

Zur Morphologie einiger Reptilien des südlichen Odenwaldes (Nordbaden, Südhessen)

MICHAEL WAITZMANN

Mit 9 Abbildungen

Abstract

During the years 1986 until 1988 the populations of some reptiles were studied in the southern Odenwald and the Neckar valley (Nordbaden, Südhessen). Metric and scale characters, age structure and population density of the snakes *Elaphe longissima*, *Coronella austriaca* and *Natrix natrix* and the slow worm *Anguis fragilis* are recorded and discussed.

Key words: Colubridae: *Elaphe longissima*, *Coronella austriaca*, *Natrix natrix*; Anguidae: *Anguis fragilis*; metric and scale characters; population structure; Germany; southern Odenwald.

Einleitung

Im Rahmen eines ökologischen Forschungsprojektes im Auftrag der Stiftung Hessischer Naturschutz e. V. (Wiesbaden) und der Umweltstiftung WWF-Deutschland (Frankfurt) wurde in den Jahren 1986 bis 1988 die Reptilienfauna des südlichen Odenwaldes untersucht.

Im Mittelpunkt der Untersuchungen stand das isolierte Vorkommen der Äskulapnatter *Elaphe longissima* im Raum Hirschhorn, das erstmalig 1948 in der herpetologischen Fachliteratur Erwähnung fand (MERTENS 1948) und zu den besonderen Raritäten in Deutschland zählt. Nach den jüngsten Untersuchungen (HEIMES 1989, WAITZMANN 1989) tritt diese größte mitteleuropäische Schlangenart im deutschen Raum nur noch in vier isolierten Populationen auf. Nach MERTENS (1953) handelt es sich um Reliktvorkommen aus den wärmeren Abschnitten der Nacheiszeit, wobei die vermutlich großflächigeren Verbreitungsgebiete im mitteleuropäischen Raum aus klimatischen Gründen erst zu Beginn der Buchenzeit eine Auflösung in kleinere Teilareale erfuhren.

Neben der Äskulapnatter umfaßt die Reptilienfauna des Untersuchungsgebietes noch 6 weitere Arten, wobei die thermophilen Arten Schlingnatter *Coronella austriaca* und Mauereidechse *Podarcis muralis* weitgehend auf klimatisch begün-

stigte Hanglagen beschränkt sind, während Blindschleiche *Anguis fragilis*, Zauneidechse *Lacerta agilis* und Ringelnatter *Natrix natrix* nahezu flächendeckend verbreitet sind. Die Waldeidechse *Lacerta vivipara* tritt dagegen nur sporadisch im Bereich der höheren Lagen auf und ist im gesamten Untersuchungsgebiet sehr selten.

Da speziell für die Eidechsenarten umfassende Literaturangaben zur Morphologie publiziert sind (BISCHOFF 1984, DELY & BÖHME 1984, DEXEL 1984, GRUSCHWITZ & BÖHME 1986, GLANDT & BISCHOFF 1988), fanden in den Untersuchungen nur die drei Schlangenarten des Gebietes und die Blindschleiche Berücksichtigung. Auch wurde auf eine allgemeine morphologische Beschreibung der Arten weitgehend verzichtet, so daß sich der Artikel ausschließlich auf die neuen Ergebnisse beschränkt.

Untersuchungsgebiet und Methode

Das Untersuchungsgebiet umfaßt das untere Neckartal von Heidelberg bis Mosbach und den angrenzenden Odenwald. Im Westen wird das Gebiet durch die wärmebegünstigten Hanglagen der Bergstraße begrenzt, die den Übergang zur Rheinebene darstellen. Das Klima des Odenwaldes wird überwiegend von feuchtem Mittelgebirgscharakter mit hohen Niederschlagsmengen geprägt. Die durchschnittlichen Jahresniederschlagsmengen betragen zwischen 750 und 1 100 mm, die mittleren Lufttemperaturen werden im Bereich des Neckartales und der Bergstraße mit 9 °C, in den höheren Lagen des Odenwaldes zwischen 7 ° und 8 °C angegeben (Deutscher Wetterdienst 1950). Entsprechend den klimatischen Voraussetzungen ist somit das Auftreten der thermophilen Reptilienarten weitgehend auf die Hanglagen der Bergstraße und des Neckartales beschränkt.

Grundlage für eine sinnvolle Auswertung morphologischer Daten ist eine individuelle Erkennbarkeit der Tiere; so wurden die Schlangen des Untersuchungsgebietes nach der Methodik der Ventralkerbung über einen Zeitraum von zwei Aktivitätsperioden markiert (vgl. BLANCHARD & FINSTER 1933, HONEGGER 1979). Die Geschlechterbestimmung bei männlichen Tieren wurde anhand der Beschaffenheit der Schwanzbasis durchgeführt. Bei männlichen Tieren ist die Schwanzbasis auf Grund der paarigen Kopulationsorgane stark verdickt (vgl. GOLDBERGER 1972).

Die Längenmessung erfolgte mittels eines Zollstockes, wobei eine Meßgenauigkeit von 1 cm angestrebt wurde; das Gewicht der Tiere wurde mit Präzisionswaagen mit einer Meßgenauigkeit bis 10 g bei Tieren über 100 g, bis 1 g bei Tieren unter 100 g ermittelt. Ferner wurden verschiedene Pholidosemerkmale (Subcaudal- und Ventralbeschilderung) erfaßt.

Die statistische Auswertung des Datenmaterials erfolgte nach ZÖFEL (1988), wobei bei den Längen- und Gewichtsvergleichen jeweils nur adulte Tiere berücksichtigt wurden. Nach BEŠKOV (1975) tritt die Geschlechtsreife bei der Äskulapnatter bei den Männchen zwischen 97,5 bis 100 cm Gesamtlänge und bei den Weibchen ab 83 cm ein.

Ergebnisse und Diskussion

Elaphe longissima (LAURENTI, 1768)

Von der Äskulapnatter (Abb. 1) sind in Deutschland nur noch die vier autochthonen Populationen im Rheingau-Taunus, im Neckar-Odenwald, im Donautal südöstlich von Passau und an der unteren Salzach bei Burghausen bekannt. Sie zählt somit zu den seltensten Reptilienarten im deutschen Raum und ist akut vom Aussterben bedroht (BLAB et al. 1984). Ihr inselartiges Vorkommen im südlichen Odenwald ist nur auf ein relativ kleinflächiges Areal beschränkt, die vertikale Verbreitungsgrenze liegt etwa bei 240 m ü NN. Aus Gründen des Naturschutzes wird auf eine detaillierte Beschreibung einzelner Fundorte verzichtet, Interessenten werden gebeten, sich mit mir direkt in Verbindung zu setzen. Trotz ihres mediterranen Ursprunges ist die Äskulapnatter an der Nordgrenze ihres Verbreitungsgebietes nicht ausschließlich auf klimatisch begünstigte Hanglagen beschränkt und tritt im Odenwald in einer Vielzahl sehr unterschiedlich gestalteter Habitate auf. Zu den wichtigsten Habitatstrukturen zählen freie Wiesenhänge, Viehweiden und Streuobstwiesen (Abb. 2), aber auch trockene bis mäßig feuchte Ruderalstandorte, wie Weg- und Straßenböschungen, Steinbrüche, Schuttplätze und Bahndämme (Abb. 3).



Abb. 1. Adultes Männchen von *Elaphe longissima* aus dem südlichen Odenwald bei Hirschhorn.

Adult male *Elaphe longissima* from the southern Odenwald near Hirschhorn.



Abb. 2. Streuobstwiese, bevorzugter Lebensraum von *Elaphe longissima* im südlichen Odenwald.

Preferred habitat of *Elaphe longissima* in the southern Odenwald.



Abb. 3. Bahndamm, bevorzugter Lebensraum von *Anguis fragilis*, *Coronella austriaca*, *Elaphe longissima*, *Lacerta agilis*, *Natrix natrix* und *Podarcis muralis* im südlichen Odenwald.

Railway embankment, habitat of *Anguis fragilis*, *Coronella austriaca*, *Elaphe longissima*, *Lacerta agilis*, *Natrix natrix* und *Podarcis muralis* in the southern Odenwald.

Als größte mitteleuropäische Schlangenart erreicht die Äskulapnatter im Nekar-Odenwald eine maximale Gesamtlänge bis 180 cm, wobei die männlichen Exemplare in ihren Maximal- und Mittelwerten signifikant größere Werte aufweisen (Tabelle 1). Die Daten entsprechen weitgehend denen, die in den anderen bundesdeutschen Populationen ermittelt wurden (HEIMES 1989, WAITZMANN 1989). Das größte Männchen wurde während des Untersuchungszeitraumes mit 176 cm, das größte Weibchen mit 140 cm gemessen. Nach Abschluß der dreijährigen Untersuchungen gelang mir am 22. März 1990 der Fund eines weiblichen Exemplares mit einer Gesamtlänge von 142 cm; dieses Tier blieb jedoch in der statistischen Auswertung und in den graphischen Darstellungen unberücksichtigt.

<i>Elaphe longissima</i>	Gesamtlänge [cm]		Gewicht [g]		Subcaudalia		Ventralia	
	mm	ww	mm	ww	mm	ww	mm	ww
Stichprobenumfang	n=96	n=49	n=96	n=49	n=68	n=39	n=43	n=33
Minimum	91	95	95	140	77	66	221	223
Maximum	176	140	760	550	92	78	235	237
Mittelwert	133	121	404	311	83,2	73,2	227,5	229,2
Standardabweichung	s=22,5	s=11,1	s=191,6	s=88,1	s=2,9	s=2,6	s=3,3	s=3,0
Geschlechtsunterschied	höchst signifikant ($p < 0,001$; $t=3,7$) df=143		sehr signifikant ($p < 0,01$; $t=3,2$) df=143		höchst signifikant ($p < 0,001$; $t=17,8$) df=102		signifikant ($p < 0,05$; $t=2,3$) df=74	

Tabelle 1

Insgesamt konnte ein deutlicher Männchenüberschuß festgestellt werden; das Geschlechtsverhältnis in den Jahren 1987 und 1988 betrug 1 : 0,57 ($\sigma^{\sigma} : \text{♀}\text{♀}$). Der Anteil von Jungtieren an der Gesamtpopulation erscheint relativ gering (Abb. 4). Eine mögliche Überalterung der Population durch eine unzureichende Reproduktionsrate, wie sie bereits für bundesdeutsche Würfelnattern beschrieben wurde (GRUSCHWITZ 1985), halte ich jedoch für unwahrscheinlich; vielmehr dürften die wenigen Nachweise auf die sehr versteckte Lebensweise und die damit verknüpfte schlechte Nachweisbarkeit juveniler Exemplare zurückzuführen sein.

Da zwischen Gesamtlänge und Gewicht bei der Äskulapnatter eine sehr hohe Korrelation besteht ($R=0,98$), erreichen die männlichen Tiere auch in ihren Gewichtsdaten wesentlich höhere Werte (Abb. 5). Das schwerste Männchen wurde im Odenwald mit 760 g (bei einer Gesamtlänge von 171 cm), das schwerste Weibchen mit 550 g (bei einer Länge von 140 cm) ermittelt. Auch hinsichtlich der mittleren Gewichtswerte sind die Männchen mit 404 g signifikant schwerer als die Weibchen mit 311 g (Tabelle 1).

Weitere Geschlechtsunterschiede ergeben sich in Bezug auf die relative Schwanzlänge und die Anzahl der Subcaudalschild-Paare. Während BEŠKOV (1975) das Verhältnis von Kopf-Rumpf-Länge zu Schwanzlänge als sicherstes Unter-

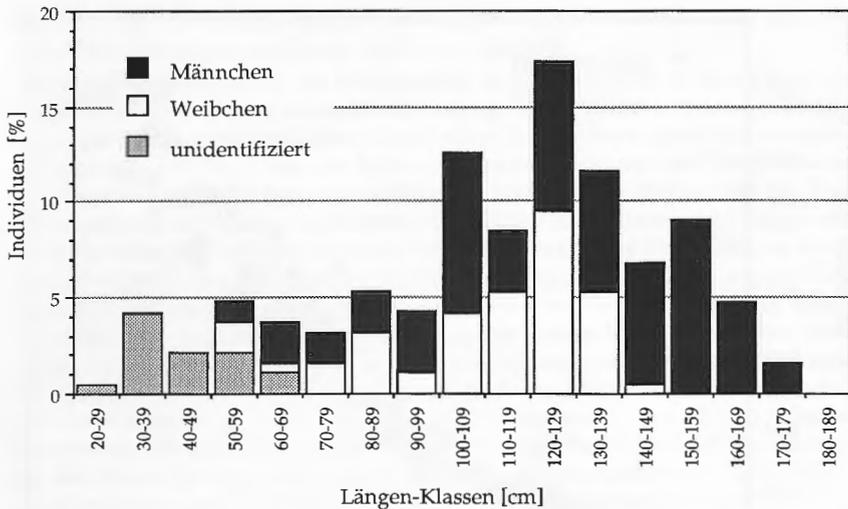


Abb. 4. Ermittelte Altersstruktur der Äskulapnatter-Population (n=190) im Odenwald (1987/88).

Observed age distribution in a population of Aesculapian snakes in the Odenwald (1987/88).

scheidungsmerkmal der Geschlechter nach äußeren Merkmalen einer Äskulapnatter-Population in Südwest-Bulgarien (Maleschewska-Gebirge) angibt, erscheint die unterschiedliche Anzahl der Subcaudalia (Tabelle 1) als besser geeignet, da hier nur ein geringer Überschneidungsbereich besteht und individuelle Meßungenauigkeiten bei lebenden Tieren weitgehend auszuschließen sind.

Das Verhältnis von Kopf-Rumpf-Länge zu Schwanzlänge beträgt bei den männlichen Tieren (n=98) im Mittel 4,03 (Schwankungsbereich zwischen 3,39 und 4,67) und bei den Weibchen (n=57) 4,65 (Schwankungsbereich zwischen 4,00 und 5,67).

Ferner konnte im Gebiet des südlichen Odenwaldes und des unteren Neckartales auch ein signifikanter Unterschied zwischen den Geschlechtern in der Ventralbeschilderung ermittelt werden (Tabelle 1), wobei der Mittelwert bei den Männchen bei 227,5 und bei den Weibchen bei 229,2 liegt. Diese Mittelwerte liegen deutlich über denen der beiden anderen deutschen Populationen im Rheingau-Taunus und im Donautal südöstlich von Passau (vgl. HEIMES 1989, WAITZMANN 1989).

In der Anzahl der Rückenschuppen um die Körpermitte verhält sich die Äskulapnatter relativ variabel, wobei die Zahl von 23 Schuppen in der Literatur als gewöhnlich angegeben wird (MERTENS 1960, ARNOLD & BURTON 1979). Im Neckar-Odenwald wurden bei insgesamt 112 untersuchten Tieren bei der überwiegenden Mehrzahl 23 Schuppen um die Körpermitte gezählt (93,75 %) und nur bei 6,25 % 21 Schuppen.

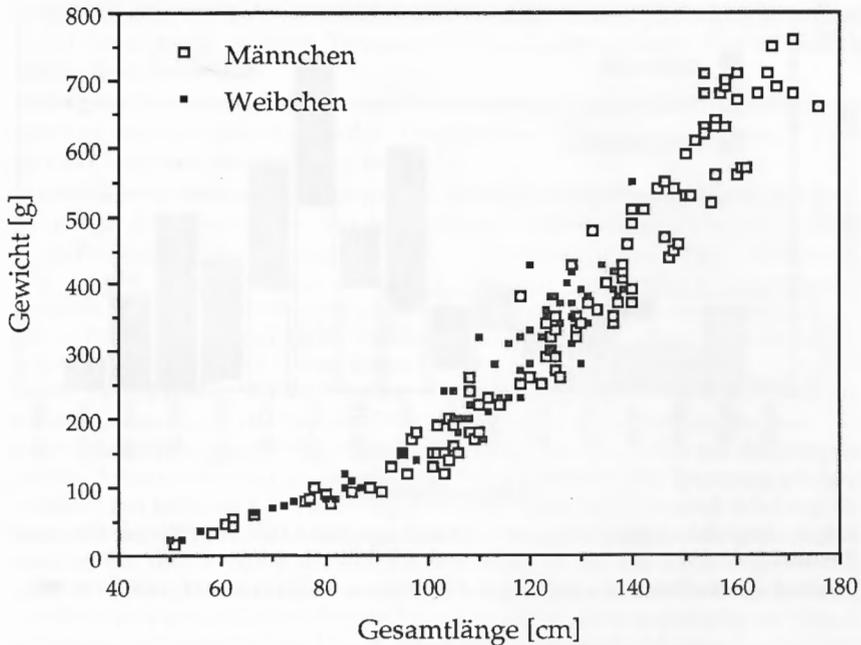


Abb. 5. Korrelationsdiagramm zwischen Gesamtlänge und Gewicht für $n=109$ Männchen und $n=62$ Weibchen von *Elaphe longissima* im Odenwald.
 Relationship between total length and weight in male ($n=109$) and female ($n=62$) *Elaphe longissima*.

Coronella austriaca LAURENTI, 1768

Die Schlingnatter ist im Gebiet des unteren Neckartales, des südlichen Odenwaldes und der angrenzenden Bergstraße weit verbreitet; sie weist hier ein nahezu geschlossenes Verbreitungsareal auf und stellt gerade im Bereich der klimatisch begünstigten Hanglagen die häufigste Schlangenart dar. Die vertikale Verbreitungsgrenze reicht in den höheren Lagen des Odenwaldes bis über 400 m ü. NN.

Die Schlingnatter ist sehr eng an die sonnenexponierten Trockenstandorte des Untersuchungsgebietes gebunden und tritt im südlichen Odenwald überwiegend an freien Felshängen, Geröllhalden, Steinbrüchen und typischen Trockenmauern auf; innerhalb des Verbreitungsareals der Äskulapnatter leben beide Arten häufig syntop im Bereich trockener Ruderalstandorte (Abb. 3).

Im Gegensatz zur Äskulapnatter lassen sich die Geschlechter bei der Schlingnatter meist eindeutig anhand der Färbung unterscheiden: bei den männlichen Tieren überwiegt eine hellbraune bis rötlichbraune, bei den Weibchen eine graue bis graubraune Grundfärbung (SPELLERBERG & PHELPS 1977, STREET 1979).

Für das Gebiet des südlichen Odenwaldes konnte bei 198 markierten Tieren ein Geschlechtsverhältnis von 1:0,72 ($\sigma\sigma$: $\varphi\varphi$) und damit ein deutliches Übergewicht von männlichen Tieren ermittelt werden. Aufgrund der sehr versteckten Lebensweise juveniler und subadulter Tiere fällt der prozentuale Anteil dieser Altersklassen an der Gesamtpopulation relativ gering aus (Abb. 6).

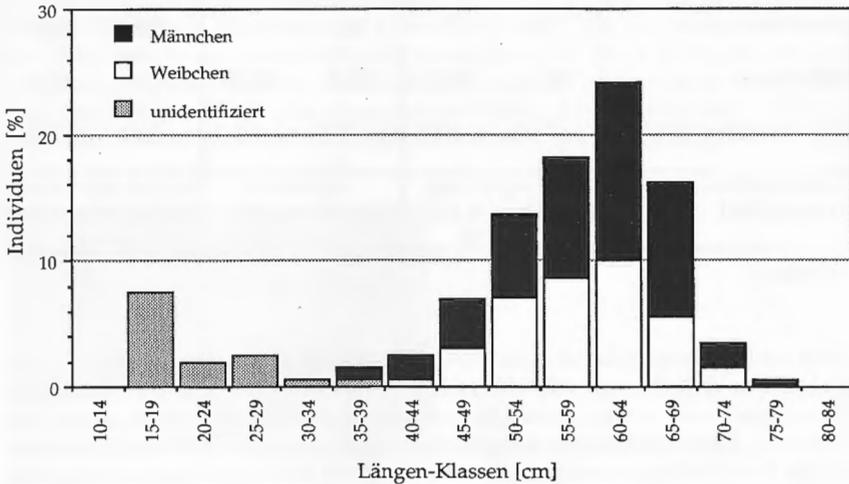


Abb. 6. Ermittelte Altersstruktur der Schlingnatter-Population (n = 198) im Odenwald (1987/88).

Observed age distribution in a population of smooth snakes in the Odenwald (1987/88).

Gesamtlängen von über 70 cm werden im Odenwald nur ganz selten erreicht, wobei das größte Männchen mit 78 cm, das größte Weibchen mit 71 cm gemessen wurde. Ein signifikanter Unterschied in den mittleren Gesamtlängen der beiden Geschlechter konnte für die Schlingnatter statistisch nicht belegt werden (Tabelle 2), so daß ein Geschlechtsdimorphismus in Bezug auf die Körperlänge bei der Schlingnatter nicht besteht. Dies ist insofern von Bedeutung, da sich alle publizierten Maximallängen über 80 cm ausschließlich auf weibliche Tiere beziehen (ANDREN & NILSON 1976, ENGELMANN i. Dr.).

Im Gegensatz zu den ermittelten Längenverhältnissen sind die Weibchen im Untersuchungsgebiet mit einem mittleren Gewicht von 60,3 g signifikant schwerer als die Männchen mit 53,8 g. Dieser Gewichtsunterschied dürfte in erster Linie auf die Vielzahl trächtiger Weibchen zurückzuführen sein, die überwiegend im Zeitraum von Ende Juli bis Ende August nachgewiesen werden konnten. Dementsprechend lag das maximale Gewicht bei weiblichen Tieren bei 110 g, bei männlichen bei 90 g (Tabelle 2).

Weitere Geschlechtsunterschiede ergeben sich in der relativen Schwanzlänge und in der Anzahl der Subcaudalia. Das Verhältnis von Kopf-Rumpf-Länge zu

<i>Coronella austriaca</i>	Gesamtlänge [cm]		Gewicht [g]		Subcaudalia	
	mm	ww	mm	ww	mm	ww
Stichprobenumfang	n=98	n=72	n=95	n=69	n=57	n=37
Minimum	40	44	18	19	52	42
Maximum	78	71	90	110	64	57
Mittelwert	59,1	58,5	53,8	60,3	57,9	48,9
Standardabweichung	s=7,43	s=6,61	s=17,8	s=20,9	s=2,81	s=3,30
Geschlechts- unterschied	nicht signifikant ($p>0,05$; $t=0,59$) df=168		signifikant ($p<0,05$; $t=2,14$) df=162		höchst signifikant ($p<0,001$; $t=13,9$) df=92	

Tabelle 2

Schwanzlänge beträgt bei den Männchen ($n=95$) im Durchschnitt 3,61 ($s=0,21$) und bei den Weibchen ($n=68$) 4,90 ($s=0,41$), doch ist auch hier ähnlich wie bei der Äskulapnatter ein relativ großer Überschneidungsbereich feststellbar, so daß eine eindeutige Identifizierung der Geschlechter nicht möglich ist. Wesentlich sicherer ist der Geschlechtsdimorphismus im Merkmal der Subcaudalbeschilderung (vgl. SPELLERBERG & PHELPS 1977, STREET 1979, ENGELMANN i. Dr.). Hier wurde ein signifikanter Unterschied zwischen den Geschlechtern ermittelt (Tabelle 2).

Natrix natrix (LINNAEUS, 1758)

Die Ringelnatter ist mit zwei Unterarten im gesamten Gebiet des Neckartales, des südlichen Odenwaldes und der Bergstraße verbreitet. Das Verbreitungsgebiet der Barrenringelnatter *N. n. helvetica* erstreckt sich im Untersuchungsgebiet von der Rheinebene bis zur Bergstraße, während im Neckartal östlich von Heidelberg und im angrenzenden Odenwald die Nominatform *N. n. natrix* überwiegt. Im Übergangsbereich konnten vereinzelt auch Exemplare beobachtet werden, deren Unterartzugehörigkeit nicht eindeutig zu bestimmen war.

Die Ringelnatter bevorzugt feuchte Lebensräume wie Feuchtwiesen, Bach- und Flußufer, Wiesenhänge und feuchte Ruderalstandorte, jedoch ist sie wegen ihres sehr hohen Wärmebedürfnisses (vgl. HERTER 1940) nicht selten auch in ausgesprochenen Trockenstandorten anzutreffen (Abb. 3).

Im Gegensatz zu den beiden anderen Schlangenarten des Untersuchungsgebietes konnte für die Ringelnatter ein deutliches Übergewicht an weiblichen Tieren ermittelt werden; das Geschlechterverhältnis betrug bei 56 markierten Exemplaren 1:1,42 (♂♂: ♀♀). Auf juvenile und subadulte Tiere entfielen 17,9% (Abb. 7). In Bezug auf die Körperlänge besteht bei der Ringelnatter ein eindeutiger Ge-

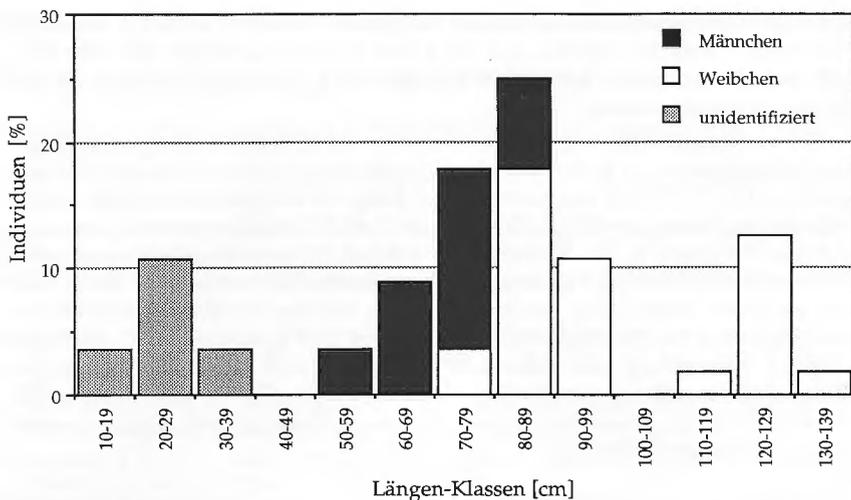


Abb. 7. Ermittelte Altersstruktur der Ringelnatter-Population (n = 56) im Odenwald (1987/88).

Observed age distribution in a population of grass snakes in the Odenwald (1987/88).

schlechtsdimorphismus, wobei die weiblichen Tiere stets größere Werte aufweisen (MERTENS 1947, KABISCH 1978). Das größte Weibchen wurde im Neckartal in der Nähe von Neckargemünd mit 132 cm gemessen, das größte Männchen mit 88 cm. Auch in den Mittelwerten weisen die Weibchen der Ringelnatter signifikant höhere Werte auf als die Männchen (Tabelle 3). Entsprechend den Längenverhältnissen konnte auch in Bezug auf die Maximalgewichte und die mittleren Gewichtsdaten

<i>Natrix natrix</i>	Gesamtlänge [cm]		Gewicht [g]		Subcaudalia	
	mm	ww	mm	ww	mm	ww
Stichprobenumfang	n=19	n=27	n=19	n=27	n=10	n=14
Minimum	51	77	27	85	69	54
Maximum	88	132	130	590	77	66
Mittelwert	71,5	99,3	73,4	281,9	72,1	59,7
Standardabweichung	s=9,75	s=17,7	s=28,6	s=166,8	s=2,07	s=3,22
Geschlechts- unterschied	höchst signifikant (p<0,001; t=6,1) df=44		höchst signifikant (p<0,001; t=5,3) df=44		höchst signifikant (p<0,001; t=10,2) df=22	

Tabelle 3

ein deutlicher Geschlechtsunterschied festgestellt werden (Tabelle 3), wobei die schwersten Weibchen jeweils mit 590 g (bei einer Gesamtlänge von 120 bzw. 123 cm), das schwerste Männchen mit nur 130 g (bei einer Gesamtlänge von 88 cm) gewogen wurden.

Weitere Geschlechtsunterschiede bestehen — ähnlich wie bei den beiden anderen Schlangenarten — in der relativen Schwanzlänge und in der Anzahl der Subcaudalia. Das Verhältnis von Kopf-Rumpf-Länge zu Schwanzlänge beträgt bei den männlichen Tieren ($n=18$) im Durchschnitt 3,68 (Schwankungsbereich zwischen 3,36 und 4,10) und bei den Weibchen ($n=22$) 4,31 (Schwankungsbereich zwischen 3,78 und 5,14). Häufiger konnten auch Tiere beobachtet werden, bei denen Teile der Schwänze fehlten. Der Prozentsatz betrug bei den Männchen 5,3 % und bei den Weibchen 18,5 %. Als mögliche Ursachen gibt KABISCH (1978) neben der direkten Abtrennung auch bakterielle Infektionen und Häutungsstörungen an. Wesentlich zuverlässiger ist der Geschlechtsunterschied in der Subcaudalbeschilderung, wobei die männlichen Tiere im Mittel signifikant größere Werte aufweisen als die Weibchen (Tabelle 3).

Anguis fragilis LINNAEUS, 1758

Die Blindschleiche zählt neben der Zauneidechse *Lacerta agilis* zu den häufigsten Reptilienarten im Untersuchungsgebiet. Sie ist im Gebiet der Bergstraße, des Neckartales und des angrenzenden südlichen Odenwaldes nahezu flächendeckend verbreitet, die vertikale Verbreitungsgrenze reicht von 120 bis 140 m ü NN (Neckarniveau) bis zu den höchsten Erhebungen des Kleinen und südlichen Odenwaldes zwischen 540 und 560 m ü NN.

Als euryöke Art besiedelt die Blindschleiche nahezu das gesamte Spektrum aller möglichen Lebensräume im südlichen Odenwald, gemieden werden ausschließlich land- und forstwirtschaftliche Monokulturen. Dichtbesiedelte Schwerpunkte im Gesamtverbreitungsareal bilden trockene bis mäßig feuchte Ruderalstandorte, Wiesenhänge, Streuobstwiesen und Schrebergärten sowie extensiv bewirtschaftete Nutzflächen.

Ein besonders auffälliges Farbmerkmal der Blindschleiche ist die Blaufleckung, die vor allem den vorderen Rumpfteil männlicher Tiere umfaßt und speziell bei der osteuropäischen Unterart *A. f. colchicus* verbreitet ist (WERMUTH 1950, PETZOLD 1971, DELY 1981). Auch im Neckartal und im Odenwald konnten während des Untersuchungszeitraumes wiederholt blaufleckte Tiere beobachtet werden, wobei sich diese Farbvariante ausschließlich auf das männliche Geschlecht beschränkt (Abb. 8). Weitere Angaben über blaufleckte Exemplare der westeuropäischen Unterart *A. f. fragilis* liegen aus England, Frankreich und Italien (STREET 1979), aus Österreich (SOCHUREK 1954) und aus der Bundesrepublik Deutschland (FELLENBERG 1981) vor.

Das ermittelte Geschlechtsverhältnis betrug im Jahre 1988 bei insgesamt 295 untersuchten Tieren 1 : 1,64 ($\sigma\sigma$: ♀♀), was auf ein deutliches Übergewicht von weiblichen Tieren schließen läßt. Nur 14,3 % entfielen auf juvenile und subadulte



Abb. 8. Blauflecktes Männchen von *Anguis fragilis* aus dem Neckartal bei Hirschhorn.
Blue spotted male of *Anguis fragilis* from the Neckar valley near Hirschhorn.

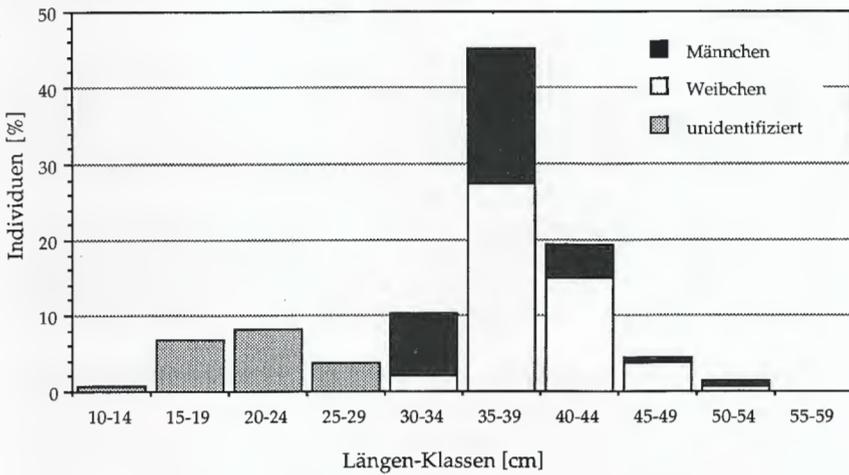


Abb. 9. Ermittelte Altersstruktur der Blindschleichen-Population (n = 135) im Odenwald (1988).
Berücksichtigt wurden ausschließlich nicht autotomierte Tiere.
Observed age distribution in a population of slow worms in the Odenwald (1988).

Exemplare, deren Geschlechtszugehörigkeit anhand äußerer Merkmale nicht eindeutig bestimmt werden konnte.

In bezug auf die erreichte Maximallänge konnte kein Unterschied zwischen den Geschlechtern festgestellt werden; das größte Männchen wurde mit einer Gesamtlänge von 53,0 cm (KRL: 24,0 cm), das größte Weibchen mit 54,0 cm (KRL: 25,5 cm) gemessen (Abb. 9). Der Vergleich der Mittelwerte von Gesamtlänge sowie von Kopf-Rumpf-Länge ergibt jedoch einen signifikanten Größenunterschied der Geschlechter, wobei die Weibchen im Mittel größere Werte aufweisen (Tabelle 4).

<i>Anguis fragilis</i>	Gesamtlänge [cm]		KRL [cm]		Gewicht [g]	
	mm	ww	mm	ww	mm	ww
Stichprobenumfang	n=43	n=66	n=96	n=156	n=95	n=155
Minimum	30	32,5	13	13,5	11	11
Maximum	53	54	24	25,5	72	73
Mittelwert	37	40	17,8	19,1	26,3	29,8
Standardabweichung	s=4,33	s=3,68	s=2,46	s=1,78	s=10,5	s=8,09
Geschlechtsunterschied	höchst signifikant ($p < 0,001$; $t = 3,9$) df=107		höchst signifikant ($p < 0,001$; $t = 4,8$) df=250		sehr signifikant ($p < 0,01$; $t = 3,0$) df=248	

Tabelle 4

Auffällig im gesamten Untersuchungsgebiet ist der sehr hohe Anteil autotomierter Tiere; von insgesamt 295 vermessenen Tieren im Jahre 1988 wurden 160 (54,2 %) mit fehlenden Schwanzstücken oder mit Regeneraten festgestellt. Bei den adulten Weibchen lag der Prozentsatz bei 58,0 %, bei den Männchen bei 55,2 % und bei den juvenilen und subadulten Exemplaren bei 38,1 %.

Entsprechend den Längenverhältnissen konnte auch in den mittleren Gewichtsdaten ein signifikanter Unterschied zwischen den Geschlechtern ermittelt werden (Tabelle 4), wobei die Weibchen die höheren Werte aufweisen. Als Maximum für ein männliches Exemplar wurde ein Wert von 72 g, für ein Weibchen von 73 g ermittelt.

Auffälligstes Merkmal der Kopfbeschilderung ist die Praefrontalkonstellation, wonach nach WERMUTH (1950) und DELY (1981) eine weitgehende Trennung der drei europäischen Unterarten erfolgen kann. Hinsichtlich dieses Merkmales variiert die Blindschleiche im Untersuchungsgebiet jedoch sehr stark, im Neckar-Odenwald überwiegt der „osteuropäische“ Typus, wonach sich die beiden Praefrontalschilder in der Mitte nur noch mit der Spitze berühren. Auf diesen Typus entfielen von insgesamt 272 Tieren 53,3 %. Dagegen wiesen nur 37,1 % aller Tiere

die für das west- und mitteleuropäische Verbreitungsareal typische Praefrontalkonstellation auf, wonach die beiden Schilder auf breiter Fläche aneinandergrenzen. Bei den übrigen Exemplaren (9,6 %) lagen die Praefrontalschilder so weit auseinander, daß sie sich nicht mehr berühren.

Danksagung

Mein besonderer Dank gilt der Stiftung Hessischer Naturschutz e. V. (Wiesbaden) und der Umweltstiftung WWF-Deutschland (Frankfurt), die die Untersuchungen zur Verbreitung, Ökologie und Morphologie der Reptilien im Odenwald im Rahmen eines Forschungsprojektes finanziert haben.

Zusammenfassung

Im Untersuchungsgebiet des Neckartales, des südlichen Odenwaldes und der angrenzenden Bergstraße treten insgesamt 7 Reptilienarten auf. Für die drei Schlangenarten *Elaphe longissima*, *Coronella austriaca* und *Natrix natrix* und für die Blindschleiche *Anguis fragilis* werden anhand äußerer morphologischer Merkmale (Längenmaße, Gewichte und Pholidosemerkmale) Geschlechtsunterschiede und Altersstrukturen dargestellt. Während sowohl für die Äskulapnatter als auch für die Ringelnatter signifikante Geschlechtsunterschiede in den Längen- und Gewichtsdaten ermittelt wurden, konnten für die Schlingnatter hinsichtlich der Längenmaße keine Unterschiede zwischen den männlichen und weiblichen Tieren statistisch erfaßt werden. Da in die Auswertungen aber auch trüchtige Weibchen einbezogen wurden, treten signifikante Unterschiede in den Gewichtsdaten auch bei der Schlingnatter auf. Für alle drei Schlangenarten kann die Anzahl der Subcaudalschildpaare als sicherstes Unterscheidungsmerkmal zwischen den Geschlechtern gelten, wobei stets die männlichen Exemplare die größere Anzahl von Subcaudalia aufweisen. Die Anzahl der Ventralia wurde ausschließlich bei der Äskulapnatter ermittelt, in bezug auf dieses Merkmal weisen die weiblichen Tiere signifikant größere Werte auf. Signifikante Unterschiede in den Längen- und Gewichtsmaßen wurden auch für die Blindschleiche statistisch belegt.

Schriften

- ANDREN, C. & G. NILSON (1976): Hasselsnoken (*Coronella austriaca*) — en utrotningshotad ormart! — Fauna och Flora, Stockholm, 71: 61-76.
- ARNOLD, E. N. & J. A. BURTON (1979): Pareys Reptilien- und Amphibienführer Europas. — Hamburg und Berlin (Verlag Paul Parey), 270 S.
- BEŠKOV, W. (1975): Izslednaniya v'rchi biologijata i ekologijata na zmiite w Malesewskata planina (jugoz apadua B'lgarija). I. W'rchu pazmnozawaneto na smokamiskar (*Elaphe longissima* (LAUR)). — B'lg. Akad. Nauk., Ekologija, Sofia 1: 75-83.
- BISCHOFF, W. (1984): *Lacerta agilis* — Zauneidechse. — In: BÖHME, W. (Hrsg.): Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas, Band 2/1, Echsen (Sauria) II: 23-68. — Wiesbaden (Aula Verlag).
- BLAB, J., E. NOWAK, et al. (1984): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. — Greven (Kilda Verlag), 270 S.
- BLANCHARD, F. N. & E. B. FINSTER (1933): A method of marking living snakes for future recognition, with a discussion of some problems and results. — Ecology, Brooklyn etc., 14 (4): 334-347.

- DELY, O. G. (1981): *Anguis fragilis* — Blindschleiche. — In: BÖHME, W. (Hrsg.): Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Band 1, Echsen (Sauria): 241-258. — Wiesbaden (Akademische Verlagsges.).
- DELY, O. G. & W. BÖHME (1984): *Lacerta vivipara* — Waldeidechse. — In: BÖHME, W. (Hrsg.): Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Band 2/1, Echsen (Sauria) II: 23-68. — Wiesbaden (Aula Verlag).
- Deutscher Wetterdienst (1950): Klimaatlas von Baden-Württemberg. — Bad Kissingen.
- DEXEL, R. (1984): Untersuchungen zur Populationsökologie der Mauereidechse, *Podarcis muralis* (LAURENTI, 1768) im Siebengebirge. — Diplomarbeit Universität Bonn.
- ENGELMANN, W.: (i. Dr.): *Coronella austriaca* — Schlingnatter. — In: BÖHME, W. (Hrsg.): Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas, Band 3, Schlangen (Serpentes). Wiesbaden (Aula Verlag).
- FELLENBERG, W. O. (1981): Blindschleiche — *Anguis fragilis*. — In: FELDMANN, R. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Westfalens. — Abh. Landesmus. Naturkunde Münster 43: 115-120.
- GLANDT, D. & W. BISCHOFF, (Hrsg.) (1988): Biologie und Schutz der Zauneidechse (*Lacerta agilis*). — Mertensiella, Bonn, 1: 1-257.
- GOLDER, F. (1972): Beitrag zur Fortpflanzungsbiologie einiger Nattern (Colubridae). — Salamandra, Frankfurt/M, 8: 1-20.
- GRUSCHWITZ, M. (1985): Status und Schutzproblematik der Würfelnatter (*Natrix tessellata* LAURENTI, 1768) in der Bundesrepublik Deutschland. — Natur und Landschaft, 60(9): 353-356.
- GRUSCHWITZ, M. & W. BÖHME (1986): *Podarcis muralis* — Mauereidechse. — In: BÖHME, W. (Hrsg.): Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas, Band 2/II, Echsen (Sauria) III (*Podarcis*): 155-208. — Wiesbaden (Aula Verlag).
- HEIMES, P. (1989): Untersuchungen zur Ökologie der Äskulapnatter, *Elaphe longissima* (LAURENTI, 1768) im Rheingautauanus. — Unveröff. Bericht im Auftrag des Naturschutzzentrums Hessen und der Stiftung Hessischer Naturschutz.
- HERTER, K. (1940): Über Vorzugstemperaturen von Reptilien. — Z. vergl. Physiol., Berlin, 28 (2).
- HONEGGER, R. E. (1979): Marking amphibians and reptiles for future identification. — Int. Zoo Yb., London, 19: 14-22.
- KABISCH, K. (1978): Die Ringelnatter. — Neue Brehm Bücherei, Wittenberg-Lutherstadt (Ziemsen Verlag), 88 S.
- MERTENS, R. (1947): Studien zur Eidonomie und Taxonomie der Ringelnatter (*Natrix natrix*). — Frankfurt/M (Verlag W. Kramer), 38 S.
- (1948): Neues über das Vorkommen der Äskulapnatter in Deutschland. — Natur und Volk, Frankfurt/M, 78 (4/6): 78-80.
- (1953): Zur Verbreitungsgeschichte einiger Amphibien und Reptilien Deutschlands. — Aus der Heimat, Öhringen, 61 (10).
- (1960): Kriechtiere und Lurche. — Kosmos Naturführer, 2. Aufl., Stuttgart (Franckh'sche Verlagshandlung), 104 S.
- PETZOLD, H. G. (1971): Blindschleiche und Scheltopusik. — Neue Brehm Bücherei, Wittenberg-Lutherstadt (A. Ziemsen Verlag), 102 S.
- SOCHUREK, E. (1954): Grundzüge einer Herpetofauna des Burgenlandes. — Burgenländische Heimat Blätter, Eisenstadt, 16 (4): 159-166.
- SPELLERBERG, I. F. & PHELPS, T. E. (1977): Biology, general ecology and behaviour of the snake *Coronella austriaca* LAURENTI. — Biol. J. Linnean Soc. London, 9: 133-164.
- STREET, D. (1979): Reptiles of Northern and Central Europe. — London (Batsford), 268 S.

- WAITZMANN, M. (1989): Untersuchungen zur Verbreitung, Ökologie und Systematik der Äskulapnatter — *Elaphe longissima* (LAURENTI, 1768) im südlichen Odenwald und im Donautal unter Berücksichtigung aller anderen in den Untersuchungsgebieten auftretenden Reptilienarten. — Unveröff. Bericht im Auftrag der Stiftung Hessischer Naturschutz und des WWF-Deutschland.
- WERMUTH, H. (1950): Variationsstatistische Untersuchung der Rassen- und Geschlechtsmerkmale bei der Blindschleiche (*Anguis fragilis* LINNÉ). — Deutsche zool. Z., Berlin, 1(2): 81-121.
- ZÖPFEL, P. (1988): Statistik in der Praxis. — Stuttgart. UTB.

Eingangsdatum: 2. Juni 1990

Verfasser: Dr. MICHAEL WAITZMANN, Gaibergerstraße 19, D(W)-6903 Neckargemünd 3.