

Beziehungen zwischen Lebensraum und Morphologie bei *Lacerta cappadocica* WERNER, 1902 in der Türkei

JOSEF FRIEDRICH SCHMIDTLER & WOLFGANG BISCHOFF

Zusammenfassung

Pholidoseuntersuchungen an 4 Vergleichsserien von *Lacerta cappadocica* aus dem Amanus-Gebirge sowie den Gebieten nördlich und südlich des Taurus-Gebirges ergaben das Wirksamwerden klimaparalleler Pholidosevariation bei 7 Schuppenwerten. Hierbei liegen die Mittelwerte bei Populationen aus warm-ozeanischen Klimaten höher als bei jenen aus eher mäßigwarm-kontinentalen. Entsprechende Ergebnisse sind von türkischen Smaragdeidechsen bekannt (SCHMIDTLER 1986).

Bei Kappadokischen Eidechsen der Gruppe *wolteri*-*muhtari*-*schmidlerorum* zeigt sich eine deutliche Beziehung zwischen der Art des bewohnten Substrates und dem Rückenzeichnungsmuster: Populationen aus Kalkgebieten haben zwei deutliche helle Rückenstreifen, während Populationen von drei isolierten Lavagebieten hell gepunktet sind. Im Verzahnungsbereich beider geologischer Formationen, südwestlich Gaziantep zeigt die dortige Population alle Übergänge zwischen beiden Zeichnungsmustern.

Summary

A study of the pholidosis in 4 series of *Lacerta cappadocica* from Amanus- and southern/northern Taurus-Mountains revealed a pattern of variation in seven scale counts that parallels climatic parameters. The mean values are higher in populations living in a warm-oceanic rather than in a moderately warm continental climate. Corresponding results are known from Turkish Green lizards (SCHMIDTLER 1986).

L. cappadocica (group *wolteri*-*muhtari*-*schmidlerorum*) shows a clear relationship between the types of rock habitats and the colour pattern of the dorsum: populations in limestone areas are light-striped, whereas the populations in three investigated volcanic areas are light-spotted. The specimens in a transition area between the two geological formations show all intermediate stages between the striped and spotted phases.

Einleitung

Eine zusammenfassende systematische Darstellung der vorwiegend südostanatolisch verbreiteten *Lacerta cappadocica* hat zuletzt EISELT (1979) publiziert. In der

Folge hat dann J.F.S. auf zahlreichen Reisen durch das ökologische und geographische Randgebiet der Art in Süd-Anatolien (insbesondere im Taurus- und Amanus-Gebirge [Nur Dağlari]) Material und Beobachtungsdaten gesammelt. Dabei deutete sich bereits an, daß anscheinend engere Beziehungen zwischen Klima und Pholidoseausbildung sowie zwischen der Art des jeweils bewohnten felsigen Habitats und dem Rückenzeichnungsmuster bestehen können. Dieser interessanten Frage haben wir uns während einer gemeinsamen Reise zwischen Adana und Gaziantep im Frühjahr 1993 gezielt gewidmet. Ergänzende Beobachtungen erfolgten im darauffolgenden Jahr; dabei gelang uns auch der Erstnachweis von *L. cappadocica* in Syrien (BISCHOFF & SCHMIDTLER 1994). Nachfolgend sollen erste Ergebnisse dargestellt werden.

Klimaparallele Pholidosevariation

Das Phänomen der klimabeeinflußten Schuppenzahlen wurde schon anhand türkischer Smaragdeidechsen studiert (SCHMIDTLER 1986). Bei allen sechs hierbei untersuchten Arten (*Lacerta agilis*, *L. viridis*, *L. strigata*, *L. trilineata*, *L. media* und *L. pamphylica*) stellte sich heraus, daß bei 7 Schuppenmerkmalen die Mittelwerte von mäßigwarm-kontinentalen zu extremwarm-ozeanischen Klimaten schon bei engverwandten Formen auffallend deutlich — und nahezu parallel abgestuft — zunehmen können. Weitere, noch unpublizierte Untersuchungen am *Lacerta-danfordi*-Komplex ergaben in Südanatolien dasselbe Bild.

Entsprechende Untersuchungen bei *L. cappadocica* sind Gegenstand dieser Mitteilung. Bei dieser Art läßt sich die gleiche Variation bei folgenden Pholidosemerkmalen nachweisen: Supraciliaria, Supraciliargranula, Dorsalia, Gularia, Femoralporen, Subdigitallamellen und Temporalia. Zur übersichtlichen Darstellung wurde die Form des Morphogramms gewählt (Abb. 2; vgl. eingehend SCHMIDTLER 1986: Abb. 2). Dabei verbinden die Kennlinien einer Form die Mittelwerte der 7 untersuchten Pholidosemerkmale. Die jeweiligen Mittelwerte werden durch die Prozentzahl im Rahmen ihrer Gesamtvariation repräsentiert (das heißt: niedrigster realer Wert pro Merkmal bei *L. cappadocica* = 0; höchster Wert = 100). Ausgewählt wurden jeweils zwei Vergleichspopulationen aus dem Amanus-Gebirge (Südteil bei Teknepinari, 200 m NN, thermomediterrane Vegetationsstufe; Nordteil bei Yarpuz, 800 m NN, eher supramediterran [siehe Nummern 4 und 5 in Abb. 1 sowie Abb. 2]) sowie aus dem Umfeld des Taurus-Gebirges (thermomediterraner Südhang nördlich Adana, 500 m NN, [siehe Nr. 1 in Abb. 1 sowie Abb. 2]; mäßigwarm-kontinentale Bereiche nördlich des Taurus, > 1000 m NN, [siehe Abb. 2; nicht auf Abb. 1]).

Bei beiden Vergleichspaaren liegen die Mittelwerte — und damit auch die sie verbindenden Kennlinien — der jeweils wärmer-ozeanischen (thermomediterranen) Populationen fast ausnahmslos und nahezu parallel abgestuft über denen der su-

pramediterranen bis mäßigwarm-kontinentalen Populationen (siehe Morphogramm, Abb. 2). Es bestätigt sich also das Phänomen der "klimaparallelen Pholidosevariation" auch bei *Lacerta cappadocica cappadocica* und *L. cappadocica* cf. *wolteri*. Diese ersten Ergebnisse sollen als Grundlagen für weitere ökologische und systematische Untersuchungen verfügbar sein.

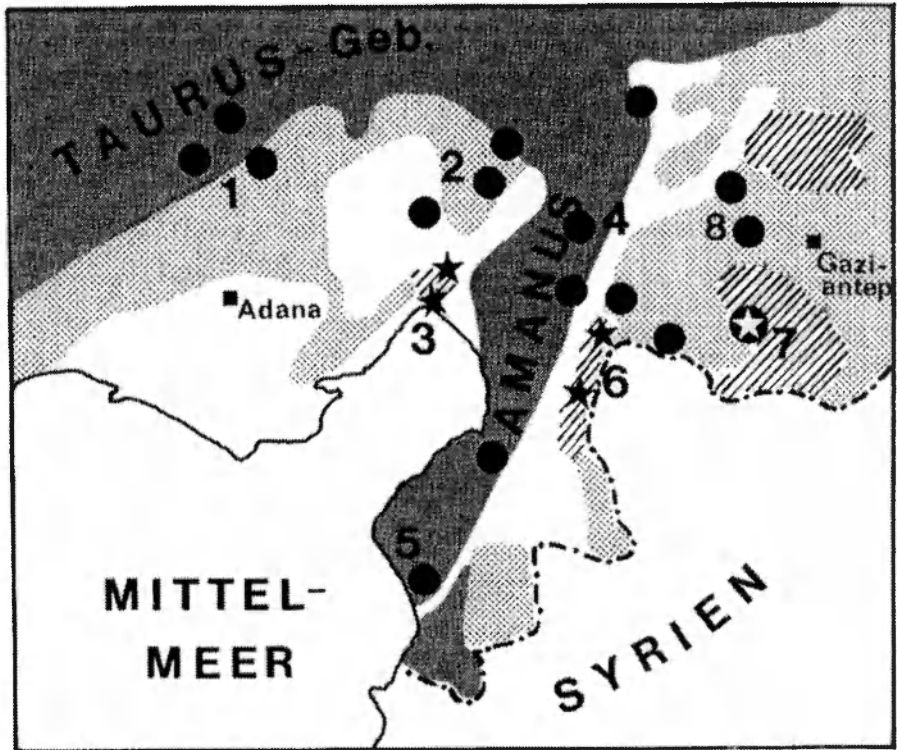


Abb. 1. Vorkommen von *L. cappadocica wolteri* und cf. in Südanatolien (geologische Grundlage: GÜLDAL 1981). Wichtige Fundorte oder Fundortgruppen: 1. N Adana (30 km N Çatalan, 5 km S Karsanti, Talhänge des Seyhan-Flusses, 90 m NN) – 2. NW Osmaniye (Hermite Kaie, Hieropolis-Castrabela, 5 km S Karatepe) – 3. Lavazone SW Osmaniye (Yukari Burnaz, Toprakkale) – 4. Yarpuz – 5. Teknepinarı – 6. Lavazone bei Hassa (E und S Hassa) – 7. Übergangszone Lava/Kalk bei Ömeroğlu – 8. Umgebung der terra typica von *L. c. wolteri* W Gaziantep.

★ = Gefleckte Populationen (auf Lava) – ● = Gestreifte Populationen (insbesondere auf Kalk) – ★ = Gestreifte bis gefleckte Populationen im Übergangsbereich Kalk/Lava.
 [] = Feuchtes Tiefland – [] = Hügelrelief (< 750 m) – [] = Gebirgsrelief (> 750 m) – [] = Lava-Hügelland. – Zeichn.: Frau U. BOTT, Museum Koenig, Bonn.

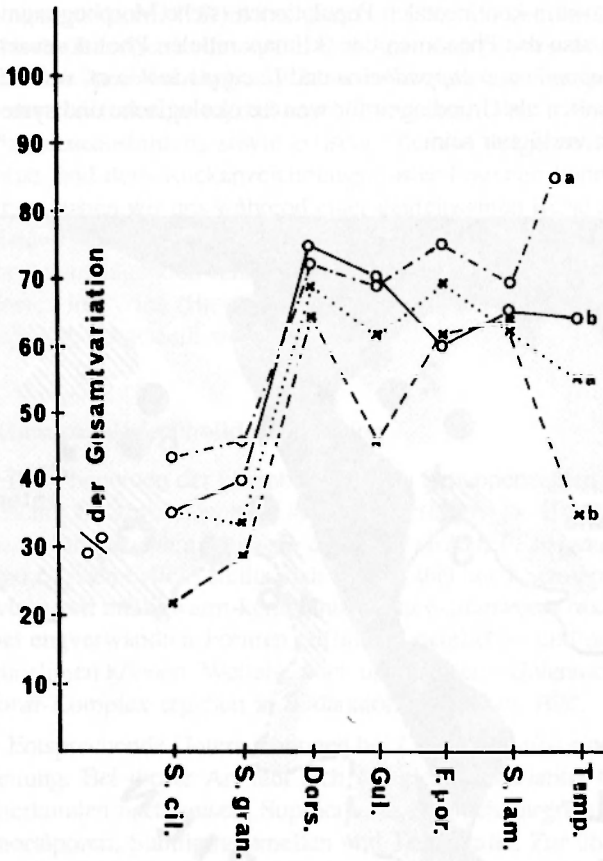


Abb. 2. Morphogramme zur klimaparallelen Pholidosevariation bei *L. cappadocica*.

a = Paarung Amanus-Gebirge: Serie Nord von Yarpuz, 800 m NN [.....] (Fundort Nr. 4) – Serie Süd von Teknepinari, 200 m NN [-·-·-] (Fundort Nr. 5); b = Paarung Taurus-Gebirge: Serie Nord nördlich des Taurus, > 1000 m NN [---] (Fundorte nicht in der Karte) – Serie Süd von Adana, < 500 m NN [—] (Fundorte Nr. 1). – Zeichn.: Frau UL-LA BOTT, Museum Koenig, Bonn.

Untergrundabhängige Rückenzeichnung

Kappadokische Eidechsen aus der südlichen und südöstlichen Türkei zwischen Adana und Van haben üblicherweise zwei parallele helle Rückenstreifen auf dunklem Untergrund. Dann beschrieb EISELT (1979) jedoch eine Unterart vom Karacadağ im Südosten des Landes (*L. c. schmidlerorum*), die sich durch eine helle Fleckung, bzw. durch die Auflösung der beiden Rückenstreifen zu Tüpfelreihen auszeichnet (l.c., Taf. 5). Indirekt ergab sich bereits damals ein Hinweis auf untergrundabhängige Rückenzeichnung, weil der Karacadağ vulkanischer Natur ist (GÜLDALI 1981), während das umliegende Bergland aus Kalk besteht – und von der gestreiften *L. c. muhtari* EISELT, 1979 bewohnt wird (l.c., Tafeln 2 und 3). Auch die weiter westlich lebende, überwiegend Kalkfelsen besiedelnde (vgl. Abb. 3 und 4), *L. c. wolteri* (BIRD, 1936) galt als nahezu ausnahmslos gestreift (vgl. Taf. I, a), wobei besonders bei den Tieren aus dem Amanus-Gebirge ein auffälli-

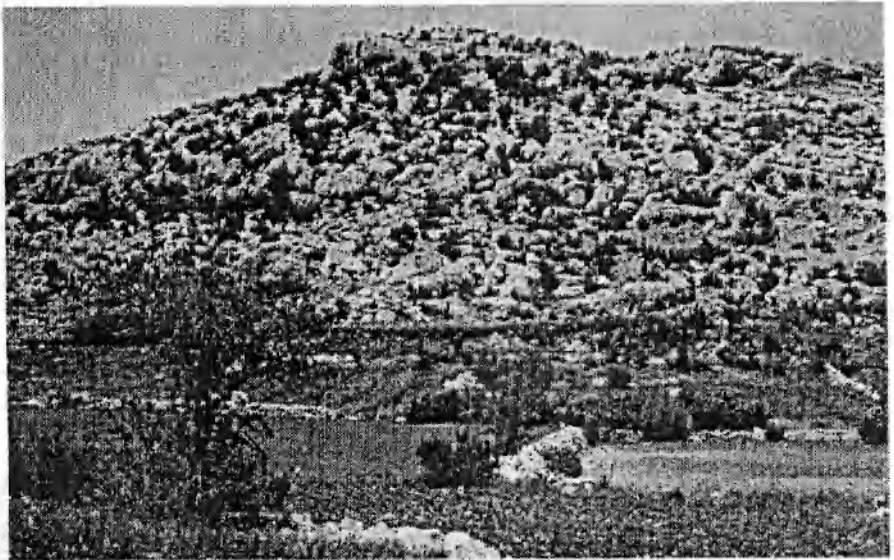


Abb. 3. Karst W Gaziantep, ca. 1000 m NN (Fundort Nr. 8): Umgebung der terra typica der gestreiften *L. c. wolteri*.



Abb. 4. Kalkfelsen bei Teknepinari, 200 m NN, Prov. Hatay (Fundort Nr. 5): Vorkommen kontrastreich gestreifter *L. c. wolteri*.

Taf. I, a. Gestreiftes ♂ von *L. c. wolteri* aus der Karstzone W Gaziantep, Umgebung der terra typica (Fundort Nr. 8).

Taf. I, b. Kontrastreich gestreiftes ♀ von *L. c. wolteri* aus der Umgebung von Teknepınarı (Fundort Nr. 5).

Taf. I, c. Geflecktes ♂ von *L. cappadocica* cf. *wolteri* aus der Lavazone S Hassa (Fundort Nr. 6).

>

ger Hell-Dunkel-Kontrast augenfällig ist (Taf. I, b; siehe auch EISELT 1979, Taf. 4)¹. Die einzige gefleckte Ausnahme stammte bezeichnenderweise aus "Dört Yol" (i.e., Taf. 4, Nr. 22), westlich des Amanus-Gebirges. In dieser Gegend sammelte J.F.S. später von einer eindeutigen Lavainsel (GÜLDALI 1981; Abb. 1, Nr. 3) weitere gefleckte Tiere. Östlich des Amanus-Gebirges, im Umfeld des feuchten "Syrischen Grabenbruchs", ergab sich bei einer weiteren Lavainsel das gleiche Bild (Abb. 1, Nr. 6, Abb. 5, Taf. I, c). Das Phänomen war schließlich Anlaß für uns



Abb. 5. Lavazone S Hassa im Syrischen Grabenbruch, 200 m NN, Prov. Hatay (Fundort Nr. 6): Vorkommen gefleckter *L. cappadocica* cf. *wolteri*.

¹ Obwohl nicht Thema dieser Arbeit, sei hier jedoch erwähnt, daß zwischen den von uns untersuchten Populationsgruppen von *L. c. wolteri* mit gestreifter Rückenzeichnung, so etwa Hermite Kale—Hieropolis—Castrabela—Karatepe (Abb. 1, Nr. 2), Amanus-Gebirge insgesamt (Abb. 1, Nr. 4, 5 und dazwischenliegende Punkte) und Umgebung der terra typica, westlich von Gaziantep (Abb. 1, Nr. 8), deutliche Zeichnungsunterschiede bestehen. Diese zu beurteilen, bleibt einer späteren Arbeit vorbehalten.



beide, im Jahre 1993 die Untersuchungen gezielt fortzuführen. Dabei konnte, insbesondere im Bereich der Lavainseln östlich des Amanus-Gebirges, festgestellt werden, daß die gefleckten "Lavapopulationen" oft nur wenige Kilometer von ebenso eindeutig gestreiften, auf Kalkuntergrund lebenden Populationen entfernt vorkommen. Nirgends fanden wir Übergänge zwischen beiden. Die dazwischenliegende Ebene des Syrischen Grabenbruchs, weitgehend feucht oder gar versumpft, wirkt sich bei diesen Felseneidechsen offenbar stark isolierend aus.

Die in Karstgebieten Nordwest-Syriens neu entdeckten Populationen von *L. c. wolteri* sind übrigens ebenfalls deutlich gestreift (vgl. BISCHOFF & SCHMIDTLER 1994, Abb. 3 und Taf. II, b).

Als kurios erweist sich dann die Situation im Gebiet südwestlich von Gaziantep, wo sich am Rande einer Lavainsel beide geologischen Formationen kleinräumig ineinander verzahnen können (Abb. 1, Nr. 7). Die dortigen Populationen zeigen nämlich alle Übergänge von gestreift bis gefleckt, unabhängig davon, ob die Eidechsen nun auf Lava oder einem mehrere hundert Meter entfernten Kalkfelsen leben !

Abschließende systematische Untersuchungen liegen noch nicht vor, doch zeichnet sich bereits jetzt ab, daß die gefleckten Lavapopulationen gesamtmorphologisch eher den gestreiften Nachbarpopulationen ähneln als einander. Dies deutet auf konvergente Evolution auf den einzelnen, zeitlich oder räumlich isolierten, Lavainseln hin. Hinsichtlich der selektiven Mechanismen, die eine derartige gefleckte "Lavazeichnung" begünstigt haben könnten, fehlen uns derzeit jedoch jegliche Anhaltspunkte.

In diesem Zusammenhang ist bemerkenswert, daß es im weiten Verbreitungsgebiet der zentralanatolisch-kontinentalen Hochlandform *L. c. cappadocica* nicht zu einer parallelen Differenzierung der Zeichnung zwischen Populationen auf Lava und Kalk kam. Die Nominatform zeigt nämlich in ihrer Gesamtheit eine eher diffuse, verwaschene Zeichnung. Eine vergleichbare Tendenz zur Streifung oder Tüpfelung tritt weder individuell noch regional auf (EISELT 1979, Taf. 1). Lediglich in den Vulkanasche-Gebieten Kappadokiens scheint als Besonderheit ein erhebliches Verblässen des Zeichnungsmusters möglich zu sein (andeutungsweise erkennbar bei den Stücken von Göreme und Ürgüp; l.c., Taf. 1, Fig. 2 und 3).

Abschließende Bemerkungen

Lacerta cappadocica gehört seit der Monographie von EISELT (1979) sicher zu den besser erforschten Arten der türkischen Herpetofauna. Doch zeigen die obenstehenden Ausführungen, daß die Feinsystematik dieser Art und ihre ökologischen Bedingungen bisher, wenigstens in Teilbereichen, nur ansatzweise erkannt sind. Zumindest für die südwestlichste Unterart, *L. c. wolteri*, trifft dies zu. Hierfür er-

ste Ansatzpunkte aufzuzeigen, war Ziel dieser Arbeit. Wenig ist auch über die Wechselbeziehungen dieser Art zu den in Größe, Habitus und teilweise auch in ihren ökologischen Ansprüchen ähnlichen *L. danfordi* und *L. laevis* bekannt (vgl. EISELT & SCHMIDTLER 1986, BISCHOFF & FRANZEN 1993).

Anknüpfend an die oben erwähnten Zeichnungsgegebenheiten bei der Nominatform sei erwähnt, daß ein Großteil des heutigen zentralanatolischen Verbreitungsgebietes von *L. c. cappadocica* während des Würmglazials für diese Art nicht bewohnbar gewesen sein dürfte. Die dortigen Populationen sind damit weitgehend als jünger einzuschätzen, als ihre südost- und südanatolischen Verwandten, z.B. auch *L. c. wolteri*.

Literatur

- BISCHOFF, W. & M. FRANZEN (1993): Einige Bemerkungen zur Syrischen Eidechse *Lacerta laevis* GRAY, 1838 in der südlichen Türkei. — herpetofauna, Weinstadt, **15**(87): 27-34.
- BISCHOFF, W. & J.F. SCHMIDTLER (1994): Ergebnisse zweier Lacertiden-Exkursionen nach Syrien. — DIE EIDECHSE, Bonn/Bremen, **5**(12): 4-22.
- EISELT, J. (1979): Ergebnisse zoologischer Sammelreisen in der Türkei — *Lacerta cappadocica* WERNER, 1902. — Ann. Naturhistor. Mus. Wien, **82**: 387-421.
- EISELT, J. & J.F. SCHMIDTLER (1986): Der *Lacerta danfordi*-Komplex (Reptilia: Lacertidae). — SPIXIANA, München, **9**(3): 289-328.
- GÜLDALI, N. (1981): Türkei. Geomorphologie (Osteil), TAVO A III 2. — Wiesbaden (Dr. Ludwig Reichert).
- SCHMIDTLER, J.F. (1986): Orientalische Smaragdeidechsen: 3. Klimaparallele Pholidosevariation. — Salamandra, Bonn, **22**(4): 242-248.

Verfasser: JOSEF FRIEDRICH SCHMIDTLER, Oberföringer Straße 35, D-81925 München;
WOLFGANG BISCHOFF, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig,
Adenauerallee 160, D-53113 Bonn.