiezentrum.at

- Regen: 22x
- Bedeckt: 11x
- Sonnig: 10x
- Trocken: 7x

Max. 7 adulte Exemplare konnten als aktive Überwinterer der Höhle festgestellt werden, vorausgesetzt, es handelte sich immer um dieselben Tiere. Es waren nur adulte Tiere. Aber auch subadulte Exemplare haben überwintert, die ganz offensichtlich sich anders verhielten, als die Beobachteten (ich gehe von einer Lethargie aus), wie Beobachtungen im September, Oktober und März belegen, z.B.: 22.3.05: in Höhle 3,0, davon 2 subadult 07.03.2007: 7,1, subadult und 1 vorjähriges Ex. Damit 9 Ex., die von November bis Februar nicht unter den Beobachteten sich befanden. Somit erhöht sich die Zahl der Überwinterer im Winter 2006/07 auf mindestens 15. Da die Tiere in der Regel nicht individuell unterschieden wurden, könnte die Zahl der Überwinterer höher liegen.
Ergänzend hierzu wird die Überwinterung von mind. 1 ♂ und 1 Jungtier im südlichen Teil der Mauer mitgeteilt. Generell wurden kleinere Tiere als jüngere bzw. subadulte angesehen, was im allgemeinen zutreffen dürfte. Auch bei den später aufgeführten Erfassungen am Laichgewässer wurde so verfahren.

Aktionsradius während der Winteraktivität:
Protokollauszüge:

06.01.05: 18.30 Uhr, 3°, regnerisch 1 ♀ca. 30 cm von Höhleneingang entfernt in Mauerspalte;
22.30 Uhr: immer noch an derselben Stelle

07.01.05: 6.15 Uhr ♀ (identifizierbar mit obigem) sitzt im Höhleneingang,
20.00 Uhr -1° ♀ 16 cm oberhalb Höhleneingang auf Mauerkante außerhalb am Höhleneingang: 1,1,
21.30 Uhr 2 Ex. kriechen ins Höhleninnere, 23.00 Uhr -3° immer noch 1 ♂ außerhalb am Höhleneingang.

28.02.07: 22.15 Uhr +6,5° 2,2 beim Verlassen der Höhle, je 1 ♀ ca. 30 cm links bzw. rechts von der Höhle in Mauerspalten.
23.40 Uhr: 2 ♀ nun ca. 25 cm unterhalb Höhle auf Kiesboden, 1,1 in Höhle, immer noch 1 ♀links von Höhle in Spalte, 1 ♀ca. 2 m von Höhle entfernt.

19.01.08: 22.15 Uhr +8° keine Molche zu sehen.
23.15 Uhr +8° 1 ♂ links und 1 ♀ rechts ca. 30 cm von Höhleneingang in Spalten

20.01.08: 2.15 Uhr ♀ immer noch an derselben Stelle.

Diskussion

GÜNTHER teilt nur wenige Winterdaten mit: 22.02.1981 aktive Tiere im Raum Luckau; 28.02 1989 1,0 im Raum Grimma, 26.02.1989 10 Ex (♂ u. ♀) im Raum Leipzig. Im Kottenforst bei Bonn früheste Daten für ♂ am 19.02.1977 und für ♀ am 18.02.1977, 1 totes ♀ am 02.12.1985 auf einem Weg im Raum Hoyerswerda. Frühestes Auftreten am 12.02.1994 im Raum Dortmund. FELDMANN & BELZ können nur gelegentlich gefundene Winterquartiere benennen: Bruchsteinmauer, Fischteich-

damm und Keller. Am 21.03.1973 wurden 7,16 Ex. im feuchten Geröll eines Stollens zusammen mit 13 Feuersalamandern festgestellt.
KWET registrierte eine häufige Überwinterung an Land. Als bedeutendes Winterquartier erwiesen sich zwei Kellerfensterschächte, wo er 1992 118 Exemplare aller Altersstufen, die in Spalten und Rissen des Mauerwerks überwinterten, feststellte. Die Molche waren in der Lage, im Frühjahr den vertikalen, 2 m tiefen Kellerschacht ohne weiteres wieder zu verlassen. Ferner entdeckte er Anfang März in einem Kurpark mehrere adulte Tiere in Hohlräumen unter großen Steinplatten. Einige Molche stellte KWET mitten im Federseeried fest. Er vermutete, dass diese Exemplare den Winter in Seggenbulten oder im Boden verbrachten. Aquatische Winterquartiere konnte er ebenfalls nachweisen: in kleinen Entwässerungsgräben junge und adulte Tiere, in einem ehemaligen Schwimmbecken mehrere Exemplare, die bereits im Januar aktiv waren.
Eine durchgehend dokumentierte Winteraktivität, wie in der vorliegenden Untersuchung, fand ich in der Literatur nicht.
Über den Grund des Ausbleibens eines Winterschlafes bzw. einer Winterlethargie können nur Vermutungen angestellt werden. Eine Nahrungssuche erscheint unwahrscheinlich, obwohl in allen Wintermonaten vor allem Nacktschnecken(auch kleine), vereinzelt Schneider, Kellerasseln, Spinnen und Tauwürmer bei günstiger Witterung festgestellt wurden. Denkbar ist am ehesten .dass sich die Tiere auf die bevorstehende Laichperiode physiologisch einstellen, da es wahrscheinlich ökonomischer ist, die Stoffwechselvorgänge nicht auf ein lebensnotwendiges Minimum herunterzufahren und dann wieder anzukurbeln. Der Molch macht beim Übergang vom Überwinterungsstadium zum Wasseraufenthalt eine enorme innere Umstellung für die Fortpflanzungsperiode durch. Dies könnte ihm leichter fallen, wenn er im Vorgriff eine gewisse körperliche Fitness behält, die durch einen Wachzustand eher zu erreichen ist. So unterbrechen auch Säugetiere im Winterschlaf immer wieder diesen, um kurzfristig die wichtigsten Körperfunktionen, wie Blutkreislauf, Temperatur und Atmung zu aktivieren. Dies als Hinweis für analoge Mechanismen bei Molchen.

Besiedlung weiterer Teiche durch die Stammpopulation
Die Dynamik der Lokalpopulationen wird vom Gleichgewicht zwischen Laichplatztreue (die beim Bergmolch hoch ist) und Kolonisierungsprozessen geregelt (Metapopulationsdynamik). Die Kolonisation kann durch Adulttiere erfolgen (Handbuch).
An 3 Gartenteichen in der Umgebung etablierten sich Laichpopulationen ausgehend von der Stammpopulation. Alle Teiche wurden später als das Stammgewässer angelegt.

a) Teich König
Anlage vor ca. 25 Jahren. Dieser Teich wurde bereits von Anfang an nach Aussagen des früheren Besitzers von einigen Molchen aus meinem Teich besiedelt. Leider wurden damals keine Aufzeichnungen durchgeführt.
Entfernung vom Stammgewässer: ca. 60 m in nördlicher Richtung.
Folienteich von ca. 6 m^2 mit einer Insel in der Mitte von ca. 1 m^2
Ca. 20 cm tief; sehr starker submerser Bewuchs (Verkrautung, Verlandung); Deckungsgrad 100 %, pH 8; stark eutrophiert, sonnig, Gewässergrund nirgends einsehbar.

unter www.biologiezentrum.at

Pflanzenausstattung: Algenwatten, Brunnenmoos (*Fontialis sp.*), andere Moosarten und einwachsendes Gras bilden ausgedehnte schwimmende Polster.

Tierische Mitbewohner:
- Blaugrüne Mosaikjungfer (*Aeschna cyanea*), Larvennachweis
- Frühe Adonislibelle (*Pyrrhosoma nymphula*). Nachweis von Larven und frisch metamorphosierten Ex.
- Erdkrötenkaulquappen (sehr geringe Anzahl)

Bergmolch:
17.04.2008: 5,4
10.05.2008: 5,2, Bestandserfassung wegen sehr schlechter Einsicht in den Teich unzureichend.
Umgebung: ca. 600 m^2 großer Garten mit u.a. 8 Hochstammobstbäumen, verschiedenen Sträuchern.

b) Teiche Wolframm
Es handelt sich um 2 unmittelbar nebeneinander liegende Folienteiche, die in einer Entfernung von 100 m in westlicher Richtung über die Straße vom Stammgewässer entfernt sich befinden.



Abb 12: Bergmolch (Triturus alpestris) *A., Hochzoll-Süd. 80er Jahre*

Teich 1: Seit 1985: Die Besiedlung von Bergmolchen durch die Stammpopulation fand 1987 oder 1988 statt. Zum damaligen Zeitpunkt bis zur Fertigstellung von Teich 2 (2002) hatte der Teich noch kein Flachufer und die Tiefe betrug ca. 1 m, allerdings gab es eine ausgedehnte emerse Vegetation mit u.a. Schilf und Wollgras. Bereits von Anfang an wurden Goldorfen (*Leuciscus idus*) und Goldfische (*Carassius auratus auratus*), ca. 20 Exemplare, gehalten. Trotzdem wurden vom Besitzer beim Teichreinigen regelmäßig Molchlarven festgestellt. Nach Fertigstellung von Teich 2 erfolgte das Umsetzen der Fische in diesen Teich 1 wurde in ein flaches Gewässer umgewandelt und der Pflanzenbewuchs drastisch reduziert.

Teich 1: ca. 5 m², bis 15 cm tief. spärlicher submerser Bewuchs, Bedeckungsgrad ca. 20% (März bis Anfang Mai). Eher mesotroph, klar, pH 6,5-7 halbschattig.

Tierische Mitbewohner (gilt gleichzeitig auch für Teich 2):
- Blaugrüne Mosaikjungfer (*Aeschna cyanea*), Larvennachweis
- Hufeisenazurjungfer (*Coenagrion puella*)
- Vierfleck (*Libellula quadrimaculata*)
- Frühe Adonislibelle (*Pyrrhosoma nymphula*)
- Erdkröte (*Bufo bufo*) jährlich 1 bis 2 ♀ ablaichend.
- Grasfrosch (*Rana temporaria*) 2008 3 Ex. (1 adult, 2 subadult)

Bergmolch (Teich 1 und 2):
Die meisten Tiere halten sich in Teich 1 auf
17.04.2004: 12-14,3 = 15-17 Ex.
12.04.2005: 12,3 = 15
03.04.2006: 10,5 = 15
09.04.2008: 14,8 = 22
Teich 2: Seit 2002, ca. 8 m² Flachwasserzone (ca. ⅓ der Wasserfläche) ca. 12 cm tief, der größere Teil bis 80 cm Tiefe jetzt nur noch Goldfische, aber auch Stichlinge (z.Zt. ca. 40-50 Ex.), ebenfalls halbschattig, wegen Fischbesatz trüb, eutroph, pH 6,5-7, Bedeckungsgrad: 30-40% (März bis Anfang Mai).



Abb. 13: Teich der Stammpopulation A., Hochzoll-Süd. Juli 2008

Bergmolch:
2008 max. 3,2 Ex.
Ein Überwechseln zu Teich1 (und umgekehrt) findet statt.
Am 01.05.2008 laichen 2 ♀ in der Flachwasserzone ab.
Umgebung: ca. 900 m² großer Garten mit einem Altbaumbestand und Sträuchern. In den Nachbargärten ebenfalls ältere Bäume, u. a, auch einige Koniferen.

unter www.biologiezentrum.at

Laut Handbuch ist das gemeinsame Vorkommen von Fischen und Bergmolchen in Kleingewässern ausgeschlossen Eine Koexistenz in größeren Gewässern mit dichter Vegetation sei jedoch möglich. Diese Feststellung trifft im vorliegenden Fall weitgehend zu. Allerdings hat die frühere dichte Vegetation im Teich1 die Ansiedlung und Reproduktion begünstigt. Bemerkenswert ist, dass die Molche sich fast ausschließlich im Teich 2 in der Flachwasserzone aufhielten und die ♀ auch hier ablaichten, wo die großen Fische nicht anzutreffen waren bzw. wegen des niedrigen Wasserstandes kaum hineingelangen können, aber durchaus kleine Goldfische und auf jeden Fall Stichlinge. Am 26.08.2008 gelang mittels Kescher hier kein Fang von Bergmolchlarven!

c) Teich Schweigert
Seit 10 Jahren, 180 m in südlicher Richtung vom Stammgewässer entfernt, Folienteich von ca. 4,5 m^2, bis 40-50 cm tief. Bedeckungsgrad emers und submers 80-90%, halbschattig, leicht eutroph; Sicht bis zum Grund, pH 7.

Tierische Mitbewohner:
- Blaugrüne Mosaikjungfer (*Aeschna cyanea*). Larvennachweis
- Frühe Adonislibelle (*Pyrrhosoma nymphula*)
- Hufeisenazurjungfer (*Coenagrion puella*)
- Vierfleck (*Libellula quadrimaculata*)
- Erdkrötenmännchen
- Dreistachliger Stichlinge (*Gasterosteus aculeatus*), 2008 mit nachgewiesener Reproduktion.



Abb. 14: Land- und Laichhabitat der Stammpopulation A., Hochzoll-Süd. Juli 2008

Bergmolch:
Seit 2007 von Besitzern festgestellt.
31.03.2008: 6,1 (Maximalzahl)
Umgebung: Ca. 800 m^2 großer Garten mit Hochstammobstbäumen und verschiedenen Sträuchern.

d) Teich Zankel:
Ca. 50 m westlich vom Stammgewässer entfernter ca. 62 m² großer Folienteich mit schütterem Seerosenbesatz, sonnig.
Seit 2007 1 Ex. nachgewiesen.
2008 auch nur 1 ♂ (adult) Verweildauer: vom 31.03 bis 10.05.
Warum sich nicht mehr Molche einfanden ist unklar. Möglicherweise beginnende Besiedlung.

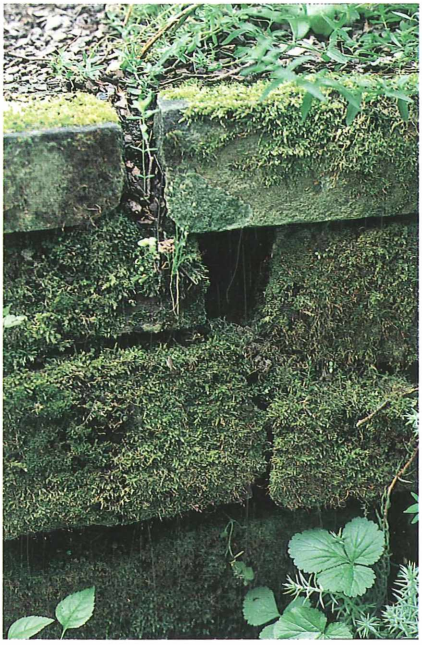


Abb. 15: Überwinterungshöhle A., Hochzoll-Süd. Juli 2008

Alle Aufnahmen vom Verfasser

Datum:	♂,♀= gesamt	Bemerkungen:
3.	19,20=39	Alle W .laichen ab
5.	34,30=64	Die Zuwanderung zwischen dem 3.und 5.wurde begünstigt bzw. ausgelöst durch ergiebigen Regen (Tagestemperaturen unter 10,° kein Nachtfrost). Die meisten ♀ laichen ab, oft zusammen mit je 1 ♂, seltener mit 2(-3).
15.	14,18=32	Tage zuvor kühl, Nachtfrost ♀ wohl alle ablaichend.
17	19,19=38	Warm, sonnig, tagsüber bis 11°, Wasser 9° ♀ ablaichend, allein oder mit ♂.
22.	8,13=21	Warm, sonnig.
27	13,8=21	Die letzten beiden Daten zeigen das Ausmaß der Abwanderung, die bereits ab 15. und besonders ab 18. dokumentiert werden konnte.

Tabelle 1: Aufenthalt im Laichgewässer im April 2004

download unter www.biologiezentrum.at

Datum:	♂,♀= gesamt	Bemerkungen:
1.		6,45:Luft 2° Wasser 7° 12,45:Luft 16° Wasser 14° 22,20 Luft 4° Wasser 7° Höhle: mind. 2 Ex..
2.	16,10=26	Sonnig ,trocken, bis 14° 17.15:Wasser 12.5°, Höhle: 1,0
4.	14, 8 =22	Sonnig, bis 19° 14.00: Wasser 14°, Höhle:3,0
8.	16,10=26	Regen, Temperaturabfall auf 8°,19.00: Luft 3° Wasser 9° Höhle: 1,0, außerhalb 0,1
9.		Regen, kühl, 19.00: Luft 3° Wasser 9°.
10.	14,7 = 21	Trocken, meist bedeckt. Höhle: kein Nachweis. Erstmals Ablaichen festgestellt, dies wäre gegenüber anderen Jahren auffallend spät
12.	19,9 =28	Sonnig, bis 18° Höhle: kein Nachweis
14.		Sonnig, bis 18° ab 22.00 ergiebiger Regen. 23.00: Umgebung Höhle auf der Mauer: 0,3
16.	14,14=28	Trocken, teils sonnig, bis 18° Wasser (nachmittags) 17°, Höhle:1,0. Die meisten ♀ .laichen ab
20.	7,10 = 17	Regen, bis 7° Umgebung Höhle: 0,1
24.	14,12 =26	Tagsüber im Wechsel bedeckt und sonnig, wärmer, gegen Abend Regen. ♀ laichen ab Abwanderung nachgewiesen: 4, 8, 10, 14, 18, 19,20. und 24, jedoch hat ein Teil der ♂schon früher mit der Abwanderung begonnen, zumal die Zahlen auch zugewanderte ♂ beinhalten dürften.

Tabelle 2: Aufenthalt im Laichgewässer im April 2005

Datum:	♂;♀=gesamt:	Bemerkungen:
1.		Meist bedeckt, bis 12,5° ♀ laichen bereits nachmittags in Teichmitte ab.
2.	40,25=65	Tagsüber bis 20°, meist bedeckt, abends leichter Regen. Höhle: 2,0
5.		Ab 3. Temperaturabfall, am 5.noch kälter, nachmittags 2°, Schnee-Regen, am 6. max.0°. Nachtfrost.
8.	42,20= 62	Seit 2 Tagen sonnig, bis 12° weiterhin Ablaichen Vom 9.4. bis 1.5. keine Beobachtung, erst wieder am 2.5.: 16,15=31. Zwischen 9.4. und 2.5. erfolgt eine Abwanderung von ca.26 ♂. der Weibchenanteil ging nicht signifikant zurück, was durch das Ablaichen bedingt war

Tabelle 3: Aufenthalt im Laichgewässer im April 2006

Datum:	♂;♀= gesamt:	Bemerkungen:
19.	14,20=34	Vorwiegend kleinere ♂ und ♀, die meisten größeren ♂ und ♀ haben das Gewässer verlassen .Ablaichen findet statt.
20.	13,11=24	Die kleineren ♂. und ♀ balzen bei Tag im tieferen Wasser. 1grösseres ♀laicht ab.
25.	13,11=24	Tagsüber bis 23° Jetzt auch noch vereinzelt größere♀ zu sehen, kleinere♀ balzen und laichen ab.

Tabelle 4: Aufenthalt im Laichgewässer im April 2007

Datum:	♂,♀= gesamt:	Bemerkungen:
14.3.	63,20=83	Zum Vergleich
28.3.	46,16=62	" "
1.	27,19=46	Tagsüber bis 12° trocken, 23.15 Wasser 8° Erstmals Ablaichen festgestellt.
5.	41,25=66	Ab 2. Temperaturrückgang, tagsüber bis 7°, regnerisch, am 5. 23.30:Luft 6° Wasser 6,5° ♀. .laichen ab, z .T .mit ♂. Höhle: kein Nachweis.
9.	49,36=85	Temperaturanstieg auf mind.10°, meist bedeckt, abends leichter Nieselregen. 23.30: Luft 10°, Wasser 10° Nach dem 1. Zuwanderung von ♀. Laichen alle ab, meist alleine. Zur gleichen Zeit wird auch die Höchstzahl im Teich *Wolframm* erreicht:14,8=22 (s .Abschnitt 9) Höhle: 0,1 (kleineres Ex.).
12.	32,27=59	Bis 21°, Föhn, 21.45: Luft 8°, Wasser 9°.alle ♀ laichen ab, nur große Ex..
14.	22,31=53	Bis 12°, zunächst sonnig ,dann bedeckt, nach 18.00 wenig Regen. 22.00:Luft 6°, Wasser 9° ♀ .laichen ab, z T bis zu 3 zusammen, viele kleinere ♂, somit größere bzw. adulte ♂ bereits abgewandert.
17	30,40=70	Temperaturanstieg bis 24°, fast nur sonnig. Wasser 10,5° Höchstzahl an ♀ erreicht, die fast alle ablaichen

Tabelle 5: Aufenthalt im Laichgewässer im April 2008

Danksagung

Herrn Prof. Dr. Josef Reichholf danke ich für die kritische Durchsicht des Manuskripts und für wertvolle Änderungsvorschläge.

Meinen Töchtern Dorthe und Maike für die Unterstützung bei der Computerarbeit, insbesondere auch für die Anfertigung der Abbildungen.

Den Familien König, Schweigert, Wolframm und Zankel danke ich, dass sie mir jederzeit den Zutritt zu ihren Gärten ermöglichten.

download unter www.biologiezentrum.at

Literatur

BLAB, J. (1986): Biologie, Ökologie und Schutz von Amphibien, Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie, Bonn-Bad Godesberg. 3 Aufl.
BELLMANN, H. (1988): Leben in Bach und Teich Mosaik, München
ENGELHARD, W. (1980): Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher, Franck'sche V., Stuttgart
FELDMANN, R. & A. BELZ (1981): Bergmolch. In: FELDMANN, R. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Westfalens – Abhandlungen aus Landesmuseum f. Naturkunde zu Münster 4, 58-63
Grabow, K. (2000): Farbatlas Süßwasserfauna Wirbellose, Ulmer, Stuttgart
GÜNTHER, R. (1996): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands, G. Fischer, Jena
GROSSENBACHER, K. u. B., THIESMEIER (Hrsg.) (2003): Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas Bd.4/II A, Schwanzlurche (Urodela), Salamandridae II: Triturus 1, Aula, Wiesbaden
JEDICKE, E. (1992): Die Amphibien Hessens, Ulmer, Stuttgart
KUHN, K. (1986): Amphibienkartierung des Landkreises Aichach-Friedberg, Bayer. Landesamt für Umweltschutz
KWET, A. (1996): Zur Überwinterung juveniler Erdkröten u anderer Amphibien im Naturschutzgebiet „Federsee", Salamandra, 32, 45-54
v. LINDEINER, A. (2007): Die Populationsökologie von Berg-, Faden- und Teichmolch in Südwestdeutschland, Laurenti, Bielefeld
LUDWIG, H.W. (1993): Tiere in Bach, Fluss, Tümpel, See, BLV, München
MERTENS, R. (1947): Die Lurche und Kriechtiere des Rhein-Main-Gebietes, W. Kramer, Frankfurt
SAUER, F. (1988): Wasserinsekten – nach Farbfotos erkannt, Fauna, Karlsfeld
THIESMEIER, B. u. A. KUPFER (2000): Der Kammmolch, Laurenti, Bochum
Atlas d. Amphibien und Reptilien Schleswig-Holsteins (2005), LANU, Flintbek

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte des naturwiss. Vereins für Schwaben, Augsburg

Jahr/Year: 2008

Band/Volume: 112

Autor(en)/Author(s): Bauer Uwe

Artikel/Article: Bestandsentwicklung und Jahreszyklus einer Gartenpopulation des Bergmolchs (!Triturus alpestris) 57-84