

Untersuchungen zur Ökologie, Ethologie und geographischen Variation von *Chioglossa lusitanica* BOCAGE, 1864

MIGUEL VENCES

Mit 18 Abbildungen

Abstract

Morphology, life history and geographical variation of *Chioglossa lusitanica*, the NW-Iberian Golden-striped Salamander, were studied from October 1988 to August 1989. Differences between populations indicate a slight cline from NE to SW but do not warrant a subspecific division.

In regions with sufficient ground and air humidity *Chioglossa* can live, apart from the breeding-season, without water sources. In drier areas populations are restricted to the immediate surroundings of clean and well oxygenated brooks.

Population size and density seem scarcely influenced by vegetation; brooks in deciduous forests do not necessarily carry higher numbers than *Eucalyptus*-forests. Steep hillsides favour the occurrence; competition with and predation by other amphibians are discussed as possible reasons, since *Bufo* and *Salamandra* may possibly prey on *Chioglossa*.

The expansion of villages with ensuing pollution or canalization of brooks are the most serious threat to the species. In drier areas some populations are endangered by water withdrawal.

Reproduction occurs mostly at particular mating-sites, marked by shallow water flowing down rocky slopes and near-constant temperature year-round. The breeding period of some Spanish populations (Monte Pindo, La Coruña province; El Morazzo peninsula, Pontevedra province) extends from June to November, in those of other localities (Caaveiro and Valxestoso, La Coruña province) from December to July. This differs from data available for Northern Portugal.

Food consists mainly of spiders, beetles, flies, and fly larvae between 2 and 4 mm length. The largest item found in a *Chioglossa*-stomach was a caterpillar of 1,8 cm. Feeding is reduced during the breeding season, earlier and more markedly in males.

Antipredator postures and preying behaviour are described. Diurnal activity patterns were observed in adults and juveniles. The larvae are strictly nocturnal.

Key words: Caudata: Salamandridae: *Chioglossa lusitanica*, Northwest Spain; geographical variation; ecology; breeding period; mating and antipredator behaviour; food and feeding.

1. Einleitung

Die wenigen Untersuchungen, die sich seit seiner Entdeckung durch BARBOZA DE BOCAGE im Jahr 1864 mit dem in Nordwestsibirien endemischen Goldstreifensalamander *Chioglossa lusitanica* befaßt haben, beziehen sich größtenteils auf

den portugiesischen Teil seines Verbreitungsgebiets. GONÇALVES (1962) fand zum ersten Mal die Eier der Art in verlassenen Bergwerksstollen nahe der portugiesischen Ortschaft Valongo. Von ARNTZEN (1981) und VEENSTRA (1986) liegen umfangreiche Arbeiten über die Ökologie dieser Population vor. Auch GILBERT & MALKMUS (1989) beziehen sich in ihrer Publikation auf die Valongo-Minen.

Die Arbeiten über spanische Populationen sind wenig umfangreich (BUSACK 1976, GALAN 1983, DE LA PEÑA 1984). In den vergangenen Jahren machte ich in Nordspanien mehrmals Beobachtungen, die auf Abweichungen von den bisher publizierten Daten bezüglich Jahresperiodik und Habitat deuteten. Daher entschloß ich mich, die Lebensweise dieses interessanten Salamanders näher zu untersuchen. Terrarienbeobachtungen machte ich ab 1986, die Freilandarbeit in Nordwestspanien und Portugal umfaßt den Zeitraum von Oktober 1988 bis August 1989.

2. Geographische Variation

Der Goldstreifensalamander ist ein bis zu 16 cm langer Salamandride, der aufgrund des schlanken, langen Körpers erheblich kleiner wirkt als beispielsweise ein gleichlanger Feuersalamander. Bei adulten Tieren entfallen bis zu $\frac{2}{3}$ der Gesamtlänge auf den Schwanz.

Das mögliche Vorhandensein von geographischer Variation bei *Chioglossa* war Anlaß einer Diskussion zwischen BUSACK (1976, 1984) und ARNTZEN (1984). BUSACK hatte 27 Tiere aus Coimbra (Portugal) mit 18 Exemplaren aus Salas (Asturien) verglichen und signifikante Unterschiede in dem Verhältnis Körperlänge zu Gesamtlänge (was dem von mir berechneten Verhältnis Körperlänge zu Schwanzlänge KL/SL entspricht) gefunden. ARNTZEN (1984) bezweifelte diese Unterschiede und vermutete, die Unterschiede könnten auf unterschiedliche Autotomie-Raten (aufgrund von Prädation etc.) oder auf unterschiedliche Schwanzlängen bei Juvenilen und Adulten zurückzuführen sein. Er vermutete, daß die Salas-Tiere vorwiegend juvenil (mit relativ kürzeren Schwänzen) und die Coimbra-Tiere vorwiegend adult (mit relativ längeren Schwänzen) gewesen wären. In einer Antwort auf diese Kritik bezeichnete BUSACK (1984) die Frage als so lange offen, wie nicht eine größere Anzahl Goldstreifensalamander aus dem gesamten Verbreitungsgebiet untersucht würde.

2.1 Material und Methodik

Von allen gefangenen *Chioglossa*-Exemplaren (387) registrierte ich Körperlänge und Schwanzlänge. Nach der Methode von ARNTZEN (1981) maß ich die Körperlänge bis hinter die Hinterbeinansätze. Insgesamt 60 Exemplare untersuchte ich genauer (vgl. Abb. 1). Darunter befanden sich auch die von BUSACK (1976) untersuchten Exemplare aus dem Museum National d'Histoire Naturelle, Paris, die aus der Gegend um Coimbra stammen (MNHP 1182, 1182 A, 1970-1184 bis 1190, 1970-1192 bis 1203, 1970-1205 bis 1207, 1970-1279 bis 1283).

Die Geschlechter unterschied ich anhand der bei Männchen stärker geschwollenen Kloake und der nur bei diesen vorhandenen brunntschwielenartigen Verdickungen an den Vorderbeinen. Ich

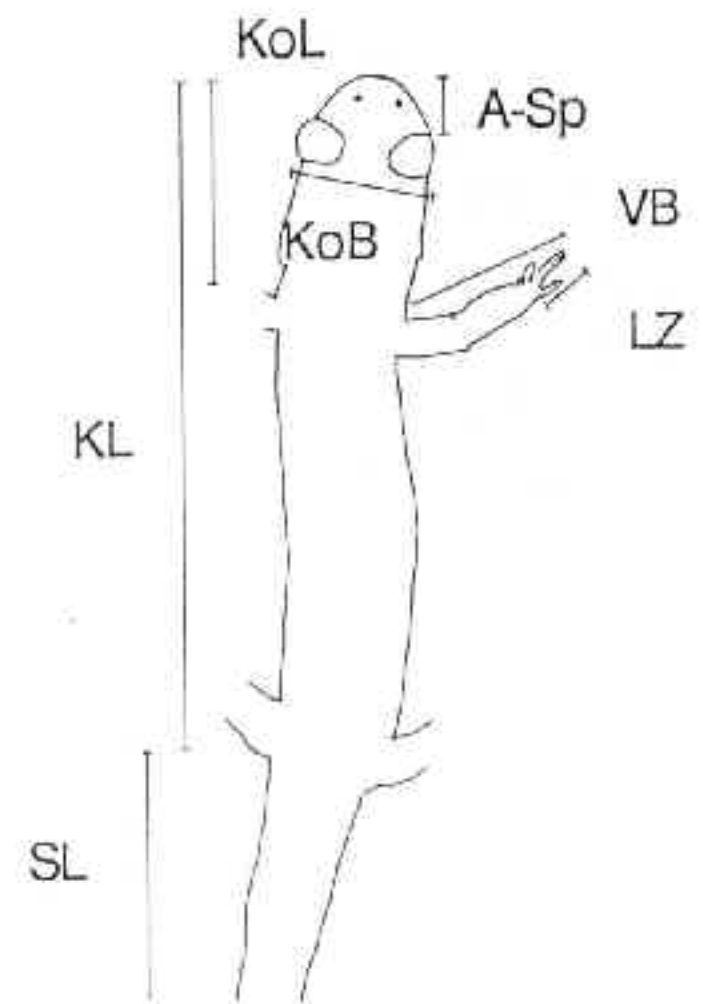


Abb. 1. Festlegung der Längen für die morphometrischen Messungen. KL = Körperlänge, SL = Schwanzlänge, KoL = Kopflänge, KoB = Kopfbreite, A-Sp = Abstand zwischen Auge und Schnauzenspitze, VB = Vorderbeinlänge, LZ = Länge der längsten Zehe.

Lengths standards for morphometric characters. KL = body length, SL = tail length, KoL = head length, KoB = head width, A-Sp = distance between eye and snout, VB = arm length, LZ = length of longest toe.

übernahm die Definition von ARNTZEN (1981), nach der Tiere ab einer Körperlänge von 38 mm adult sind.

Insgesamt vermaß ich Goldstreifensalamander von 7 Fundorten (siehe Abb. 2): Coimbra (Serra de Lousã und andere Fundorte), Valongo, Orense (Rio Silveira), Umgebung von Pontevedra, Monte Pindo, La Coruña (Caaveiro und Valxestoso) und Salas.

2.2 Ergebnisse

In den Verhältnissen einiger morphologischer Parameter zueinander konnte ich gewisse Unterschiede zwischen den einzelnen Populationen finden. Die südlichen Populationen (Pontevedra, Valongo, Coimbra) neigen zu kürzeren Zehen (Abb. 3b) und zu weniger breiten Köpfen (Abb. 3c). Diese südlichen Goldstreifensalamander bleiben zudem offenbar kleiner als die in Nordgalicien und Asturien lebenden Tiere. Bei den Daten aus Valongo, Caaveiro und Salas handelt es sich jeweils um adulte Salamander, die sich an Paarungsplätzen versammelt hatten und alle lebend vermessen wurden. Die Tiere aus Coimbra (zum größten Teil konservierte Exemplare aus dem Museum National d'Histoire Naturelle Paris) und Pontevedra (unveröffentlichte Meßdaten von DE LA PEÑA) sind hiermit nicht eindeutig vergleichbar (Abb. 3a). Die durchschnittliche Körperlänge der Männchen (die Weibchen werden jeweils etwas größer) in Caaveiro und Salas betrug 4,5 cm, in Valongo 4,25 cm.

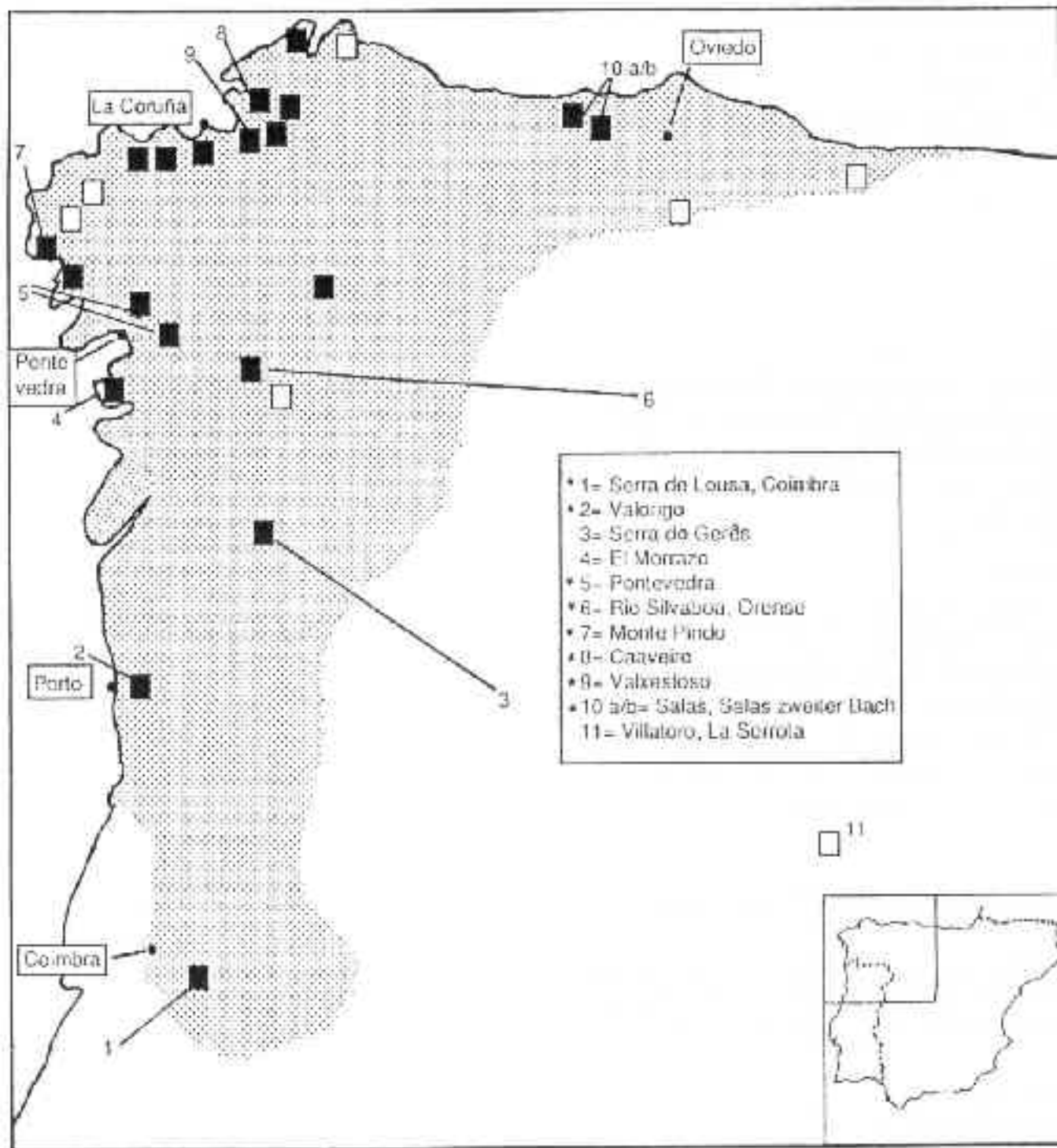


Abb. 2. Untersuchte *Chioglossa* Biotope (schwarze Quadrate) und Bäche, an denen die Art nicht nachgewiesen werden konnte (weiße Quadrate). Die nummerierten Biotope sind im Text erwähnt. Salamander aus den mit * gekennzeichneten Biotopen wurden zu den morphometrischen Messungen herangezogen. Schraffiert: Ungelährtes Verbreitungsgebiet von *Chioglossa* (nach BARBADILLO 1988).

Black squares: *Chioglossa* biotopes studied; white squares: brooks where *Chioglossa* was not found. Numbered sites are mentioned in the text. Salamanders from biotopes marked (*) were used for the morphometric measurements. Shaded: *Chioglossa*-distribution (after BARBADILLO 1988).

Geringe Unterschiede finden sich auch zwischen Männchen und Weibchen, sofern man Exemplare aus derselben Population betrachtet. Die Männchen sind etwas kleiner (Abb. 3a), haben weniger spitze Schnauzen (Abb. 3e), kürzere Köpfe (Abb. 3d), längere Schwänze und längere Vorderbeine (Abb. 3f). Dieses letzte

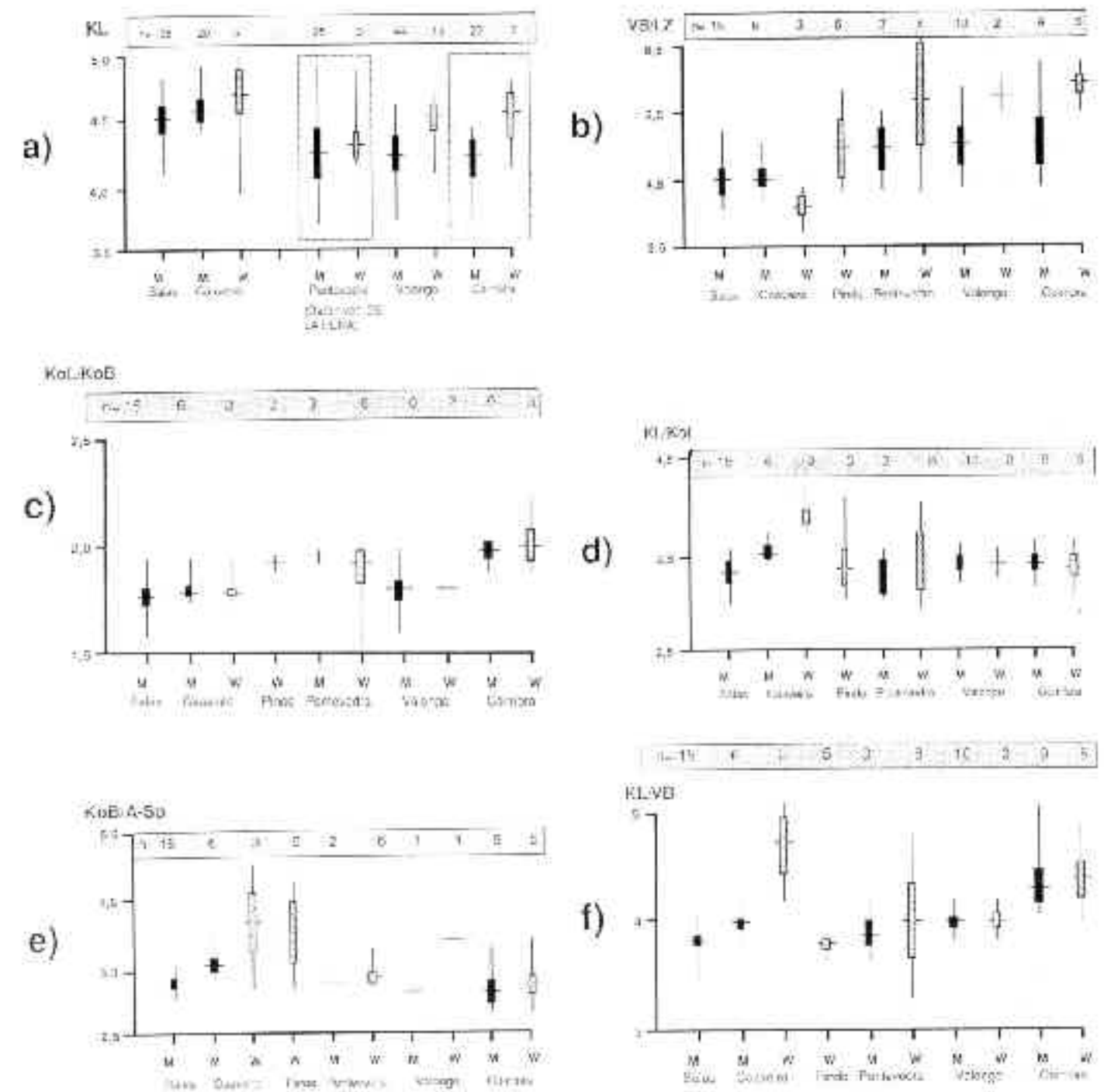


Abb. 3. a) bis f) Verhältnis verschiedener morphometrischer Parameter zueinander. M=Männchen, W=Weibchen, weitere Abkürzungen siehe Abb. 1.

a) to f) Relations of different morphometric characters. M=males, W=females, other abbreviations see fig. 1.

Phänomen zeigen auch *S. salamandra*, *Pleurodeles walii* und *Mertensiella caucasica* (BAS 1983, FONTANET & HORTA 1988, ATATÜR & BUDAK 1982), alle Arten, bei denen das Männchen wie beim Goldstreifensalamander bei der Paarung die Vorderbeine des Weibchens umklammert. Hierbei sind dem Männchen längere Vorderbeine von Vorteil.

Das Verhältnis von Körper- zu Schwanzlänge zeigt eindeutig die von ARNTZEN (1984) erwähnte relativ größere Schwanzlänge mit zunehmender Körperlänge (Abb. 4). Eine von ARNTZEN (unveröffentlicht) durchgeführte statistische Auswertung meiner Daten zeigt, daß zudem auch einige der Unterschiede zwischen

den Populationen statistisch signifikant sind. Während es bei den Männchen keine geographischen Unterschiede zu geben scheint, existieren solche signifikanten Unterschiede zwischen den Coimbra-Weibchen und denen aus Valongo, Pontevedra und Orense. Auch der Unterschied zwischen der relativen Schwanzlänge von Männchen und Weibchen ist signifikant ($p < 0,05$).

Signifikant sind auch die oben erwähnten Unterschiede in der relativen Kopfbreite (zwischen einer Reihe von Populationen) und der relativen Zehenlänge (zwischen der Salas-Population und den portugiesischen Salamandern aus Valongo und Coimbra). Bei diesen Verhältnissen gibt es keinen signifikanten Geschlechtsdimorphismus.

Neben den morphologischen Parametern achtete ich auf eventuelle Zeichnungsunterschiede zwischen den einzelnen Populationen. Die Grundfarbe des Goldstreifensalamanders ist schwarz bis dunkelbraun. Auf dem Rücken finden sich normalerweise zwei kupferfarbene Längsstreifen (Abb. 5a & b), die auf dem Schwanz verschmelzen. Die Farbe der Längsstreifen ist bei Juvenilen kräftiger und geht mehr ins rötliche (BARBOZA DE BOCAGE 1864b).

In einigen Populationen lösen sich diese Streifen bei einem unterschiedlichen Prozentsatz von Exemplaren auf (Abb. 5c & d), bis zu dem Extrem, wo der dunkelbraune Salamander lediglich einige unregelmäßige kupferfarbene Sprenkel aufweist (Abb. 5e). Am Monte Pindo zeigen etwa 10% der Salamander solche nur schlecht definierten Streifen, während ich in Pontevedra, Orense und Valongo

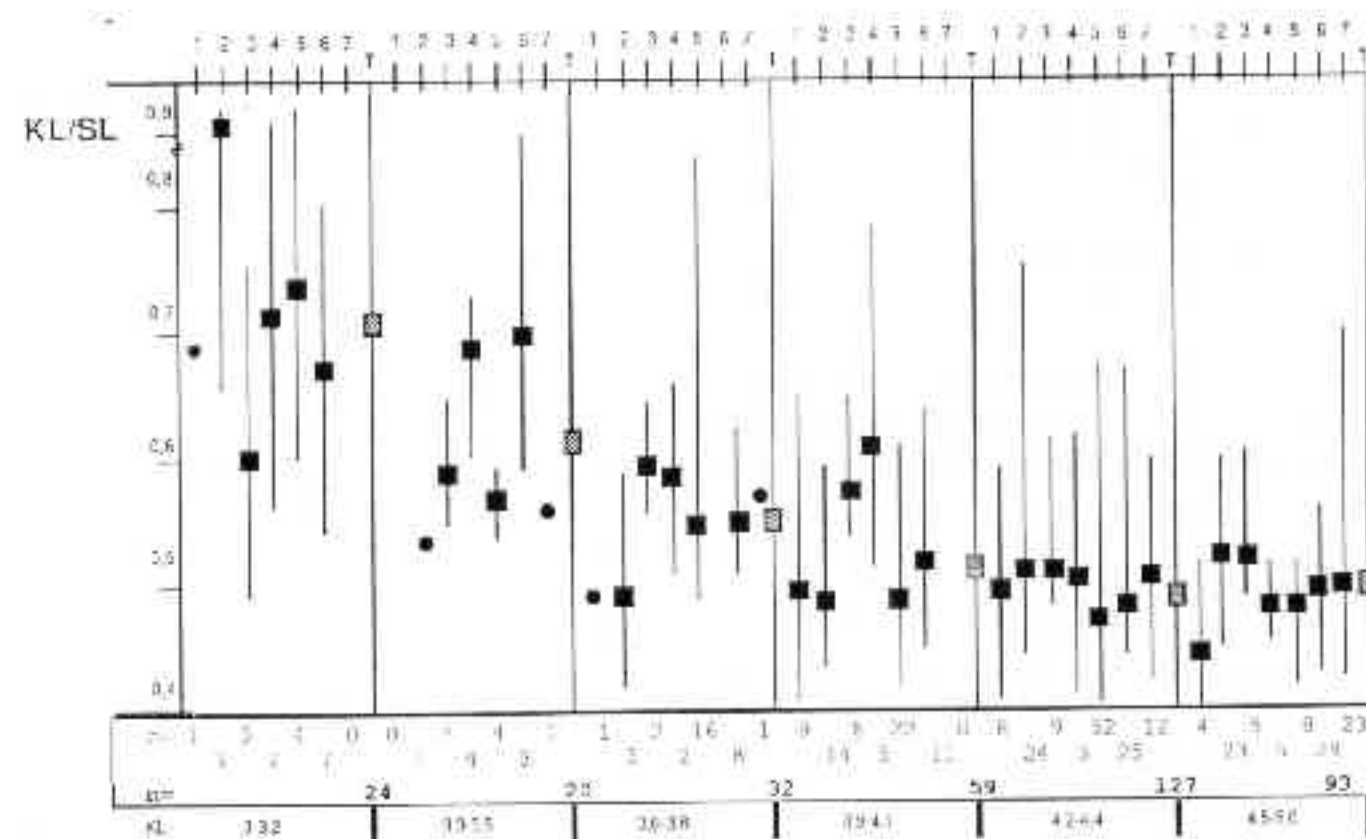


Abb. 4. Geographische Variation des Verhältnisses Körperlänge/Schwanzlänge, getrennt nach verschiedenen Größenklassen. 1=Coimbra, 2=Valongo, 3=Orense, 4=Pontevedra, 5=Pindo, 6=Caaveiro/Valxestoso, 7=Salas, T=Total.

Geographical variation of body/tail length relation, separately for lengths classes.

Einzeltiere mit diesem Zeichnungstyp finden konnte. In Caaveiro, Valxestoso und Salas tauchten derartig gezeichnete Individuen niemals auf; auch insgesamt sind die Streifen in diesen Populationen stärker betont als in den weiter südlichen (Abb. 5a). Einem in der Serra do Gerês gefangenen Weibchen fehlte die kupferfarbene Färbung beinahe vollständig. Lediglich auf dem Schwanz befand sich noch der Mittelstreifen, der Rücken dieses Tieres war vollständig braun (Abb. 5f). Insgesamt ist die kupferfarbene Zeichnung bei den südlichen Populationen schwächer ausgeprägt.

2.3 Diskussion

Die morphometrischen Unterschiede zwischen den einzelnen Populationen sind überraschend. Bei Salamandern wie *Mertensiella caucasica* und *Salamandrina terdigitata*, die in Bezug auf Habitat und Verbreitungsgebiet ähnlich eingeschränkt sind, konnte keine nennenswerte Variation nachgewiesen werden (ATATÜR & BUDAK 1982, VANNI 1980).

Insgesamt ergibt sich das Bild einer graduellen Variation von Nordosten nach Südwesten, was auch von den Zeichnungsunterschieden gestützt wird. Keiner der untersuchten Parameter stellt jedoch ein klares Unterscheidungsmerkmal zwischen einzelnen Populationen dar. Eine Aufstellung von Unterarten scheint somit nicht gerechtfertigt.

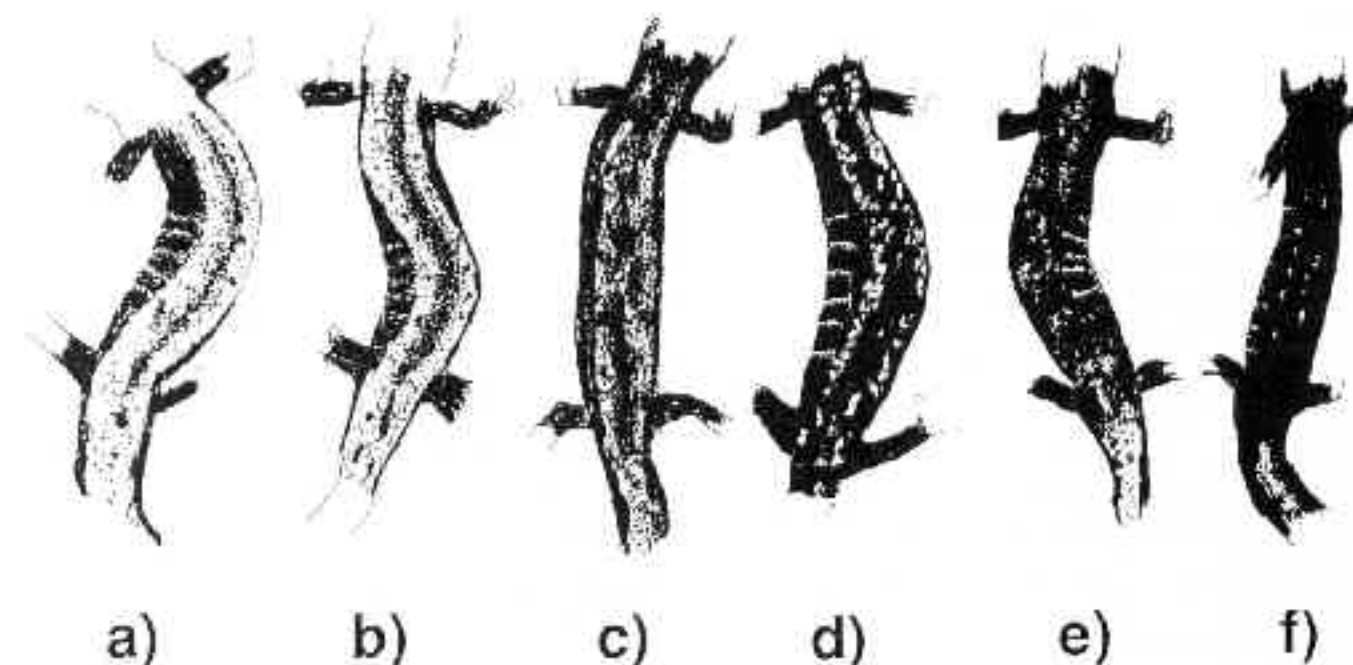


Abb. 5. Zeichnungsvarianten von *Chioglossa lusitánica*: a) in Caaveiro, Valxestoso und Salas vorherrschende Form, b) insgesamt häufigster Typ, c) und d) Tiere aus Orense und Pontevedra mit beginnender Auflösung der Streifen, e) extrem schwach gezeichnetes Tier vom Monte Pindo, f) fast zeichnungsloses Tier aus der Serra do Gerês.

Pattern variation in *Chioglossa lusitánica*. a) frequent pattern at Caaveiro, Valxestoso and Salas, b) most abundant (overall) pattern, c) and d) specimens from Orense and Pontevedra with discontinuous stripes, e) specimen from the Monte Pindo with extremely reduced stripes, f) salamander from the Serra do Gerês nearly without golden patterns.

3. Verhalten

3.1 Methodik

Der Beutefang von *Chioglossa* wurde mit Hilfe einer Infrarot Lichtschranke fotografiert, die sich zwischen Salamander und Beutetier plazierte. Bei Unterbrechung aktivierte diese Lichtschranke Kamera und Blitz. Feindabwehr- und Paarungsverhalten wurden im Freiland beobachtet.

Da der Goldstreifensalamander in vielen Aspekten der Lebensweise und Körperform dem Kaukasussalamander *Mertensiella caucasica* ähnelt (Goux 1957), habe ich versucht, Vergleiche mit der Ethologie dieser Art anzustellen. Hierfür führe ich neben Literaturangaben auch eigene Terrarienbeobachtungen an.

3.2 Ergebnisse

3.2.1 Beutefangverhalten

Bereits BARBOZA DU BOCAGE (1864b) erwähnt die seltsame Zungenkonstruktion von *Chioglossa* und spekuliert über ihre Eignung zum Beutefang. Eine Haftscheibe, auf den ersten Blick der von *Hydromantes* ähnlich, sitzt wie bei diesem auf einem Stiel, ist aber zudem am vorderen Teil des Unterkiefers festgewachsen.

Beim Beutefang drückt der Goldstreifensalamander (schematisch in Abb. 6a dargestellt) zuerst den oberen Teil der Haftscheibe auf dem Stiel aus dem Mund und trifft damit von oben auf die Beute. Dabei wird auch der untere, am Mundboden festgewachsene Teil der Haftscheibe, soweit möglich, herausgeschleudert und erreicht, zeitlich etwas verzögert, die Beute von unten. Wie eine Zange zieht die Zunge das so umklammerte Beutetier in den Mund (Abb. 7). Ein solcher Beutefang ist von keinem anderen Salamander bekannt. Ähnlich könnte allerdings der Beutefang von *Salamandrina terdigitata* und einigen amerikanischen Plethodontiden verlaufen, da die Zunge dieser Arten der von *Chioglossa* ähnelt (vgl. ÖZETI & WAKE 1969).

Während des Beutefangs „springt“ der Goldstreifensalamander einige Millimeter auf die Beute zu. Die maximale Distanz, über die nach meinen Beobachtungen die Zunge herausgeschleudert werden kann, beträgt etwa 1 cm. Große Beutetiere werden gelegentlich allein mit den Kiefern erfaßt.

Beutetiere werden beinahe ausschließlich anhand ihrer Bewegungen erkannt. Der Geruchssinn scheint bei *Chioglossa* hierbei nur eine geringe Rolle zu spielen. Frisch getötete Insekten wurden im Terrarium niemals beachtet. Bei *Mertensiella caucasica* konnte ich dagegen mehrmals beobachten, daß Beute nur anhand ihres Geruchs identifiziert wurde. Einmal wurde eine subadulte *Rana iberica* von einem Kaukasussalamander minutenlang durch das Terrarium gejagt und gebissen, obwohl er sich unter Steinen versteckte und durch keine Bewegung auf sich aufmerksam machte.

Der Gesichtssinn ist bei *Chioglossa* dafür umso ausgeprägter: sich heftig bewegende Beutetiere wurden einige Male aus über 60 cm Entfernung erkannt und

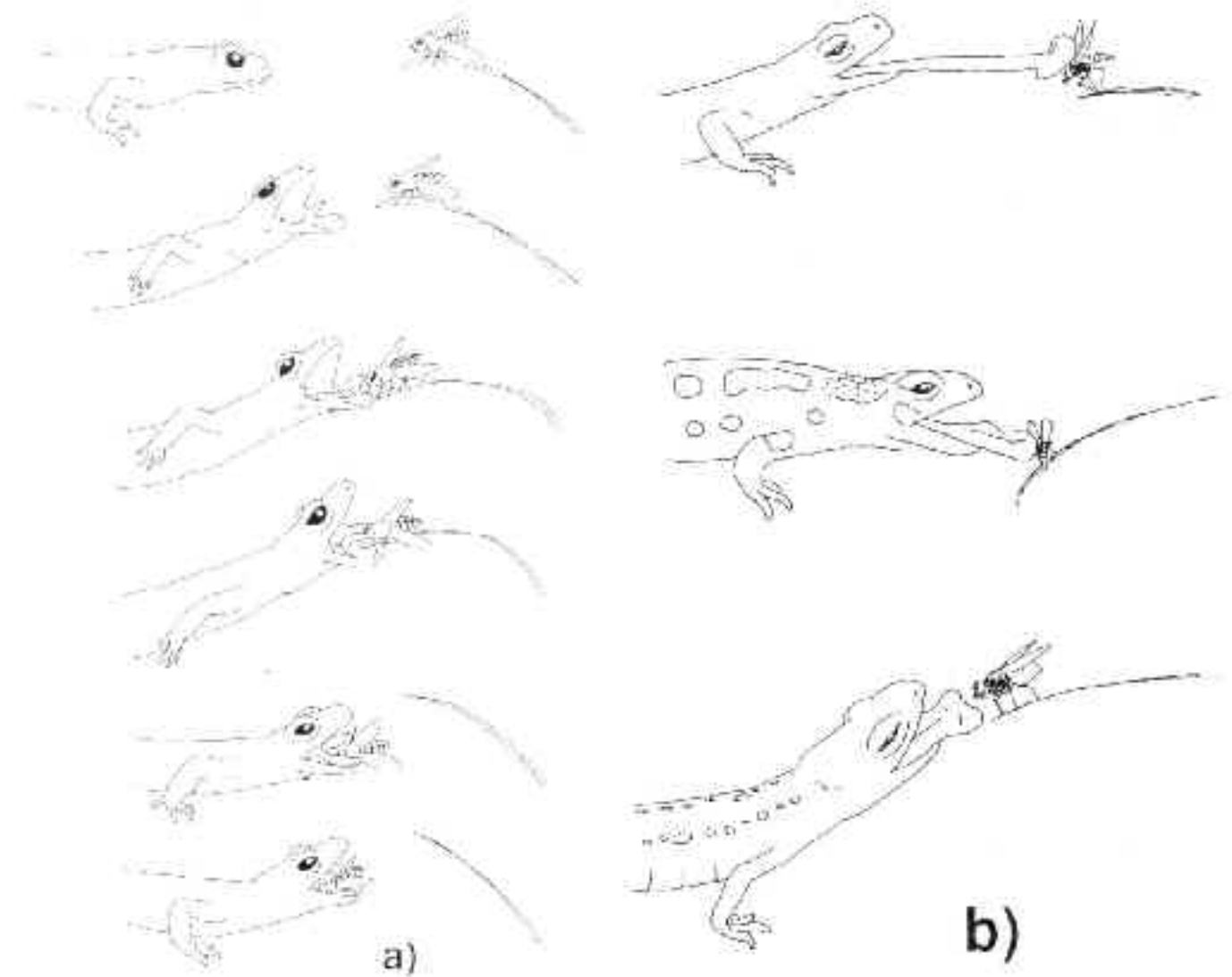


Abb. 6. a) Einzelne Phasen des Beutefangs von *Chioglossa lusitanica*. b) Beutefang von *Hydromantes italicus*, *S. salamandra* und *Mertensiella caucasica*.

a) Prey-catching of *Chioglossa lusitanica*. b) Prey-catching of *Hydromantes italicus*, *S. salamandra* and *Mertensiella caucasica*.

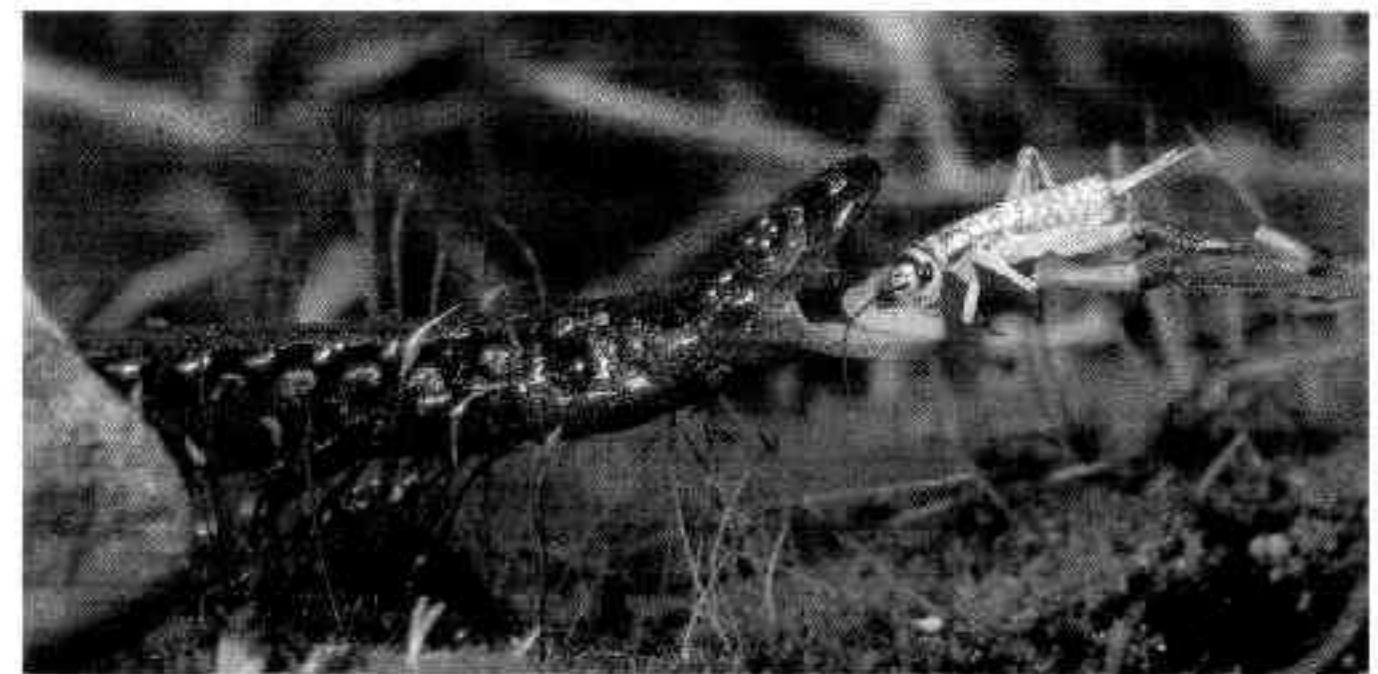


Abb. 7. Beutefangende *Chioglossa lusitanica*. — Aufn. F. RAUSCHENBACH.

Prey catching *Chioglossa lusitanica*.