

Über eine interessante Farbkleidveränderung bei *Salamandra atra aurorae*

SEBASTIAN STEINFARTZ

Abstract

On the occurrence of an unusual skin colour change in Salamandra atra aurorae.

For the first time, two separate cases of skin colour change from yellow to black are reported for almost adult *Salamandra atra aurorae* TREVISAN, 1982. This shift took place within less than four months. Such a rapid change of the colour pattern after prolonged constancy is very unusual for the normally constant pigmentation in adult *S. salamandra* and *S. atra*. Moreover, this phenomenon could explain the occurrence of an almost completely dark individual as a natural melanistic variety of *S. a. aurorae*. This individual was regarded as an intermediate form between *S. a. atra* and *S. a. aurorae*. In 1996, one of the animals described above gave birth to a normal yellow coloured juvenile.

Key words: Amphibia, Caudata: Salamandridae, *Salamandra atra aurorae*, normal pattern, morphological colour change.

Zusammenfassung

Es wird zum ersten Mal über zwei Farbkleidänderungen bei nahezu adulten *Salamandra atra aurorae* TREVISAN, 1982 berichtet. Die grundlegende Farbänderung von gelb nach schwarz vollzog sich in weniger als vier Monaten, nachdem die Adult-Färbung bereits schon etabliert war. Solch eine Farbänderung innerhalb eines so kurzen Zeitraumes ist für das als relativ konstant geltende Farbkleid von *S. salamandra* und *S. atra* ungewöhnlich. Das Auftreten von nahezu schwarzen *S. a. aurorae*, die als Intermediärformen zwischen *S. a. aurorae* und *S. a. atra* gedeutet worden sind, könnte demnach auch eine reine Färbungsvariante von *S. a. aurorae* sein. Im Jahre 1996 brachte eines der beiden Tiere ein normal gelb gefärbtes Jungtier zur Welt.

Schlagwörter: Amphibia, Caudata: Salamandridae, *Salamandra atra aurorae*, normale Färbung, Farbwechsel.

Salamandra atra aurorae wurde durch TREVISAN (1982) wegen seiner gelben Dorsalfärbung als Unterart des bis dahin als monotypisch geltenden Alpensalamanders *S. atra* beschrieben. Die Einstufung der bis dahin nur von ihrer Terra typica bekannten Population innerhalb der Gattung *Salamandra* war nicht immer unumstritten. TREVISAN et al. (1981) kommen mittels isoenzymatischer Untersuchungen zu dem Schluß, daß es sich bei der neuen Population um eine lokale Rasse von *Salamandra atra* handelt. Diesen Standpunkt vertreten sie auch in ihren separat durchgeführten Untersuchungen zur Farbkleidmorphologie (vgl. PEDERZOLI & TREVISAN 1990). JOGER (1986) kommt aufgrund gravierender Unterschiede des Serumproteinmusters zwischen verschiedenen Populationen von *Salamandra atra* und *S. atra aurorae* zu dem Schluß, daß es sich bei *S. a. aurorae* um eine Population handelt, die sich frühquartär oder spättertiär von den übrigen *S. atra* abgetrennt haben könnte. Er vertritt die Hypothese, daß es sich bei *S. atra aurorae* möglicherweise um eine Vorläuferform des Alpensalamanders mit Artstatus handeln könnte.

Aktuelle morphologische (GROSSENBACHER 1994) und molekularbiologische Untersuchungen auf DNA-Niveau (VEITH et al. im Druck) zeigen deutlich, daß es sich bei dieser Population um eine lokal verbreitete Unterart der Spezies *Salamandra*

atra handelt. Wann die Aufspaltung in die beiden Unterarten stattgefunden hat, ist nach Ergebnissen eigener Untersuchungen völlig unklar.

Für wissenschaftliche Zwecke und um eine langfristige Terrarienzucht für diese lokal verbreitete Form aufzubauen, halte ich seit einigen Jahren mehrere Exemplare von *S. a. aurorae*. Meine Tiere zeigen die von KLEWEN (1991) als typisch bezeichnete großflächige Rückenfärbung in zahlreichen Farbvarianten von kräftig hellgelb über gelblich weiß bis schmutzig grau. Zu Beginn des Jahres 1994 zeigte ein Weibchen, der gehaltenen Tiere, einen kreisrunden grau-schwarz schimmernenden Fleck innerhalb der gelben Kopffärbung (vgl. Abb. 1 & 2). Anfangs befürchtete ich einen bakteriellen Befall des epidermalen Epithelgewebes, wie es SCHMIDT (1980) für *Salamandra salamandra* beschreibt. Eine genauere Beobachtung ergab jedoch, daß die nur an dieser Stelle auftretende Schwärzung nicht pathogenen Ursprungs war. Innerhalb der nächsten Wochen griff die Schwärzung mit Zentrum des Kopfes auf weitere gelb-gefärbte dorsale Bereiche des Körpers über, bis nach ca. vier Monaten das ehemals gelb gefärbte Tier okka-schwärzlich gefärbt erschien (vgl. Abb. 3). Ein nahezu gleiche Veränderung der Färbungsmorphologie ins Teil-melanistische konnte ich bei einem anderen männlichen Individuum beobachten.



Abb. 1. Etwa dreijähriges Weibchen von *S. a. auroare* mit gelber Dorsalfärbung und beginnender Melanisierung im Bereich des linken Augendeckels.

Approximately three-year-old *S. a. aurorae* with typical yellow dorsum and beginning melanisation on the edge above the left eye lid.



Abb. 2. Dasselbe Tier wie Abbildung 1 im Detail: Beginnende Melanisierung als kreisrunder Fleck im Kopfbereich.

Close up of same animal as in Figure 1: Beginning melanisation on the top of the head.



Abb. 3. Dasselbe Tier nach vier Monaten: die ehemals gelbe Grundfärbung wurde vollkommen von der dunklen Färbung verdrängt.

The same animal after four months, showing the original yellow pigmentation fully overcome by melanisation.

Das Pigment-System von *S. a. aurorae* wurde von PEDERZOLI & TREVISAN (1990) mittels licht- und elektronenmikroskopischer Techniken untersucht. *S. a. aurorae* besitzt demnach drei verschiedene Typen von Chromatophoren: Xantophoren, Iridophoren und Melanophoren. Die in der Epidermis lokalisierten Xantophoren beinhalten gelbe bis rötliche Pigmente. Die Schwarzfärbung und dunklen Farbabstufungen werden durch die epidermal und dermal vorhandenen Melanophoren erzeugt. Iridophoren, die ebenfalls dermalen Ursprungs sind, enthalten keine Farbstoffe. Bisher liegen keine Langzeitbeobachtungen über die Farbkleidmorphogenese von *S. a. aurorae* vor. Das Färbungssystem von *S. atra* unterscheidet sich nicht wesentlich von dem des Feuersalamanders *S. salamandra*. Die Körperfärbung von adulten Alpen- und Feuersalamandern gilt in der Regel als konstant (vgl. KLEWEN 1991). Immer wieder treten melanistische und albinotische Tiere bei *S. salamandra* auf (vgl. EISELT 1958, FREYTAG 1955); hierbei handelt es sich jedoch um genetisch fixierte Phänotypen, die bereits nach der Metamorphose bei Etablierung der Adultfärbung, ausgeprägt werden. FREYTAG (1955) berichtet von Feuersalamandern, die ihr Farbkleid auch im adulten Zustand gravierend veränderten. Eine derartige Umstrukturierung der Farbmorphologie bei nahezu adulten Salamandriden innerhalb eines so kurzen Zeitraums, wie ich sie bei *S. a. aurorae* beobachten konnte, ist für Salamandriden nicht bekannt und äußerst bemerkenswert. Durch die beiden oben beschriebenen unabhängig voneinander aufgetretenen Einzelfälle innerhalb so weniger Individuen scheint es sich bei diesen Teilmelanisierungen nicht um einmalige, isolierte Phänomene zu handeln. Der genaue Mechanismus, der dieser Farbinvertierung zugrunde liegt, ist nicht bekannt. Es ist jedoch anzunehmen, daß es sich hierbei um bereits bekannte Melanisierungsmechanismen (vgl. DUELLMAN & TRUEB 1985) handelt.

Das Auftreten von solch spontanen Melanisierungen ist aber auch hinsichtlich bisher gefundener Individuen von *S. a. aurorae* von Interesse: die ersten Tiere dieser Unterart außerhalb der Terra typica fanden FRANZEN & NICOLAI (1987) im



Abb. 4. Das umgefärbte teilmelanistische Weibchen mit 3 Monate altem Jungtier; beachte die normale Gelbfärbung des Jungtiers.

The partially melanistic female with its 3-months-old offspring; note the normal colouration of the juvenile.

benachbarten Val Renzola. TREVISAN et al. (1982) wiesen jedoch für das Val Renzola *S. a. atra* nach; in der Geländestruktur sind keine sichtbaren Verbreitungsbarrieren zwischen Terra typica und Val Renzola festzustellen. Interessanterweise war eines der von FRANZEN & NICOLAI gefundenen Tiere bis auf einen kleinen gelben Bereich dunkel gefärbt; das andere Tier zeigte die für *S. a. aurorae* typische Gelbfärbung. FRANZEN & NICOLAI (1987) legten das Vorhandensein einer Intermediärform nahe. Aktuelle Freilanduntersuchungen der letzten Jahre (GROSSENBACHER mündl. Mitt.) konnten bisher kein sympatrisches Vorkommen im Val Renzola oder an anderen Stellen von *S. a. atra* und *S. a. aurorae* nachweisen.

Meiner Meinung kann man das Auftreten von solch dunkel gefärbten Tieren unter den von mir oben geschilderten Beobachtungen als rein individuenspezifische Färbungsvariante bei *S. a. aurorae* ansehen, vor allem wenn man eine Kontaktzone zwischen beiden Unterarten ausschließt.

Zum Schluß möchte ich noch eine Beobachtung aus diesem Jahr mitteilen. Ein in Gefangenschaft des oben beschriebenen teilmelanistischen Weibchens geborenes Jungtier zeigte die für *S. a. aurorae* typische gelbe Zeichnung und nicht die dunkle Zeichnung der Mutter (vgl. Abb. 4). Beim Vater handelt es sich um ein normal gefärbtes gelbes Tier.

Schriften

- DUELLMAN, W.E. & L. TRUEB (1986): *Biology of Amphibians*. – New York, St. Louis, San Francisco (Mc Graw-Hill Book Company).
- FRANZEN, M. & S. NICOLAI (1987): Ein neuer Fundort von *Salamandra atra aurorae*. – *Jahrb. Feldherpetol.*, Duisburg, **1**: 45-47.
- FREYTAG, G.E. (1955): Von gelben, schwarzen und albinotischen Feuersalamandern. – *Aquat. Terrar.*, Stuttgart, **2**(3): 56-58.
- GROSSENBACHER, K. (1994): Zur Systematik und Verbreitung der Alpensalamander (*Salamandra atra atra*, *Salamandra atra aurorae*, *Salamandra lanzai*). – *Abh. Ber. Naturk.*, Magdeburg, **17**: 75-82.
- JÖGER, U. (1986): Serumproteinelektrophoretische Daten zur Frage der Validität der Unterarten des Alpensalamanders *Salamandra atra*. – *Salamandra*, Bonn, **22**(2/3): 218-220.
- KLEWEN, R. (1991): Die Landsalamander Europas, Teil 1. Die Gattungen *Salamandra* und *Mertensiella*. – Wittenberg-Lutherstadt (Ziemsen Verlag: Die Neue Brehm Bücherei Band 584).
- PEDERZOLI, A. & P. TREVISAN (1990): Pigmentary system in adult Alpine salamander *Salamandra atra aurorae*. – *Pigment Cell Research*, Munksgaard **3**: 80-89.
- SCHMIDT, H. (1980): Molchpest als Souvenir von der Terra typica. – *herpetofauna*, Weinstadt **2**(7): 6-11.
- TREVISAN, P. (1982): A new subspecies of Alpine salamander. – *Boll. Zool.*, Verona, **49**: 235-239.
- TREVISAN, P., A. PEDERZOLI-TREVISAN & C. CALLEGARINI (1981): A new form of Alpine salamander. – *Boll. Zool.* **48**: 77-82.
- VEITH, M., S. STEINFARTZ, R. ZARDOYA, S. SEITZ & A. MEYER: A molecular phylogeny of „true“ salamanders (family Salamandridae) and the evolution of terrestriality of reproductive modes. – *Z. zool. Syst. Evolut. Forsch.* (im Druck).

Eingangsdatum: 20. Januar 1997

Verfasser: SEBASTIAN STEINFARTZ, Zoologisches Institut der LMU München, Luisenstraße 14, D-80333 München.