

Fund einer teilalbinotischen und cyclopischen Feuersalamanderlarve	Antonia Cabela
---	-------------------

#### Fundort

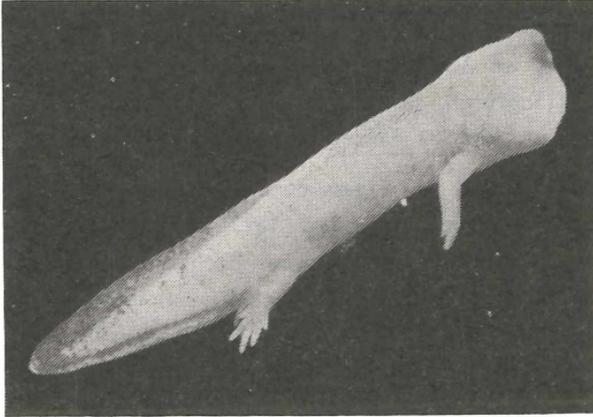
Im Rahmen von herpetologischen Bestandserhebungen in Niederösterreich wurde am 3. Mai 1986 in einem temporären Quellbach nordöstlich von Klingfurth im Rosaliengebirge eine auffallend helle, mißgebildete Larve von Salamandra salamandra beobachtet.

Der Fundort liegt in einem nach Norden abfallenden, tief im Gelände eingeschnittenen, steilen Tal. Die Quelle entspringt in 450m Seehöhe, unterhalb einer vom Hochwald umgebenen feuchten Wiese. Der Wald wird rechts des Baches von Rotbuchen und einigen Rotföhren gebildet; hier dürfte sich der terrestrische Lebensraum der Feuersalamanderpopulation befinden, die den Quellbach zur Larvenablage aufsucht. Links des Baches ist der ostexponierte Hang mit Rotföhren und einzelnen eingestreuten Fichten bestanden. Im fast vollständig mit Fallaub gefüllten, seichten Quelltümpel hielten sich zahlreiche Feuersalamanderlarven und adulte Gelbbauchunken auf. Etwa 10 Höhenmeter unterhalb dieser Stelle bildet der Quellbach eine seichte, klare, nur langsam durchflossene Auskolkung. An seinem vegetationslosen, steinigen Boden hielt sich zusammen mit 10 gesunden, etwa gleich großen, aber fast schwarzen Feuersalamanderlarven das mißgebildete, helle Exemplar auf.

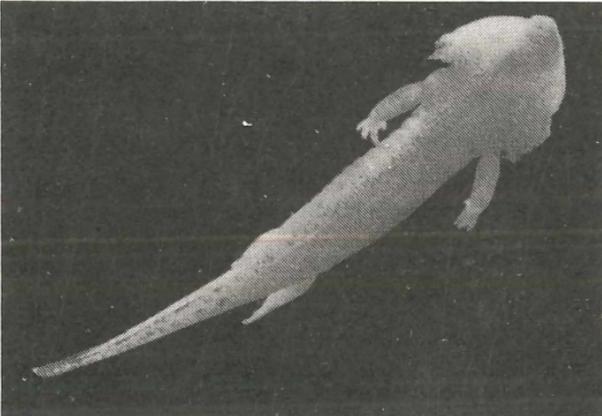
Nach dem Fang wurde die Larve noch 2 Tage in Leitungswasser gehalten und anschließend in einer Mischung von 70% Alkohol und 3% Formol im Verhältnis 1:1 konserviert und mit der Nummer NMW 30 940 (A. Cabela leg.) in der Herpetologischen Sammlung des Naturhistorischen Museums Wien inventarisiert.

#### Beschreibung

Körpermaße: Gesamtlänge: 25,1 mm, Kopflänge: 4,4 mm, Kopfbreite: 5,9 mm. Vergleichswerte von normalen Larven sind bei GASCHÉ (1939), JUSZCZYK & ZAKRZEWSKI (1981) und OPATRYN & PREURATIL (1983) publiziert.



1



2

Abb. 1 - 2. Teilalbinotische und cyclopische Larve von Salamandra s. salamandra. (Fotos: Mizzaro-Wimmer)

---

Die Messungen wurden mit einem WILD Auflicht-Stereomikroskop durchgeführt. Die Untersuchung der Larve erfolgte mit maximal 50-facher Vergrößerung.

Während der gesamte Körper der Larve vom Schultergürtel ab äußerlich normal entwickelt wirkt, ist der Kopf auffallend deformiert (Abb. 1). Er ist ventral aufgewölbt, und apikal verkürzt mit einer beulenartigen, nach vorne gerichteten Ausbuchtung unter der Kopfoberkante. Dadurch zeigt er bei seitlicher Betrachtung eine fast quadratische, nach vorne und dorsal eine annähernd kreisförmige Gestalt. Das einzige, schwarz pigmentierte Auge sitzt rechts der Mittellinie in der oberen Hälfte der Frontalansicht. Über dem Auge, etwas nach links gerückt, befindet sich die erwähnte "Beule". Dorsal gesehen ist das Auge durch eine rechts der "Beule" gelegene dunklere Partie angedeutet, die durch das Durchschimmern der Pigmentierung des Augenbeckens zustande kommt.

Beiderseits des Kopfes sitzen je drei schwach entwickelte Kiemenbüschel mit kurzen, gedrungenen Kiemenästchen, vergleichbar den gegenüber Frühlingslarven reduzierten Kiemen von Sommerlarven (GASCHE 1939). Auf der linken Körperseite sind sie noch kleiner als rechts. Darunter läßt die mangelhafte Ausbildung der Kiemenhöhlenabdeckung links und rechts je 4 Kiemenbögen sichtbar werden. Über den ersten Kiemenbögen sind die beiden ventral nicht verbundenen Opercularfalten erkenntlich.

Das Tier besitzt weder Nasenlöcher noch eine Mundöffnung.

Die auffallend helle Färbung der Larve (Teilalbinismus nach BRAME 1962) läßt sich in erster Linie auf das vollständige Fehlen von diffusem dunklen Pigment zurückführen, das in den Epidermiszellen von normalen Larven, wenn auch in unterschiedlicher Stärke regelmäßig auftritt (z.B.: MÜLLER 1952, PFITZNER 1980). Entfernt man einer normalgefärbten jungen Feuersalamanderlarve diese Epidermisschicht, bietet ihre Haut einen sehr ähnlichen Anblick, wie die der hier beschriebenen Mißbildung. Allerdings stehen die Melanophoren in der Haut der abnormen Larve etwas weniger dicht

und das Pigment befindet sich in ihnen häufiger in extrem stark zusammengeballtem Zustand.

Der Großteil des Schwanzes, die Kloakenlippen, die Flanken, die Rückenseiten, die dorsalen Teile der Extremitäten, der gesamte Kopf (mit Ausnahme der "Beule", die etwas dichter pigmentiert ist) und die Kiemen tragen relativ spärliche, winzige dunkle Farbpunktchen. Beiderseits der Rückenmitte sind die Pigmenttupfen etwas größer und dichter gestellt, wodurch 2 dorsale Streifen angedeutet werden. Nur im letzten Schwanzdrittel ist der dunkle Farbstoff in den Chromatophoren so weit dispergiert, daß hier sowohl Schwanzkörper als auch Flossensäume grau gefleckt erscheinen. Auf den Ventralseiten von Rumpf und Extremitäten sind keine Farbzellen zu sehen.

Die Melanophoren sind im Integument der Larve deutlich in 2 Ebenen eingelagert; in den höher gelegenen, vermutlich den epidermalen Farbzellen, sind die Melanosomen stets extrem aggregiert. Im Gegensatz dazu befinden sich die Melanosomen der tiefer liegenden, dermalen Chromatophoren in sehr unterschiedlichem Dispersionszustand, und bewirken die oben beschriebenen Färbungsunterschiede.

Es konnten am gesamten Körper der Larve weder Xanthophoren noch Iridophoren ("Goldfitter" HERGER & KRAPP 1969; KLEWEN et al. 1982) festgestellt werden.

Das gewöhnlich als Reihen kleiner weißer Tupfen im diffusen Graubraun der Epidermis schon bei geringer Vergrößerung erkennbare Seitenliniensystem ist nirgends sichtbar.

## Diskussion

Obwohl in der Literatur immer wieder über mißgebildete oder fehlpigmentierte Feuersalamander und deren Larven berichtet wird, sind derartige Naturfunde relativ selten. Wohl wegen der geringen oder gänzlich fehlenden Lebensfähigkeit solcher Tiere. Das Auftreten von Anomalien während der intrauterinen Entwicklungsphase ist

---

aber bei dieser Art keine Ausnahmerecheinung. Unter den gesunden Larven im Uterus befinden sich ganz unabhängig von der Jahreszeit, anomale und degenerierende Keime, deren Entwicklungsstadium sehr unterschiedlich und von dem normaler Larven unabhängig ist (KAUFMAN 1913). GROCHMALICKI (1909) fand unter 21 trächtigen Weibchen nur 3, deren Uteri ausschließlich gesunde, normalentwickelte Larven enthielten. KAUFMAN (1913) stellte in 22 von 34 trächtigen Weibchen Degenerate fest. Dabei scheint das Verhältnis von Uteruslänge zu Gesamtzahl der Embryonen eine gewisse, aber nicht eindeutige Rolle zu spielen; keine Degenerate sind in der Regel vorhanden, wenn sich eine kleine Embryonenzahl in einem verhältnismäßig langen Uterus entwickelt hat (KAUFMAN 1913).

Die Ursachen für die Entstehung dieser teratologischen Gebilde können in einem Defekt der Erbmasse des Embryos liegen, der entweder spontan oder durch äußere physikalische oder chemische Einflüsse hervorgerufen worden ist. Für Degenerate wurde auch die Möglichkeit von fehlender Befruchtung diskutiert (siehe dazu bei KAUFMAN 1913 zitierte Literatur). Andererseits kann es sich um eine chemisch, physikalisch oder trophisch bedingte Entwicklungsstörung handeln, durch die die fehlerfreie Ausbildung des Idiotypus während der Embryogenese unterblieben ist.

GROCHMALICKI (1909) und KAUFMAN (1913) erklären die Entstehung teratologischer Formen beim Feuersalamander durch den gegenseitigen mechanischen Druck der im Uterus zusammengepreßten Embryonen und schließen fehlende Befruchtung und unvorteilhafte Ernährungsverhältnisse als Ursachen aus.

Microcephalische und cyclopische Mißbildungen konnten experimentell bei verschiedenen Schwanzlurchen erzeugt werden. Als Methode wurden z.B. Einschnürungen auf frühen Embryonalstadien (SPEMANN 1904), Haltung bei zu hohen Temperaturen während der Embryonalentwicklung (FERNANDEZ & BEETSCHEN 1975) eingesetzt. Starke Fehlentwicklung des Kopfes und der Augen wurden bei Triturus alpestris durch Aufzucht unter ungünstigen Sauerstoffverhältnissen erreicht

---

(MANGOLD & WAECHTER 1953). Dabei ließen sich die Defekte der Mißbildungen häufig stufenweise ordnen:

- \* Microcephalus bis Acephalus,
- \* Microphthalmus bis Anophthalmus,
- \* unilateraler Microphthalmus - unilateraler Anophthalmus - Anophthalmus,
- \* Synophthalmus - Cyclopia - Anophthalmus.

Die letztgenannte Reihe wurde auch bei ansonsten normal gebauten Larven beobachtet.

In eine solche Reihe lassen sich einige auf natürlichem Wege zustandegekommene Mißbildungen von Feuersalamanderlarven einordnen:

Microcephalie / Synophthalmie (KORSCHOLT & FRITSCH 1910)

Microcephalie / Cyclopie (NMW 30948)

Acephalie / Anophthalmie (BREGULLA 1987)

Sowohl bei dem von KORSCHOLT & FRITSCH (1910) beschriebenen Synophthalmus, als auch einer anderen synophthalmischen Larve (GROCHMALICKI 1909) war diese Anomalie von einem Fehlen der Mundhöhle begleitet. Ob die gleichen Verhältnisse bei der Larve NMW 30948 vorliegen, läßt sich aus dem Fehlen der Mundöffnung nicht zwingend schließen, aber mit einiger Wahrscheinlichkeit erwarten. Eine weitgehende Deformation des gesamten Kopfskelettes, sowohl des Gehirnschädels als auch des Visceralskelettes, steht außer Frage.

Vom äußeren Erscheinungsbild der Larve NMW 30948 ausgehend ist anzunehmen, daß auch das Gehirn Defekte aufweist. Die Entwicklung der Nasenhöhle und -öffnung wird vom Vorderhirn induziert, die Augenblasen entstehen aus bilateralen Vorstülpungen des Zwischenhirns. Der Mangel an Chromatophoren und die starke Aggregation der Pigmentkörnchen in ihnen deuten auf Defekte der mit dem Zwischenhirn in Verbindung stehenden Drüsensysteme, insbesondere der Hypophyse hin (MARX 1928; PEHLEMANN 1966).

Die Pigmentierung der Larve NMW 30948 läßt sich mit den von MARX (1928) hypophysen-exstirpierten Feuersalamanderlarven gut

---

vergleichen:

MARX' Tiere zeigten sofort nach der Operation eine von vorne nach hinten fortschreitende Aufhellung. Später wieder auftretende Fleckenreihen entstanden zuerst am Schwanz. Alle älteren Larven hatten einen gefleckten Schwanz. Die Aufhellung der Larve kam durch Ballung der Melanosomen in den Chromatophoren, durch Verschwinden des Melanins aus den Ektodermzellen und durch Abnahme der Zahl der Melanophoren zustande. Auch solche hypophysenexstirpierte Larven, die dunkel blieben, zeigten eine starke Ballung der ektodermalen Melanophoren. Lediglich die Cutismelanophoren blieben zahlreich und gestreckt.

Nirgends konnten Hinweise auf die Ausbildung des Seitenliniensystems von abnormen Feuersalamanderlarven gefunden werden. Die Möglichkeit, daß das Organ bei der angewandten Untersuchungsmethode übersehen wurde, kann nicht ausgeschlossen werden. Sein Fehlen ließe sich aber sehr gut in Zusammenhang mit den Defekten im Kopfbereich sehen, da das gesamte Seitenliniensystem seinen Ursprung in den zunächst in der Hinterkopfregion liegenden Dorsolateralplakoden nimmt.

Die Larve NMW 30948 entspricht in Größe und Entwicklungsstand des Körpers weitgehend einer frisch abgelegten, zwar kleinen aber normalen Feuersalamanderlarve. Sämtliche äußerlich erkennbaren Anomalien lassen sich auf Störungen in der Kopfgegend während der Embryonal- und Larvalentwicklung zurückführen.

Die Ursache von Microcephalie und Cyklopie liegt meistens in einer zu schwachen Induktionswirkung des Kopforgansators. Der Fehler kann allerdings auch im Versagen des Reaktionssystems liegen. Gelegentlich kommt es zu einem nachträglichen Verkümmern von normal angelegten Gehirnen oder Augen infolge der Unterbrechung der Nährstoffzufuhr aus dem Dottermaterial (HADORN 1961). Die von GROCHMALICKI (1909) und KAUFMANN (1913) angeführte Ursache für die Entstehung von Anomalien während der intrauterinen Entwicklung, nämlich mechanischer Druck, kann auch im Lichte des von BELOUSSOV et al. (1975) diskutierten Zusammenhanges zwischen mechanischen Spannungen

---

auf den Oberflächen embryonaler Gewebeschichten und der darauf folgenden Aktivierung der interzellulären mechanochemischen Maschinerie gesehen werden.

Ich danke Dr. H. Grillitsch für Literaturhinweise und Frau Prof. Mizzaro-Wimmer für die Anfertigung von Photographien der Larve.

#### Literatur

- BELOUSSOV, L. & J. G. DORFMAN, & V. G. CHERDANTZEW, (1975): Mechanical stresses and morphological patterns in amphibian embryos.- *J. Embryol. exp. Morph.*, Great Britain, **34** (3): 559-574.
- BRAME jr., A. H. (1962): A Survey of Albinism in Salamanders.- *Abh. Ber. für Naturkunde u. Vorgeschichte, Magdeburg*, **21** (3): 65-81.
- BREGULLA, D. (1987): Fund einer anencephalen und teilalbinotischen Feuersalamander-Larve *Salamandra salamandra* (LINNAEUS, 1758) (Caudata : Salamandridae).- *Salamandra*, Bonn, **23** (1): 65-67.
- FERNANDEZ, M. & J.-C. BEETSCHEN (1975): Recherches sur le rôle de la température dans la réalisation du phénotype chez des embryons de l'Amphibien *Pleurodeles waltlii* homozygotes pour la mutation theromosensible ac (ascite caudale).- *J. Embryol. exp. Morph.*, Great Britain, **34** (1): 221-252.
- GASCHE, P. (1939): Beitrag zur Kenntnis der Entwicklung von *Salamandra salamandra* L. mit besonderer Berücksichtigung der Winterphase der Metamorphose und des Verhaltens der Schilddrüse (Glandula thyreoidea).- *Rev. Suisse de Zool.*, Genève, **46** (1): 403-548.
- GROCHMALICKI, J. (1909): Über Mißbildungen von Salamanderlarven im Mutterleib.- *Arch. Entwicklungsmechanik Organismen*, Leipzig, **28** (1): 181-209 + Tafeln VII-VIII.
- HADORN, E. (1961): Experimentelle Entwicklungsforschung an Amphibien. Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg.
- HERGER, P. & F. KRAPP (1969): Eine weiße Larve des Feuersalamanders (*Salamandra salamandra terrestris* LACEPEDE, 1788) aus dem Kanton Freiburg (Amphibia, Salamandridae).- *Bull. Soc. Frib. Sc. Nat.*, Freiburg, **58** (1): 73-78.
- JUSZCZYK, W. & M. ZAKRZEWSKI (1981): External morphology of larval stages of the spotted salamander, *Salamandra salamandra* (L.).- *Acta Biol. Cracoviensia, Ser. zool.*, **23**: 127-135.
- KAUFMAN, L. (1913): Über die Degenerationserscheinungen während der intrauterinen Entwicklung bei *Salamandra maculosa*.- *Arch. Entwicklungsmechanik der Organismen*, Leipzig, Berlin, **37** (1): 37-84 + Taf. I-III.

- 
- KLEWEN, R. & J. PASTORS & H.-G. WINTER (1982): Farbkleid-Anomalien beim Feuersalamander (*Salamandra salamandra* L.).- *Salamandra*, Frankfurt/Main, 18 (1/2): 93-105.
- KORSCHULT, E. & C. FRITSCH (1910): Über eine Mißbildung der Larve von *Salamandra maculosa*.- Arch. Entwicklungsmechanik Organismen, Leipzig, 30 (2): 291-316.
- MANGOLD, O. & H. WAECHTER (1953): Der Einfluß ungünstiger äußerer Bedingungen während der ersten Entwicklungsphasen auf die Ausgestaltung der Larve von *Triton alpestris*.- Die Naturwissenschaften, Berlin, Heidelberg u. a., 40 (12): 328-334.
- MARX, L. (1928): Entwicklung und Ausbildung des Farbkleides beim Feuersalamander nach Verlust der Hypophyse.- Z. wissenschaftl. Biol., Abt. D., W. Roux' Arch. Entwicklungsmechanik Organismen, Berlin, 114 (1): 512-548.
- MÜLLER, L. (1952): Über die beiden in Mitteleuropa lebenden Rassen des Feuersalamanders (*Salamandra salamandra* (L.)).- Nach. Naturw.-Mus. Aschaffenburg, 36: 1-17.
- OPATRNY, E. & M. PREVRATIL (1983): Einige Angaben über die Körpergröße der Feuersalamanderlarven, *Salamandra salamandra* (L.).- Acta Univ. Palackianae olomucensis fac. rer. nat., Biol. XXIII, 78: 113-116.
- PEHLEMANN, F. W. (1966): Der Einfluß des Melanophorenhormons auf die Farbzellverteilung.- Umschau, Frankfurt/Main, 1966 (18): 606.
- PFITZNER, W. (1880): Die Epidermis der Amphibien. 1) Untersuchungen über Bau und Entwicklung der Epidermis des gefleckten Salamanders.- Morph. Jahrb., Leipzig, 6: 469-526 + Taf. XXIV-XXV.
- SPEMANN, H. (1904): Über experimentell erzeugte Doppelbildungen mit cyclopischem Defect.- Zool. Jahrb., Suppl., Jena, 7: 429-470.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [ÖGH - Nachrichten](#)

Jahr/Year: 1987

Band/Volume: [10-11\\_1987](#)

Autor(en)/Author(s): Cabela Antonia

Artikel/Article: [Fund einer teilalbinotischen und cyclopischen Feuersalamanderlarve 19-27](#)