

Über *Bufo surdus*; mit einem Schlüssel und Anmerkungen zu den übrigen Kröten Irans und West-Pakistans

Josef Johann Schmidler und Josef Friedrich Schmidler

5 Abbildungen

Eingegangen am 27. Februar 1969

Inhalt: Einleitung — *Bufo surdus* (Diagnose) — *Bufo surdus surdus* (Material, Diagnose, Ökologie, Gehör und Stimme) — *Bufo surdus luristanicus* (Diagnose, Biologie) — *Bufo surdus annulatus* n. ssp. (Material, Diagnose, Beschreibung des Holotypus, Variation, Ökologie) — Schlüssel zu den *Bufo*-Arten Irans und West-Pakistans — Anmerkungen zum Schlüssel — Zusammenfassung — Summary — Schriften.

EINLEITUNG

Von der in den südiranischen Randgebirgen beheimateten Gruppe *Bufo surdus* — *B. persicus* — *B. luristanicus* waren bislang kaum zwei Dutzend konservierte Exemplare bekannt. Über die Biologie dieser seltenen Kröten liegen dementsprechend so gut wie keine Beobachtungen vor, und auch die Systematik dieser *Bufo viridis* nahestehenden, im wesentlichen durch beinahe quadratische Parotiden einheitlich charakterisierten Formengruppe ist weitgehend unklar.

Zunächst beschrieb BOULENGER (1891) aus Belutschistan (vermutlich aus dem östlichen, ehemals britischen, heute pakistanischen Teil) seinen *Bufo surdus*, der außerdem durch den im Verhältnis zu einem oberen Augenlid schmälere Interorbitalraum, durch ein fehlendes Trommelfell, die winzigen Eustachischen Röhren, die mit dem Tibiotarsalgelenk die Mundwinkel erreichenden Beine, sowie den olivfarbenen Rücken gekennzeichnet sein sollte.

Ohne auf diese Arbeit Bezug zu nehmen, legte NIKOLSKII 8 Jahre später die Beschreibung eines *Bufo viridis* var. *persica*, aus dem ostiranischen (belutschischen) Sargad-Gebiet vor (Abb. 1, Nr. 4), den er dann 1904 zur eigenen Art erhob. Morphologische Unterschiede zu *B. surdus* können an Hand der beiden Beschreibungen in der z. T. kontrastreicheren Rückenzeichnung, den etwas längeren Beinen sowie dem gelegentlich auch ausgebildeten, winzigen Tympanum („tympano indistincto vel minimo“) gesehen werden.

CAREVSKI (1925), der die Syntypen von NIKOLSKII nachuntersuchte, legte jedoch dar, daß die Unterschiede in Zeichnung und Beinlänge lediglich auf sexueller oder individueller Variation beruhen. Er versetzte *B. persicus* daher in die Synonymie von *B. surdus* (vgl. auch MERTENS, 1956: 91,96).

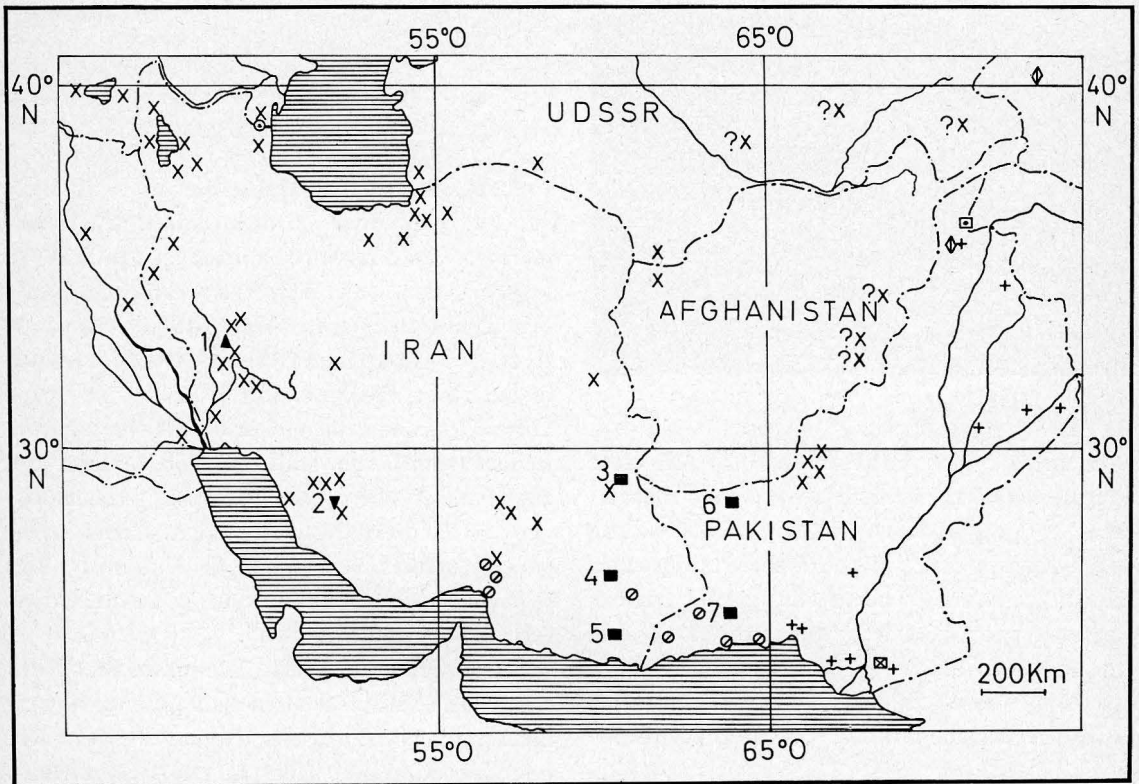
PARKER in SCHMIDT (1955) untersuchte seinerseits den Typus von *B. surdus* und stellte das Fehlen von Annulus tympanicus, Columella und Tubae Eustachii fest. Schließlich bezweifelte SCHMIDT (1955) die Auffassung von CAREVSKY (1925), als er schrieb: „Thus as *persicus* was described as having the tympanum visible (ungenau zitiert, s. o.! die Verf.), CAREVSKY's action seems to have been in error“.

Eine jetzt durchgeführte Untersuchung an einem lebenden (Abb. 5) und 8 (bzw. 6) konservierten Exemplaren dieser Formengruppe von neuen Fundorten West-Pakistans (Abb. 1, Nr. 6, 7; Abb. 3c, 4c) ergab, daß die Tubae Eustachii entweder nicht oder kaum erkennbar sind; des weiteren fehlen Annulus tympanicus, Tympanum und anscheinend die Pars externa Columellae völlig (Abb. 4c). An der Haut der Tympanalgegend finden sich indes vereinzelt undeutliche ungekörnte Fleckchen, die ein darunterliegendes Trommelfell vortäuschen. Möglicherweise haben derartige Verhältnisse bei *Bufo persicus* NIKOLSKII (1899) dazu veranlaßt, von einem nicht ausgebildeten oder winzigen Tympanum zu sprechen (s. o.!), zumal der Autor eine subkutane Untersuchung anscheinend nicht vorgenommen hat. In systematischer Hinsicht können jedoch u. E. diese Widersprüchlichkeiten letztlich auf sich beruhen; denn selbst wenn bei einzelnen Exemplaren der Sargad-Population (Abb. 1, Nr. 4) ein kleines Tympanum rudimentär angedeutet sein sollte — was zweifellos ein interessanter Hinweis auf Evolution und geographische Variation (s. u.) dieser Formengruppe wäre — so könnte daraus allein wohl noch nicht auf die spezifische oder subspezifische Selbständigkeit von *Bufo persicus* geschlossen werden.

Recht aufschlußreich gerade in diesem Zusammenhang sind nun zwei weitere Formen dieses Verwandtschaftskreises aus dem Westen der südiranischen Randgebirge: zunächst SCHMIDT's (1952) erst in einem Exemplar bekannter *Bufo luristanicus* aus Shahbazan in Luristan (Abb. 1 Nr. 1; etwa 1450 km nordwestlich Sargad-Gebiet), der sich durch das mittelgroße und normal ausgeprägte, äußerlich sichtbare Tympanum auszeichnet; weiterhin eine von uns im April 1968 südlich von Schiras gesammelte Krötenform (Abb. 1 Nr. 2; 650 km südöstlich Shahbazan, 850 km westlich Sargad-Gebiet), die in der Ausbildung der Tympanalgegend in der Mitte zwischen *B. surdus* (Abb. 3c, 4c) und *B. luristanicus* stehen dürfte: Annulus tympanicus und Tympanum sind klein und unter der körnigen Haut verborgen (Abb. 3b, 4b).

Ein Blick auf die Karte (Abb. 1) läßt nun bei diesem Formenkreis sofort an eine ursprünglich klinale Rückbildung der Gehörorgane von West nach Ost entlang dem Bogen der südiranischen Randgebirge denken. Es ist jedoch die extreme Degeneration der Gehörorgane bei den untersuchten westpakistanischen *B. surdus* in einem Ausmaß konsolidiert, wie sie wohl nur spätere zusätzliche Isolation ermöglicht haben kann. Für eine wirksame Isolation in diesem Formenkreis sprechen auch einige Sondermerkmale der Schiras-Form (Ringfleckung des Rückens, Interorbitalraum breiter als ein oberes Augenlid), die diese anscheinend gleichermaßen deutlich gegen *B. surdus* und *B. luristanicus* abgrenzen (vgl. Nachtrag S. 122).

Vorhandensein und Größe des Tympanums sind zwar im allgemeinen verlässliche Merkmale zur Unterscheidung von Anurenarten, doch scheinen — wenngleich ungenügend analysiert und äußerst selten — Fälle vorzukommen, in denen die infraspezifische Variabilität des Tympanums geographisch oder gar individuell von deutlicher Ausprägung bis zu völligem Fehlen reicht (*Bufo vertebralis* und *B. rosei*, vgl. POYNTON, 1964). Da nun *B. surdus*, *B. luristanicus* sowie die unten zu be-



x = *B. viridis arabicus*, (?x s. Anm. 3 zum Schlüssel); ▲ = *B. surdus luristanicus*; ▼ = *B. surdus annulatus*; ■ = *B. surdus surdus*; ○ = *B. olivaceus*; ⊠ = *B. melanostictus*; □ = *B. himalayanus*; ◇ = *B. raddei*; + = *B. stomaticus*; ⊙ = *B. bufo verrucosissimus*.

Abb. 1 Die Gattung *Bufo* in Iran, W.-Pakistan und benachbarten Gebieten. Fundorte von *B. surdus* (nummeriert) und der anderen Kröten (unnummeriert): 1. Shahbazan (Luristan): SCHMIDT 1955. – 2. Mehkuh, 70 km s. Schiras: ZSM 4/68. – 3. Seistan in Zabol (= Nasratabad): FORCART 1950 („*persicus*“). – 4. Bazman, Tamin im Sargad, Duz-Ab, Ziaret im Sargad: NIKOLSKII 1899 („*persicus*“). – 5. 20 km s. Pip, etwa 1100 m Höhe, im Bergbach: MERTENS 1956. – 6. Dalbandin: SMF 62810-1. – 7. Kedsch (Kedj), Longikaur, Kadki: ZSM 205-10/11. The Genus *Bufo* in Iran, W.-Pakistan and adjacent countries. Locality records of *B. surdus* (with numbers) and the other toads (without numbers).
Karte: J. F. Schmidtler

schreibende Schiras-Form offensichtlich nah verwandt und wahrscheinlich allopatrisch sind, neigen wir dazu, diese drei Formen nur als geographische Rassen einer Art, und zwar des nunmehr polytypischen *Bufo surdus* anzusehen.

Für die mannigfach gewährte Unterstützung danken wir herzlich den Herren Prof. Dr. W. HELLMICH, Zoologische Staatssammlung München (ZSM), Dr. A. KASHKULI (Schiras), Dr. K. KLEMMER, Senckenberg-Museum

Frankfurt a. M. (SMF), G. KOHL (Berlin), Dr. S. C. ANDERSON (San Francisco) und Dr. J. EISELT (Wien) sowie Frl. I. LACKNER (ZSM) und Frl. H. REICH (München).

Bufo surdus

1891 *Bufo surdus* BOULENGER, Ann. Mag. Nat. Hist. (6) 7 : 282. — Terra typica: „Baluchestan“ (vermutlich östlicher, ehemals britischer, jetzt westpakistanischer Teil).



Diagnose: Eine mittelgroße *Bufo*-Art ohne Knochenleisten auf dem Kopf; mit anscheinend geographisch variierender Rückbildung des Gehörapparats; Parotiden auffällig kurz, nahezu quadratisch, höchstens so lang wie ein oberes Augenlid; Haut oberseits körnig bis warzig; Schwimmhäute undeutlich, $\frac{1}{10}$ – $\frac{1}{5}$ der Länge der 4. Zehe; Subartikultuberkel unter der 4. Zehe einfach; Tarsalfalte vorhanden.

Bufo surdus surdus

1899 *Bufo viridis* var. *persica* NIKOLSKII, Ann. Mus. Zool. Acad. Imp. Sci. St. Pétersbourg 4:406. — Terra typica (Syn-typen von): Bazman, Fluß Tamin (Sargad), Duz-Ab (östl. Kirman), Ziaret (Sargad) in Ost-Iran.

1904 *Bufo persicus* NIKOLSKII, ibidem 8:95.

Material: Kadki: 3 semiad. ZSM 208–10/11; Longikaur: 2 semiad. ZSM 206–7/11; Kedsch: 1 semiad. ZSM 205/11; Dalbandin: 1 ad., 1 semiad. SMF 62810/11, 1 ♂ ZSM (derzeit lebend im Besitz der Verfasser), vgl. Abb. 1.

Diagnose: Interorbitalraum höchstens so breit wie ein oberes Augenlid (s. Tabelle); Anulus tympanicus und Tympanum fehlend (Abb. 4c), oder möglicherweise gelegentlich rudimentär angedeutet; Oberseite olivgrau, einfarbig oder schwach dunkler gefleckt (Abb. 3c, 5).

Ökologie: *B. s. surdus* scheint mittlere Gebirgslagen zwischen 500 und 1500 m vorzu-

Abb. 2 Terra typica von *B. surdus annulatus* n. ssp. bei Mehkuh südlich Shiras (Abb. 1, Nr. 2).

Terra typica of *B. surdus annulatus* near Mehkuh S. of Shiraz (Fig. 1, No. 2). Foto: J. J. Schmidler

ziehen. Sein Verbreitungsgebiet überschneidet sich mit dem von *B. viridis arabicus* und *B. olivaceus* (östlichster Fundort: Ormara in W.-Pakistan, ZSM 213/11; westlicher Fundort: Minab in S.-Iran, ANDERSON, 1963), s. Abb. 1. Sympatrie mit diesen Arten ist jedoch bisher nicht nachgewiesen. Das liegt in erster Linie daran, daß der paläarktische *Bufo viridis* in der Osthälfte der südiranischen Randgebirge zusehens seltener wird und auf das Hochgebirge beschränkt ist. Der orientalische *B. olivaceus* ersetzt schließlich *B. s. surdus* und *B. viridis* in Küstennähe und in den niedrigeren Gebirgslagen (Abb. 1).

Das lebend gehaltene Exemplar von *Bufo s. surdus* stammt aus einem Palmengarten in Dalbandin (W.-Pakistan, Abb. 1, Nr. 6). Wie uns der Sammler, Herr G. KOHL, mitteilt, wurde das in Gesellschaft von Artgenossen beobachtete Tier (coll. April 1968) dort nachts an den pflanzenreicheren Stellen neben einem Wasserbassin gefangen.

In Gefangenschaft zeigt sich ein bedeutendes Feuchtigkeitsbedürfnis, da sich dieses Exemplar — im Gegensatz zu im selben Terrarium gehaltenen *B. viridis* — meist in einer flachen Wasserschüssel aufzuhalten pflegt. Wie nicht anders zu erwarten, erweist sich das Tier als vorzugsweise dämmerungs- bzw. nachtaktiv. Jedoch wird Futter (vorzugsweise Mehlwürmer und Wachsmottenlarven) ohne weiteres auch am Tage angenommen.

Gehör und Stimme: Über das Hörvermögen dieser Unterart liegen keine positiven Beobachtungen vor, doch läßt die erhebliche Rückbildung der Gehörorgane auf einen parallelen Verlust der Hörfähigkeit schließen. Sonstige anatomische oder biologische Wandlungen im Zusammenhang mit dieser ungewöhnlichen (anscheinend lediglich infraspezifischen) Degeneration (z. B. Stummheit, wie bei *B. rosei*,

oder Aufnahme der Schallwellen durch die Blutgefäße der Haut, wie bei *Pelobates*; vgl. BOGERT, 1960) sind nicht bekannt. So ist etwa ein subgularer Vokalsack vorhanden (BOULENGER, 1891), und die Stimme ist zumindest hinsichtlich der — speziell bei *Bufo s. surdus* wohl auch interspezifisch bedeutungslosen (s. o. Ökologie und Abb. 1) — Befreiungsrufe gut entwickelt: Es zeigen sich bei entsprechender Berührung die charakteristischen Abwehrreaktionen: Strampeln mit den Beinen und rhythmisches Ausstoßen der Luft, das von kurzen, explosivartigen Abwehrlauten beglei-

treten, als Tondauer und Tonhöhe innerhalb eines Impulses, ebenso wie die Tonintervalle, deutlich variieren. Sehr selten tritt darüber hinaus eine dritte Art des Quakens auf: Ein tiefes Knarren in kurzer Impulsreihe, ohne Variation in Tonhöhe und Tondauer.

Bufo surdus luristanicus

1952 *Bufo luristanicus* SCHMIDT, Nat. Hist. Misc. 93:1. — Terra typica: Shahbazan (Luristan) 540 m, km 324 der Transiranischen Eisenbahn.

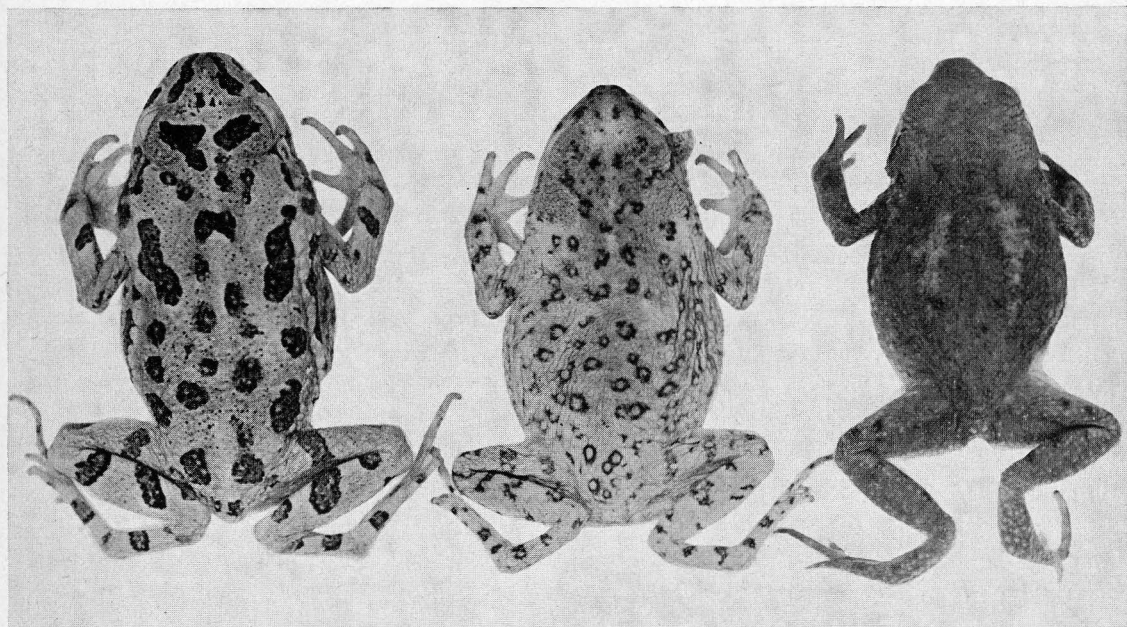


Abb. 3 Links: *B. viridis arabicus* von Mehkuh (wie Abb. 1, Nr. 2), Nat. Gr. 42 mm, ZSM 3/68. — Mitte: *B. surdus annulatus*, Holotypus, von Mehkuh (Abb. 1, Nr. 2), Nat. Gr. 37 mm, ZSM 4/68. — Rechts: *B. s. surdus* von Kadki (Abb. 1, Nr. 7), Nat. Gr. 33 mm, ZSM 209/11.

Left: *B. viridis arabicus* from Mehkuh (as Fig. 1, No. 2), nat. size 42 mm, ZSM 3/68. — Middle: *B. surdus annulatus*, holotype, from Mehkuh (Fig. 1, No. 2), nat. size 37 mm, ZSM 4/68. — Right: *B. s. surdus* from Kadki (Fig. 1, No. 7), nat. size 33 mm, ZSM 209/11.

Foto: I. Lackner

tet sein kann. Häufig ist ein in Tonhöhe und Tondauer regelmäßiger, sehr der Unkreaktion von *B. viridis*-Männchen (vgl. FLINDT und HEMMER, 1968b) ähnelnder Tonimpuls festzustellen, der einzeln oder in Serie ausgestoßen werden kann. Bei stärkerer Belästigung des Tieres kann insofern eine Abwandlung ein-

Diagnose: Interorbitalraum schmaler als ein oberes Augenlid; Tympanum äußerlich erkennbar, mittelgroß, knapp $\frac{1}{2}$ des Augendurchmessers; Rücken einfarbig blaßgrünlichgrau.

Biologie: Shahbazan (Abb. 1, Nr. 1), die Terra typica, liegt in der Nähe des ganzjährig

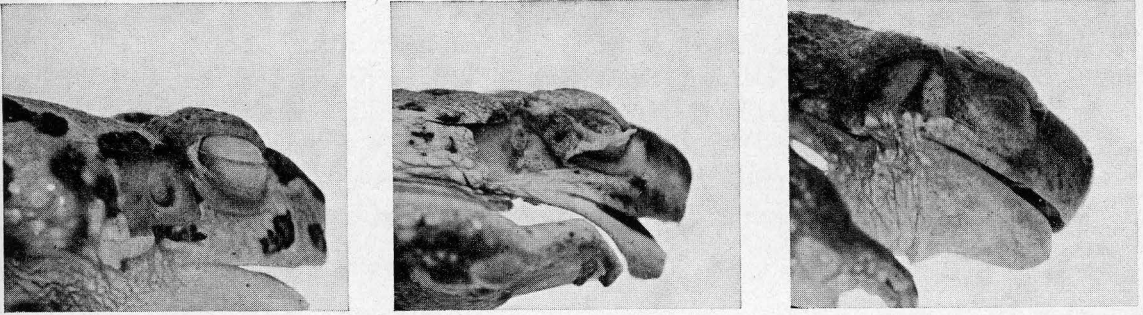


Abb. 4 Dieselben Exemplare wie Abb. 3, Kopf von rechts, Haut in der Tympanalgegend entfernt. – Links: *B. viridis arabicus* (Tympanum auch ohne Entfernung der Haut erkennbar; dürfte etwa den Verhältnissen bei *B. s. luristanicus* entsprechen). – Mitte: *B. s. annulatus* (Tympanum klein, ohne Entfernung der Haut nicht erkennbar). – Rechts: *B. s. surdus* (Tympanum fehlt, Os tympanicum sehr deutlich).

The same specimens as in fig. 3, head from right, skin removed in tympanic region. Left: *B. viridis arabicus* (tympanum visible even if skin is not removed; might correspond to the situation in *B. s. luristanicus*). – Middle: *B. s. annulatus* (tympanum small, not visible, if skin is not removed). – Right: *B. s. surdus* (tympanum lacking, os tympanicum very distinct).
Foto: I. Lackner

wasserführenden Ab-i-Diz am SW.-Hang des Zagros-Gebirges. Obwohl die jährliche Niederschlagsmenge dort 600 mm übersteigen dürfte, ist die schluchtenreiche Umgebung nahezu baumlos. Einzelne in der Ferne erkennbare Eichen (*Quercus persica*), sowie heute noch prächtige Eichenwälder in der Nähe von Khorremabad lassen jedoch eine frühere Bewaldung auch dieser Gegend vermuten.

Wir hielten uns am 15. 4. 68 in der Umgebung von Shahbazan auf, ohne indes eine Kröte zu Gesicht zu bekommen. In den schattigen Gumpen eines vertrocknenden Bergbaches (ca. 12° C) fanden sich jedoch die Larven des bemerkenswerten endemischen Bergmolchs *Neurergus kaiseri* (s. SCHMIDTLER und SCHMIDTLER, 1970: Nachtrag) sowie bereits zweibeinige Kaulquappen von *B. viridis arabicus* (gut 1½ Monate alt), *Hyla arborea savignyi* und *Rana r. ridibunda*. In denselben Lachen war auch frischer Krötenlaich abgelegt, der sich durch deutlich einreihig angeordnete Laichkörner auszeichnete. Da die Laichkörner von *B. viridis* bekanntlich zumindest paarig angeordnet sind, und sich die Laichperiode von *B. viridis* hier kaum auf zwei Monate ausdehnen dürfte, ist zu vermuten, daß es sich bei den beobachteten Schnüren um Laich von *Bufo s.*

luristanicus handelt hat. Aus diesem späten Laichtermin würde auch die zunächst sonderbar anmutende Tatsache verständlich, daß die am 22. 4. 1937 zusammen mit dem Typus von *B. s. luristanicus* an der Terra typica gesammelten Krötenlarven (165 Stück) alle als *B. viridis* bestimmt wurden (s. SCHMIDT, 1955:197).

Bufo surdus annulatus n. ssp.

Material: 1 semiad.(?), Holotypus ZSM 4/68; coll. J. J. und J. F. SCHMIDTLER am 10. 4. 1968, 5 km nördlich Mehkuh, 1400 m ü. M. (70 km südlich Schiras), auf dem nördlichen Fahrtweg zur Straße Schiras–Firuzabad.

Diagnose: Interorbitalraum breiter als ein oberes Augenlid (s. Tabelle); Tympanum unter der körnigen Haut verborgen, klein, knapp 1/5 des Augendurchmessers (Abb. 4b); Rücken mit deutlichen olivgrünen Ringflecken (Abb. 3b).

Beschreibung des Holotypus: Totallänge im Leben 40 mm, in Alkohol 37 mm. Kopfoberseite ohne Knochenleisten. Kopf und Rumpf im Verhältnis zu Exemplaren der Nominatrasse deutlich abgeflacht. Kopf breiter als lang. Kopfseiten nahezu vertikal. Interorbitalraum breiter als ein oberes Augenlid (s. Tabel-

le). Parotiden auffallend kurz und undeutlich, etwa so breit wie lang, kürzer als ein oberes Augenlid (s. Tabelle). Tympanum und Annulus tympanicus unter der körnigen Haut verborgen, deutlich höher als breit, größter Durchmesser 1,2 mm. Tubae Eustachii winzig. Erster Finger deutlich länger als der zweite. Tarsalfalte vorhanden. Schwimmhäute zwischen den Zehen kaum angedeutet (s. Tabelle). Subartikultuberkel unter der 4. Zehe einfach. Oberseite mit kleinen, schwach hervortretenden Warzen, gleichmäßig über Rücken und Flanken verteilt. Schnauze, Stirn sowie Unterarm und Schienen glatt. Bauch, besonders im hinteren Teil sowie Schenkelunterseite deutlich gekörnt. Weitere Maße s. Tabelle.

Färbung im Leben oberseits grau; obere Augenlider, Parotiden sowie Warzen bräunlich. Letztere z. T. von kleinen, olivgrünen Ringflecken umgeben. Arme und Beine oberseits mit unregelmäßigen olivgrünen, meist undeutlichen Querbinden. Bauch einfarbig gelblichweiß. Zehenspitzen und Metatarsalhöcker bräunlich.

Der Unterartname „*annulatus*“ bezieht sich auf die Ringfleckung der Oberseite.

Variation: Ursprünglich lag noch ein zweites, etwas kleineres Exemplar aus der nächsten Umgebung der Terra typica vor, das jedoch beim Versuch, es lebend nach München zu bringen, zugrunde ging und nicht einmal mehr für die Konservierung brauchbar war. Kurze Notizen hinsichtlich dieses Stücks liegen vor über Habitus, Ausbildung der Parotiden und der Tympanalgegend (ohne Entfernung der Haut), sowie über Zeichnung und Färbung. Demnach ergaben sich keine Abweichungen gegenüber dem Holotypus.

Ökologie: Die weitere Umgebung der Terra typica ist floristisch zu der vor allem im gebirgigen S.-Persien verbreiteten Pistazien-Hainflur zu rechnen. Weiter westlich finden sich sogar die südlichsten Bestände der Eiche (*Quercus persica*) in Iran. Die jährliche Niederschlagsmenge dürfte hier, in den südlichsten Ausläufern des Zagros-Gebirges, um 400 mm liegen.

Das vorliegende Exemplar wurde etwa um 11 Uhr vormittags bei leichtem Nieselregen vor seinem Versteck, einem Loch zwischen Gestein und Wurzelwerk, angetroffen. Dieser Biotop (Abb. 2) ist feuchter als der trockene und weit pflanzenärmere Hügel bei dem in der Nähe gelegenen Dorf Mehkuh, wo bei gleicher Witterung (ca. 16° C) an Froschlurchen etwa ein Dutzend *Bufo viridis arabicus* (Abb. 3a) unter Steinen, sowie einige *Hyla arborea savignyi* (südlichster Fundort in Iran) im Freien beobachtet und gefangen werden konnten. In einem in der Nähe vorbeifließenden Bach wurde auch *Rana r. ridibunda* gesammelt.

Ein Blick auf die Karte (Abb. 1) vermittelt den Eindruck, daß *Bufo surdus*, verglichen mit *B. viridis*, im Zagros-Gebirge (Westteil der südiranischen Randgebirge) sehr selten sein muß. So beobachteten wir selbst an 5 Fundorten mehrere Dutzend *B. viridis*, während wir nur zwei *B. surdus* sammeln konnten. Darüber hinaus ist bislang aus dem Zagros-Gebirge nur ein weiteres Exemplar dieser Art (ssp.



Abb. 5 *Bufo s. surdus* ♂ von Dalbandin (Abb. 1, Nr. 6), Nat. Gr. 58 mm.

Bufo s. surdus ♂ from Dalbandin (Fig. 1, No. 6), nat. size 58 mm.

Foto: J. F. Schmidtler

Tab. 1 Maße und Verhältniszahlen eines *Bufo surdus annulatus* und einiger *Bufo surdus surdus*.
Maße in mm. Meßweise im allgemeinen nach TERENTJEV und TSCHERNOV 1949: 65—69. Folgende Besonderheiten in der Meßweise: Total-Länge (ggf. entlang der Krümmung des Rückens gemessen), Parotiden-Länge (Abstand zweier senkrecht zur Längsachse stehender, das vordere und hintere Ende der Parotiden tangierender Parallelen), Schwimmhaut-Länge (am Außenrand der 4. Zehe, zwischen 4. und 5. Zehe). Bei paarig vorhandenen Meßobjekten gibt die obere Spalte das linke, die untere das rechte Objekt wieder. Bei den Verhältniszahlen wurde bei paarigen Objekten der Mittelwert zugrundegelegt.

Tab. 1 Measurements and ratios of these for a *Bufo surdus annulatus* and some *Bufo surdus surdus*.
Measurements in mm, following the method of TERENTJEV and TSCHERNOV 1949 (65—69). Remarks to the way of measuring: Total length (sometimes over the curve of the back), length of the parotids (distance of two horizontal and parallel lines touching the front and hind margin of the parotids), length of the interdigital membrane (along the outer margin of the fourth toe, between fourth and fifth toe). The upper line gives left measurement, the lower line the right one. In case of ratios, for pairs of measurements, mean values have been taken.

<i>Bufo s. annulatus</i>			<i>Bufo s. surdus</i>						
Mehkuh ZSM 4/68	Dalbandin SMF 628/11	Dalbandin SMF 628/10	Kedech ZSM 205/11	Longikaur ZSM 207/11	Longikaur ZSM 206/11	Kadki ZKM 210/11	Kadki ZSH 209/11	Kadki ZSM 208/11	
Maße									
37,0	41,5	52,5	29,0	21,5	21,5	29,5	33,0	34,5	Total-Länge
2,5	2,9	3,3	2,0	1,7	1,7	2,2	2,3	2,7	Internasal-Raum
5,1	5,7	6,7	4,3	3,5	3,6	4,2	4,2	5,0	Oberlid-Länge
5,2	5,7	6,7	4,3	3,6	3,5	4,4	4,4	4,9	
3,2	4,2	4,7	2,9	2,2	2,3	2,9	3,1	3,3	Oberlid-Breite
3,2	4,2	4,6	2,7	2,1	2,2	2,9	3,2	3,3	
3,6	3,3	4,5	2,3	1,9	1,8	2,8	3,0	3,3	Interorbital-Raum
3,8	5,4	6,8	3,4	3,1	3,2	3,3	3,5	3,8	Parotiden-Länge
3,6	5,6	6,4	3,2	2,9	3,1	3,2	3,6	4,0	
14,9	18,4	22,8	—	8,1	8,4	12,3	13,5	14,2	Oberschenkel-Länge
14,4	—	23,4	—	8,0	8,6	12,2	13,4	13,5	
13,8	16,8	21,3	—	7,9	8,0	11,7	12,0	13,2	Unterschenkel-Länge
13,8	—	21,7	—	7,9	8,1	11,5	12,4	13,0	
21,1	26,1	34,2	—	11,8	12,3	18,5	19,9	21,0	Fuß-Länge
21,2	—	33,8	—	12,2	12,2	18,5	19,9	21,0	
2,5	2,2	3,2	—	1,5	1,5	2,0	2,3	2,4	Länge der 1. Zehe
2,5	—	3,0	—	1,5	1,5	2,0	2,4	2,5	
1,8	2,5	3,3	—	1,1	1,0	1,3	1,5	1,6	Tarsalhöcker-Länge
1,7	—	3,0	—	1,1	1,1	1,1	1,4	1,5	
6,7	10,1	12,2	—	4,8	4,7	6,1	6,8	7,2	Länge der 4. Zehe
6,4	—	11,4	—	4,7	4,6	5,5	6,9	7,0	
0,5	2,2	2,5	—	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	Schwimmhaut-Länge
0,7	—	1,9	—	0,5	0,5	0,8	0,7	0,7	
Verhältniszahlen									
0.89	1.27	1.04	1.22	1.16	1.28	1.04	1.03	1.00	Oberlid-Breite / Interorbital-Raum
0.73	0.97	0.99	0.77	0.86	0.89	0.77	0.81	0.78	Parotiden-Länge / Oberlid-Länge
0.10	0.22	0.20	—	0.10	0.11	0.11	0.10	0.09	Länge 4. Zehe / Schwimmhaut-Länge

luristanicus, vgl. Abb. 1, Nr. 1) bekannt geworden. Denkbare Ursachen dieser Seltenheit von *B. surdus* im Zagros-Gebirge sind: erstens höhere Ansprüche an einen feuchten Gebirgsbiotop, die mit einem späten, in diesen Breiten gewöhnlich nachteiligen Laichtermin (s. o. *B. s. luristanicus*!) zusammenhängen können, zweitens die Konkurrenz des robusteren und weniger anspruchsvollen *B. viridis*. Diese Konkurrenz scheint lediglich im Bereich des östlichen, bezeichnenderweise weiter verbreiteten *Bufo s. surdus* weitgehend zu fehlen (s. Abb. 1). Letztlich könnten diese Verhältnisse eine weitreichende — auch aus den morphologischen Verschiedenheiten zu erschließende — Isolation der verschiedenen *B. surdus*-Rassen und Populationen bewirkt haben.

Soweit die bisher geringen Kenntnisse überhaupt eingehendere Schlüsse zulassen, scheinen sich gewisse Ähnlichkeiten in der Populationsstruktur nur bei der ökologisch noch anspruchsvolleren Salamandriden-Gattung *Neurergus* (vgl. o. bei *B. s. luristanicus*) finden zu lassen. Bei den anderen Amphibien des Zagros-Gebirges, wie überhaupt der südiranischen Randgebirge handelt es sich dagegen um orientalische oder mediterrane Formen mit breiter ökologischer Valenz. Sie sind im allgemeinen weit verbreitet und zeigen nur geringe Tendenz zur geographischen Aufgliederung.

Schlüssel zu den *Bufo*-Arten Irans und West-Pakistans

- 1a Kopfoberseiten mit Knochenleisten: 2
- 1b Kopfoberseiten ohne Knochenleisten: 3
- 2a Tympanum etwa $\frac{2}{3}$ des Augendurchmessers:
..... *Bufo melanostictus* ¹⁾
- 2b Tympanum weniger als $\frac{1}{2}$ des Augendurchmessers:
..... *Bufo himalayanus* ¹⁾
- 3a Subarticular tuberkel unter der 4. Zehe doppelt;
♂ ohne subgularen Vokalsack:
..... *Bufo bufo verrucosissimus*

- 3b Subarticular tuberkel unter der 4. Zehe einfach (bei 8a gelegentlich einzelne doppelt);
♂ mit subgularer Vokalsack: 4
- 4a Parotiden länglich, mindestens $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie ein oberes Augenlid: 7
- 4b Parotiden fast quadratisch, höchstens so lang wie ein oberes Augenlid: 5
- 5a Tympanum erkennbar, knapp $\frac{1}{2}$ des Augendurchmessers: *Bufo surdus luristanicus*
- 5b Tympanum fehlend, oder klein und unter der Haut verborgen: 6
- 6a Rücken mit olivgrünen Ringflecken; Interorbitalraum breiter als ein oberes Augenlid:
..... *Bufo surdus annulatus*
- 6b Rücken ohne olivgrüne Ringflecken; Interorbitalraum höchstens so breit wie ein oberes Augenlid:
..... *Bufo surdus surdus*
- 7a Schwimmhaut $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{3}$ der 4. Zehe; Parotiden $1\frac{1}{2}$ bis 2 mal so lang wie ein oberes Augenlid; Tympanum $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ des Augendurchmessers: 8
- 7b Schwimmhaut $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ der 4. Zehe; Parotiden mehr als 2 mal so lang wie ein oberes Augenlid; Tympanum $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ des Augendurchmessers: 9
- 8a Kein Geschlechtsdimorphismus in der Rückenfleckung; eine helle Vertebrallinie fehlt oft; Mehrzahl der meist isolierten, dunkelgrünen Rückenflecken kleiner als ein Auge; einzelne doppelte Subarticular tuberkel unter der 4. Zehe vorkommend (10 bis 35 %): *Bufo viridis arabicus* ²⁾
- 8b Deutlicher Geschlechtsdimorphismus in der Rückenfleckung (♀: große, dunkelbraune, oft verfließende Flecken, fast stets eine helle Vertebrallinie; ♂: Flecken meist fehlend); Subarticular tuberkel einfach: *Bufo raddei* ³⁾
- 9a Parotiden etwa $2\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$ mal so lang wie ein oberes Augenlid; Rücken glatt, olivgrau, mit oder ohne feine schwarze Pünktchen: *Bufo olivaceus*
- 9b Parotiden etwa 2— $2\frac{1}{2}$ mal so lang wie ein oberes Augenlid; Rücken warzig, meist bräunlich marmoriert: *Bufo stomaticus* ⁴⁾

Anmerkungen zum Schlüssel:

Der vorliegende Schlüssel sollte zunächst primär zur sicheren Unterscheidung der *Bufo surdus*-Unterarten von anderen geographisch benachbarten *Bufo*-Arten beitragen. Eine vergleichende Untersuchung — vor allem anhand der wertvollen Sammlung iranischer und westpakistanischer Kröten in der ZSM — ergab jedoch zahlreiche neue Gesichtspunkte auch bei diesen meist unzulänglich bekannten Formen, so daß eine parallele Darstellung der neuen Ergebnisse notwendig wurde.

Da verschiedene Allometrien auftreten, die zu einer Verwischung der Artunterschiede führen können, sind die im Schlüssel gebrachten Verhältniszahlen nur bei zumindest halbwüchsigen, über 40 mm langen Exemplaren uneingeschränkt brauchbar. Zu den Definitionen der einzelnen Unterscheidungsmerkmale vgl. im übrigen die Tabelle.

1) *Bufo himalayanus* und *Bufo melanostictus* unterscheiden sich nach DANIEL (1962) nur durch die Größe des Tympanums. In dem von uns untersuchten zahlreichen Material von *B. melanostictus* (außerhalb des Himalaya) finden sich allerdings auch einzelne Exemplare, deren horizontaler Tympanumdurchmesser nicht ganz die Hälfte des Augendurchmessers erreicht.

2) *Bufo oblongus* NIKOLSKII 1896 (Terra typica: Ssaman-Berge bei Birdjand in Ost-Iran) ist entgegen der Ansicht von BOULENGER (1898: 31) sicher kein Synonym von *Bufo andersonii* (= *B. stomaticus*; vgl. Anm. 4); vielmehr ist die Form als Synonym von *Bufo viridis arabicus* HEYDEN 1827 (revalidiert von FLINDT und HEMMER, 1968a) anzusehen, wie schon aus der Beschreibung von NIKOLSKII (1897) ersichtlich wird (übersetzt): 1. Körperoberseite grünlicholiv mit dunkelgrünen Flecken und einer hellen Vertebralbinde. 2. Tympanum $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ des Augendurchmessers. 3. Parotiden kürzer als der Abstand Schnauzenspitze/hinterer Augenrand (d. i. jedenfalls kürzer als die doppelte Augenlidlänge!). 4. Verbreitung (die Ssaman-Berge liegen etwa 1100 km nordwestlich des westlichsten *B. andersonii* [= *B. stomaticus*]-Fundorts: Bela Liari in W.-Pakistan ZSM 12/1947).

Auch die übrigen, bei NIKOLSKII (1897) genannten Eigenheiten von *Bufo oblongus* (Kopfbreite, Interorbitalraum, Beinlänge) liegen nicht außerhalb der Variationsbreite südpersischer (s. ANDERSON, 1963; HELLMICH, 1959: ZSM 42/57, 44/57) oder westpakistanischer (s. Anm. 3) *Bufo viridis arabicus*-Populationen.

3) *Bufo viridis* ist nach LIU (1950) in Innerasien oft mit *Bufo raddei* verwechselt worden. Dasselbe scheint auch in den Grenzgebieten von Afghanistan, W.-Pakistan, China, Indien und der Sowjetunion geschehen zu sein (vgl. Abb. 1). So stimmen die von ANDERSON und LEVITON (1963) abgebildeten, als *B. viridis* bezeichneten Kröten in der Rückenzeichnung so auffallend mit uns vorliegenden *B. raddei* aus dem nordöstlichen China überein (vgl. auch LIU, 1950), daß sie dieser Art sicher näherstehen, als etwa den untersuchten *B. viridis arabicus* aus dem mittleren W.-Pakistan (Kelat und Pishin südöstlich Quetta: ZSM 211—2/11; 19 Exemplare; entsprechen in jeder Beziehung der im Schlüssel gegebenen Beschreibung). Bemerkenswert ist auch die Angabe von NIKOLSKII (1918: 111) über ein Exemplar aus dem Pamir (s. Abb. 1), das in der Rückenzeichnung an *B. raddei* STRAUCH, in der relativen Länge des 4. Fingers (vgl. auch den Schlüssel

bei TARENTJEV und TSCHERNOV, 1949; u. E. ein unsicheres Merkmal!) aber an *B. viridis* erinnern soll. Hinzu kommt, daß *B. raddei* inzwischen im nördlichen W.-Pakistan gefunden worden ist, wie uns Herr Prof. R. MERTENS freundlicherweise mitteilt (vgl. auch MERTENS, 1969). Auch *Bufo nouettei* MOCQUARD aus dem benachbarten chinesischen Kaschgar hat sich als Synonym von *Bufo raddei* herausgestellt (s. LIU, 1950; Abb. 1). Die zweifelhaften Literaturangaben über *B. viridis* aus jenen Gebieten sind daher in Abb. 1 mit einem Fragezeichen versehen.

4) DANIEL (1963) erkannte die Artidentität der nordindisch-westpakistanischen Populationen von *Bufo andersonii* BOULENGER 1883 mit dem west-indischen *Bufo stomaticus* LÜTKEN 1863. Er vermutete indes ein Vorkommen von *B. andersonii* in Süd-Arabien und beschränkte diesen Namen auf südarabische Populationen. Da jedoch die Syntypen von *B. andersonii* eindeutig aus N.-Indien und W.-Pakistan stammen (s. BOULENGER, 1883), ist dieser Name als Synonym von *B. stomaticus* anzusehen. *B. olivaceus* ist vielleicht nur eine Unterart von *B. stomaticus*. Das Stück von Ormara (S. 116) zeigt in der relativen Parotidenlänge (2,26!) Übergangscharakter. Vgl. MINTON (1966).

Nachtrag: Herr Dr. H. WERMUTH (Ludwigsburg) gestattete freundlicherweise die Nachuntersuchung eines *B. s. surdus* von Pip (MNL 612; Abb. 1, Nr. 5). Auch hier fehlt ein Tympanum völlig.

ZUSAMMENFASSUNG

Der in den südiranischen Randgebirgen beheimatete *Bufo surdus* erweist sich als polytypische Art mit den Unterarten *surdus* (enthält *Bufo persicus* als Synonym), *luristanicus* und *annulatus* n. ssp. Die Art zeichnet sich anscheinend insbesondere durch schrittweise Rückbildung der Gehörorgane von West nach Ost, sowie durch auffallend kurze Parotiden aus. Nach der Schilderung von Beobachtungen über Stimme und Ökologie dieser Kröte folgt ein Schlüssel zu den *Bufo*-Arten Irans und W.-Pakistans mit Anmerkungen über das Verhältnis von *Bufo melanostictus* und *Bufo himalayanus*, sowie *Bufo raddei* und *Bufo viridis arabicus*; *Bufo andersonii* ist ein Synonym von *Bufo stomaticus*, *Bufo oblongus* wahrscheinlich ein Synonym von *Bufo viridis arabicus*.

SUMMARY

Bufo surdus — distributed in the South Iranian Mountains — proves to be a polytypic species with the subspecies *surdus* (containing *B. persicus* as a synonym), *luristanicus* and *annulatus* n. ssp. The species seems to be especially characterized by the gradual reduction of the tympanum from West to East and by the conspicuously short parotoid glands. Observations on the voice and ecology of this toad are given and a key to the *Bufo* species of Iran and West-Pakistan is added, followed by notes on the relationships of *B. raddei* and *B. viridis arabicus*, *Bufo melanostictus* and *Bufo himalayanus*. *B. oblongus* is probably a synonym of *B. viridis arabicus*, *Bufo andersonii* a synonym of *Bufo stomaticus*.

SCHRIFTEN

- Anderson, S. C. (1963): Amphibians and reptiles from Iran. — Proc. California Acad. Sci. (4) 31: 417–498.
- Anderson, S. C. and Leviton, A. E. (1963): Third contribution to the herpetology of Afghanistan. — Proc. California Acad. Sci. (4) 31: 329–339.
- Bogert, C. M. (1960): The influence of sound on the behaviour of amphibians and reptiles. — American Inst. Biol. Sci. No. 7: 137–320.
- Boulenger, G. A. (1883): Description of new species of reptiles and batrachians in the British Museum. — Ann. Mag. nat. Hist. (5) 12: 161–167.
- ders. (1891): Descriptions of new Oriental reptiles and batrachians. — Ann. Mag. nat. Hist. (6) 7: 279–283.
- ders. (1898): Reptilia and Batrachia. — Zool. Rec. 34: 1–36.
- Carevsky, S. (1926): Notes on some batrachians from the Palaearctic region. — Ann. Mus. Zool. Leningrad 26: 74–78.
- Daniel, J. C. (1962): Notes on some amphibians of the Darjeeling area, West Bengal. — J. Bombay nat. Hist. Soc. 59 (2): 666–668.
- ders. (1963): Field guide to the amphibians of Western India. — J. Bombay nat. Hist. Soc. 60 (2): 415–438.
- Flindt, R. und H. Hemmer (1968 a): Über *Bufo viridis* im Vorderen Orient. — Senck. biol. 49 (2): 99–106.
- dies. (1968 b): Analyse des akustischen Geschlechts-erkennungsmechanismus (Befreiungsrufe) bei Kröten (Genus *Bufo*). — Experientia 24: 285–286.
- Forcart, L. (1950): Amphibien und Reptilien von Iran. — Verh. naturf. Ges. Basel 61: 151–156.
- Hellmich, W. (1959): Bemerkungen zu einer kleinen Sammlung von Amphibien und Reptilien aus Süd-Persien. — Opuscula zool. München Nr. 35: 1–9.
- Liu, C. (1950): Amphibians of Western China. — Fieldiana: Zool. Mem. 2: 1–400.
- Mertens, R. (1956): Amphibien und Reptilien aus SO-Iran 1954. — Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg 111: 90–97.
- ders. (1969): Die Amphibien und Reptilien West-pakistans. — Stuttgarter Beitr. Naturkd. 197: 1–97.
- Minton, S. A. (1966): A contribution to the herpetology of West Pakistan. — Bull. amer. Mus. nat. Hist. New York 134 (2): 27–184.
- Nikolskii, A. M. (1896): Diagnoses reptilium et amphibiorum novorum in Persia orientali a N. ZARUDNY collectorum. — Ann. Mus. Zool. Acad. imp. Sci. St. Pétersbourg 1: 369–372.
- ders. (1897): Reptiles, amphibies et poissons, recueillis par Mr. N. ZAROUDNY dans la Perse orientale. — Ann. Mus. Zool. Acad. imp. Sci. St. Pétersbourg 2: 306–348.
- ders. (1899): Reptiles, amphibies et poissons, recueillis pendant le voyage de Mr. N. ZAROUDNY en 1898 dans la Perse. — Ann. Mus. Zool. Acad. imp. Sci. St. Pétersbourg 4: 375–417.
- ders. (1904): Sur trois nouvelles espèces de reptiles, recueillis par Mr. N. ZAROUDNY dans la Perse orientale en 1901. — Ann. Mus. Zool. Acad. imp. Sci. St. Pétersbourg 8: 95–98.
- ders. (1918): Faune de la Russie et des pays limitrophes. Amphibiens. — Petrograd.
- Poynton, J. C. (1964): The amphibians of Southern Africa. — Ann. Mus. Natal. 17: 1–134.
- Schmidt, K. P. (1955): Amphibians and reptiles from Iran. — Vidensk. Meddel. Dansk Foren. 117: 193–207.
- Schmidtler, J. J. und J. F. Schmidtler (1970): Morphologie, Biologie und Verwandtschaftsbeziehungen von *Neurergus strauchii* aus der Türkei (Amphibia, Salamandridae). — Senck. biol. 51 (Im Druck).
- Terentjev, P. V. und S. A. Tschernow (1949): Opredelitel presmykajuschtschtsja zemnovodnykh. — Moskau.

Anschriften der Verfasser:

Oberregierungsrat Josef Johann Schmidtler und Josef Friedr. Schmidtler, 8 München, Eggmühler Str. 4.