

Die Baumfrösche der Gattung *Philautus* vom Mount Kinabalu - Teil I: Überblick und die *aurifasciatus*-Gruppe mit Beschreibung einer neuen Art (*Philautus saueri* n. sp.)

Rudolf MALKMUS & Klaus RIEDE

mit Abb. von M. SCHROTH (SH) und von R. MALKMUS (M)

Abstract

To date seven species of the genus *Philautus* are known from Mt. Kinabalu, four of which belong to the *aurifasciatus*-group (*P. amoenus*, *longicrus*, *mjoebergi*, *petersi*). Bioacoustic research shows that *P. amoenus* deserves valid species status. A new form is described here as *Philautus saueri*. All taxa can be distinguished by their significantly different advertisement calls. The calls are analyzed and figured in form of sonagrams. Some ecological information is provided.

Key words: Amphibia: Anura: Rhacophoridae: *Philautus*: *P. saueri* sp. n.; *P. amoenus* SMITH, 1931 bona species; taxonomy; morphology; bioacoustics; ecology; Borneo: Mt. Kinabalu.

Zusammenfassung

Vom Mt. Kinabalu sind bisher vier *Philautus*-Arten der *aurifasciatus*-Gruppe (*P. amoenus*, *longicrus*, *mjoebergi*, *petersi*), zwei der *vermiculatus*-Gruppe (*P. aurantium*, *bunitus*) und eine der *hosei*-Gruppe (*P. ingeri*) bekannt. Analysen der Stimmen zeigten, daß der bisher taxonomisch umstrittenen Form *amoenus* Artstatus einzuräumen ist. Aus der hochmontanen Region wird eine weitere Form der *aurifasciatus*-Gruppe beschrieben, nämlich *Philautus saueri*. Stimmanalysen weisen die montanen Populationen von *Philautus aurantium* als taxonomisch eigenständig aus (siehe Teil II). Neben der morphologischen Beschreibung der einzelnen Arten werden ihre Lautäußerungen analysiert, in Sonagrammen dargestellt und Daten zur Ökologie veröffentlicht.

Einleitung

Die Erfassung der Anuren Borneos ist nicht nur noch nicht abgeschlossen, sondern muß als äußerst lückenhaft angesehen werden. Eindrucksvoll wird dies durch die starke Zunahme neu beschriebener Arten in den letzten Jahren belegt: allein seit INGERS (1966) zusammenfassendem Werk über die Amphibien Borneos stieg die Zahl der neu beschriebenen Arten um 28 % (INGER 1989). Exemplarisch läßt sich der Kenntniszuwachs an der Gattung *Philautus* GISTEL, 1848 (Rhacophoridae) aufzeigen: von den heute 13 auf Borneo bekannten Arten wurden nicht weniger als 8 in den letzten 8 Jahren neu beschrieben (DRING 1987, INGER 1989, INGER et al. 1995).

Dabei ist zu berücksichtigen, daß sich die Sammeltätigkeit bisher auf bestimmte Untersuchungsflächen in den malaysischen Provinzen Sarawak (besonders Gunong Mulu; Gebiet um Kuching; Nanga Tekalit; Kelabit-Plateau) und Sabah (Mt. Kinabalu; Danum-Valley; Crocker Range; Dermakot; Mendolong) und im Sultanat Brunei (Bela-

long) beschränkten, während der Kenntnisstand zur Herpetofauna des weitaus größeren indonesischen Teils der Insel (Kalimantan) in etwa dem des ausgehenden vorigen Jahrhunderts entspricht. In der Gattung *Philautus* werden überwiegend kleine, nur ausnahmsweise auch mittelgroße Baumfrösche der Familie Rhacophoridae vereinigt.

Die Entwicklung von Ei bis zur Metamorphose spielt sich bei diesem Genus innerhalb der Gallerthülle ab (Entwicklungsmodus 20 nach DUELLMAN & TRUEB 1986). Bergwälder zwischen 600 und 3000 m sind ihr bevorzugter Aufenthaltsraum. Nur wenige Arten kommen lokal auch in den Dipterocarpaceenwäldern des Tieflandes vor. Am 4101 m hohen Mount Kinabalu tritt *Philautus* zwischen 800 und 3050 m Höhe auf.

Nicht wenige Arten erweisen sich morphologisch als „confusingly variable“ (DRING 1987) und machen eine befriedigende systematische Zuordnung oftmals nahezu unmöglich. Für den Feldherpetologen wird eine Differenzierung noch erheb-

lich dadurch erschwert, daß bei Determinierungsversuchen häufig auf konserviertes Material zurückgegriffen werden muß. Durch die Konservierung sind die Zeichnungsmuster festgelegt, die Farbgebung weitgehend auf Braun- und Grautöne reduziert.

Beim lebenden Tier ist aber die Ausprägung von Farbe und Zeichnungsmuster, selbst beim gleichen Individuum (in Abhängigkeit von verschiedenen exogenen und endogenen Faktoren) oft innerhalb weniger Minuten einem starken Wandel unterworfen. Auch Serien in hervorragendem Präparierungszustand sind nicht in der Lage, den dadurch bedingten Umfang der Variationsbreite auch nur annähernd zum Ausdruck zu bringen. Manche Arten (z.B. *P. petersi*) verlieren als Präparat sogar wichtige Strukturen der Hautoberfläche.

Die sich aus den Bestimmungsproblemen ergebenden Unsicherheiten schlagen sich in einer fluktuierenden Namensgebung nieder: von den sechs bei INGER (1966) beschriebenen *Philautus*-Arten (*P. amoenus*, *P. aurifasciatus*, *P. bimaculatus*, *P. gauni*, *P. pictus*) wurden inzwischen *P. bimaculatus* und *P. gauni* der Gattung *Rhacophorus* und *P. pictus* der Gattung *Nyctixalus* zugeordnet.

LIEM (1970) stellt *Rhacophorus hosei* in die Gattung *Philautus*. Unter Berücksichtigung bioakustischer Merkmale revalidiert DRING (1987) *P. longicrus*, *P. mjoeberti* und *P. petersi*, vermutet in *P. amoenus* eine Varietät von *P. mjoeberti* und beschreibt 5 neue Arten: *P. acutus*, *P. ingeri*, *P. kerangae*, *P. tectus* und *P. umbra*.

INGER (1989) bereichert das Artenspektrum mit der Beschreibung zweier weiterer Formen: *P. disgregus* und *P. aurantium*, sowie schließlich *P. bunitus* (INGER, et al. 1995). DRING (1987) ordnet den gesamten Artenkomplex in 4 Gruppen (angegeben werden hier nur die auf Borneo vorkommenden Arten):

P. hosei-Gruppe mit *P. hosei* (BOULENGER), *P. ingeri* DRING

P. vermiculatus-Gruppe mit *P. acutus* DRING, *P. kerangae* DRING, *P. aurantium* INGER, *P. disgregus* INGER, *P. bunitus* INGER, et. al.

P. tectus-Gruppe mit *P. tectus* DRING

P. aurifasciatus-Gruppe mit *P. amoenus* SMITH, *P. longicrus* (BOULENGER), *P. mjoeberti* SMITH, *P. petersi* (BOULENGER), *P. umbra* DRING.

Vom Mount Kinabalu sind bisher eine Art der *hosei*-Gruppe (*P. ingeri*), zwei der *vermiculatus*-Gruppe (*P. aurantium*, *P. bunitus*) und vier der *aurifasciatus*-Gruppe (*P. amoenus*, *P. longicrus*, *P. mjoeberti*, *P. petersi*) bekannt.

Nachfolgend werden neben diesen Arten zwei weitere Taxa neu beschrieben (auch Teil II). Die Beschreibungen beruhen vor allem auf vergleichenden morphologischen und bioakustischen Analysen.

Material und Methode

Die gesammelten Frösche wurden mit Material aus dem Zoologischen Museum Berlin (ZMB) und dem British Museum of Natural History (BM) verglichen. Die Rufe wurden ausnahmslos im Freiland mit einem Kassettengerät (Sony TC-D5PRO) und Elektretmikrofon EM-3 aufgenommen; die hochmontanen Arten wegen Geräteausfalls mit einem Compur-dict 2 Handdiktiergerät. Die Daten wurden in einen Computer (Tandon 486/33, Compaq) über einen Analog-Digitalwandler (DT 2821, Data Translation) eingelesen. Alle Sonagramme wurden mittels einer Fast Fourier Transformation mit 512 Punkten und 50 % Überlappung berechnet. Um vergleichende morphometrische Analysen durchführen zu können, wurden die von INGER (1966) und DRING (1987) gewählten Meßbereiche übernommen.

Es gelten folgende Abkürzungen: GKL = Gesamtkörperlänge: Schnauzenspitze - Kloakenöffnung; TL = Tibiallänge; KB = Kopfbreite; KL = Kopflänge; IN = Internarialabstand (gemessen von Innenrand zu Innenrand der Nasenöffnungen); AN = Auge (Vorderrand) - Nasenloch (Hinterrand); Sämtliche Maßangaben (M) wurden in Relation zur GKL gesetzt (M: GKL × 1000).

Die den Messungen zugrunde liegenden Präparate befinden sich im ZMB (Zoologisches Museum Berlin), ZFMK (Zoologisches Forschungsinstitut und Museum A. Koenig/Bonn) und in der PCM (Privat Coll. Malkmus).

Dank

Für Vergleichsmaterial danken wir den Herren Dr. B. T. CLARKE (BM / London), Dr. R. GÜNTHER (ZMB / Berlin) und P. HOFFMANN / Freiburg; für akustisches Vergleichsmaterial Dr. J. DRING / Huntigdon; für wichtige Hinweise zur Systematik P. HOFFMANN und Dr. R. F. INGER / Chicago. Die Tonaufnahmen wurden von Dr. H. SAUER / Bad Orb und dem Zweitautoren hergestellt. Der DFG (Schwerpunktprogramm „Mechanismen zur Aufrechterhaltung tropischer Diversität“) danken wir für ihre Unterstützung und der Nationalparkverwaltung für ihr freundliches Entgegenkommen.

Die Sonagramme und Stimmanalysen stammen von K. RIEDE, alle übrigen Beiträge vom Erstautoren.



Abb. 1: *Philautus mjoebergi*, Männchen, Morphe mit hellem Medialstreifen; Silau, 1550 m (M)

Fig. 1: *Philautus mjoebergi*, male; Morph with light median stripe; Silau 1550 m (M)

Die *aurifasciatus*-Gruppe

DRING (1987) charakterisiert die Arten dieser Gruppe als kleine, bzw. mäßig große montane Frösche ohne Gaumenzähne, mit kleinen, glatten Brunftschwelen; die Eier nicht pigmentiert; Rufe im allgemeinen gepulst, wenig melodisch und nicht frequenzmoduliert. Die Arten sind zum Teil morphologisch äußerst variabel und für den Feldherpetologen ohne bioakustische Kenntnisse nur zu einem geringen Prozentsatz bestimmbar.

Philautus mjoebergi SMITH, 1925

Eine sehr detaillierte morphologische und bioakustische Beschreibung dieser Art findet sich bei DRING (1987); Angaben zur Morphometrie siehe Tab. Nr. 1.

Nach DRING (1987) liegt die vertikale Verbreitung von *P. mjoebergi* zwischen 915 und 3000 m NN. Am Mount Kinabalu konnten wir die sehr markante Stimme dieses häufigen Frosches zwischen 1400 und 1700 m hören – sympatrisch mit *P. petersi*, *P. bunitus* und *P. aurantium* – zwischen 1700 und 1800 m hingegen nur noch sehr vereinzelt, zwischen 1800 und 2300 m, wo er von *P. amoenus* vertreten wird, nie. Eine Überlappungszone dieser beiden Formen konnte in sehr schwacher Ausprägung nur zwischen 1750 und 1800 m registriert werden. Oberhalb 2200-2300 m erscheint eine *P. mjoebergi* ähnliche Rufreihe, die bis in 3050 m zu vernehmen ist (vgl. *P. saueri*). *P. mjoebergi* ist somit am Mount Kinabalu ein typi-

scher Bewohner des Fagaceenmischwaldes, die die Untergrenze des Nebelwaldes nur knapp erreicht. Die Männchen rufen vornehmlich nachts (maximale Rufdichten in den Dämmerungsphasen zwischen 18:30 und 20:00 und zwischen 4:30 und 5:30 Uhr) und nur sehr vereinzelt auch tagsüber auf Blättern von Stauden, Büschen und epiphytenbedeckten (Moose, Farne, Orchideen) Baumstämmen in 20-250 cm Höhe (vgl. MALKMUS 1995a, b).

Philautus saueri sp. n.

Diagnose

Philautus saueri unterscheidet sich von den nahe verwandten Arten *P. mjoebergi* und *P. amoenus* durch das Abweichen einiger morphometrischer Merkmale (großer IN, niedriger AN : IN-Index, hohe Schnauzenwölbung), von Farb- und Zeichnungsdetails (sehr dunkle Grundfärbung, heller Interorbitalstreifen), des Paarungsrufes und der circadianen Rufrythmik.

Derivatio nominis

saueri: Herrn Dr. H. SAUER gewidmet, dem zahlreiche bioakustische Beobachtungen am Mt. Kinabalu zu verdanken sind.

Holotypus

ZMB 53 626, Männchen adult; *Leptospermum-Dacrydium*-Kugelschirmkronenwald östlich der Pakka-Cave (3050 m) am SW-Hang des Mt. Kinabalu.

Abb. 2: *Philautus saueri*, Männchen; Holotypus, am Gelege in einer Kanne von *Nepenthes villosa*; östlich Pakka Cave, 3000 m (M)

Fig. 2: *P. saueri*, male; Holotype, at a clutch in a can of *Nepenthes villosa*; east of Pakka Cave, 3000 m (M)



Beschreibung

GKL 21,4 mm; KB 416, KL 402, TL 537, IN 121, AN 89, AN : IN = 731.

Die Nasenöffnungen liegen der Schnauzenspitze näher als dem Auge; Canthus rostralis wenig deutlich, Lorealzone schwach konkav. Konvex hochgewölbte Stirn, wodurch der Eindruck einer im Profil wenig vorspringenden, abgerundeten Schnauze entsteht. Höhe der Stirn (Unterkieferrand - Stirnmitte in Höhe des vorderen Augenrandes) 0,159 der GKL (bei *P. petersi*, *P. mjoebergi*, und *P. amoenus* zwischen 0,118 und 0,142). Die Breite der Interorbitalzone entspricht etwa der Länge des Augenlides. Tympanum undeutlich erkennbar (0,056 der GKL), etwas über ein Drittel des Augendurchmessers (0,159). Die Supratympanalfalte zieht sich mit starker Krümmung von der Mitte des hinteren Augenrandes zur Vorderbeinachsel. Bei nach vorne seitlich an den Körper angelegten Hinterbeinen reicht das Fersengelenk bis zur Schnauzenspitze. Die Fingerspitzen laufen in horizontal ovale, große Haftscheiben aus (1. Finger kürzer als 2., dieser kürzer als 4.); zwischen den Fingern deutlich erkennbare Schwimhautrudimente. Die Schwimhautanordnung zwischen den Zehen, die Tuberkelkonstellation auf der Unterseite von Hand, Fuß und Phalangen stimmen mit der bei *P. mjoebergi* und *P. amoenus* überein. Die Haut der Oberseite ist glatt, die der Unterseite und des Lateralbereiches granuliert.

Lebendfärbung

Die Oberseite des Körpers, der Unterschenkel und Unterarme sind schwarz-braun und mit feinen weißlichen Pünktchen übersät; die übrigen Teile der Extremitäten und die Körperseiten sind weiß bis weißgrau und von einem schwarzbraunen Netzmuster überzogen. Durch die vordere Orbitalregion zieht sich ein gelblich-weißer Querbalken, die das Rotbraun der Schnauze vom Schwarzbraun des Dorsums trennt. Unter dem Auge zieht sich ein breites weißes Feld bis zur Oberlippe und grenzt an den schwarzbraunen Trommelfellbereich. Dieser wird von einer weißlichen, deutlich erhabenen Supratympanalfalte begrenzt. Die Bauchseite ist weiß mit einem groben, umbrabraunen Netzmuster, das sich zur gelbbraunen Kehle hin auflöst. Dieses Netzmuster kann je nach Stimmung und Umweltbedingungen völlig verschwinden, so daß die Bauchseite einfarbig weißgrau erscheint. Die Kehlränder sind dunkelbraun mit weißen Pünktchen. Die Unterseite von Fuß und Hand sind weißgelb, ebenso die Oberseite der ersten beiden Finger. Beim lebenden Tier sind zwei rotbrau-

ne Höckerreihen zu erkennen, die – hinter dem Augenlid beginnend – aufeinander zulaufen und sich etwa in der Rückenmitte verlieren. An der Außenseite des Tibiotarsalgelenkes steht ein kleiner, weißer, spitzkegliger Tuberkel.

Der zentrale Teil der Iris ist braungrau; der obere und ein schmalerer unterer Rand sind gelblich grün; die gesamte Iris wird von einem feinen schwarzen Adernmuster durchzogen.

Färbung in Alkohol

Oberseite fast schwarz; heller Interorbitalbalken; Netzmuster nur zum Teil erhalten; Aufhellung zwischen Auge und Maulspalt kaum erkennbar.

Ökologie

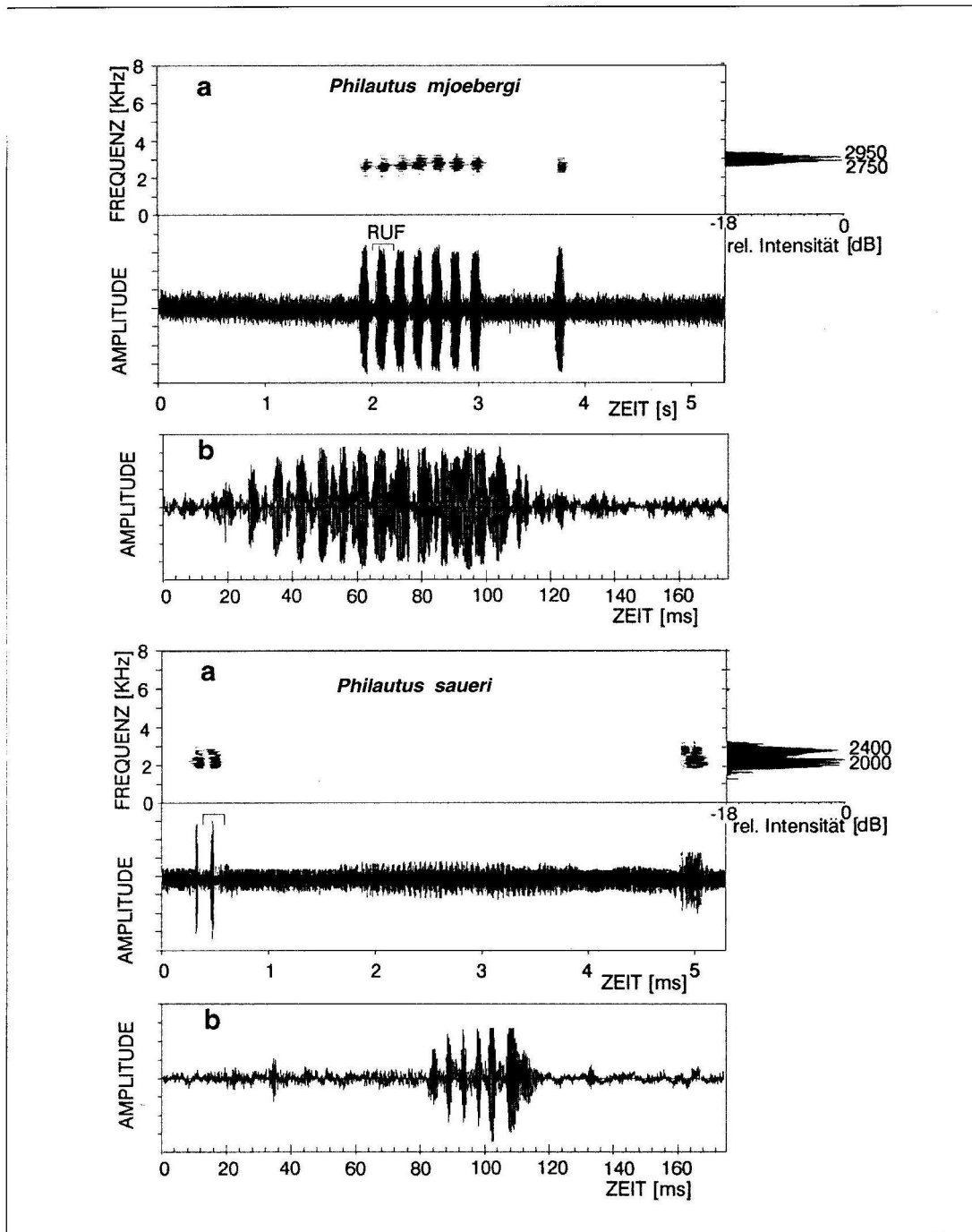
Die Rufe von *P. saueri* sind zwischen 2200 und 3050 m zu vernehmen und zwischen 2200 und 2500 m syntop mit denen von *P. amoenus*. Unterhalb 2400 m tritt er nur noch vereinzelt auf.

Die Männchen von *P. saueri* rufen – selbst bei intensiver Sonneneinstrahlung – in Gegensatz zu den ausschließlich nachtaktiven übrigen am Kinabalu vorkommenden *Philautus*-Arten auch tagsüber (lediglich *P. mjoebergi* und *P. bunitus* lassen sich bei Nebeleinfall und Regen vereinzelt auch am Tage vernehmen). Da in den hochmontanen Lagen die Nachttemperaturen nicht selten bis auf + 5°C sinken, dürfte die Tagaktivität von *P. saueri* als Anpassung an die klimatischen Bedingungen zu sehen sein; dafür spricht auch die Beobachtung, daß im tiefer gelegenen Nebelwald (unterhalb 2600 m) die Rufe noch bis 22 Uhr zu registrieren waren. In dieser Region korreliert die Rufdichte positiv mit Nebeleinfall, Niederschlag und Einbruch der Dämmerung.

Die Männchen rufen aus niedriger, sehr dichter Buschvegetation des Nebelwaldes (2200-2600 m) und im zumeist lichten, unterholz- und epiphytenarmen Kugelschirmkronenwald (2600-3050 m), in dem endemische Koniferen dominieren. Eine typische Begleitart dieser 4-6 m hohen Wälder ist die Kannenpflanze *Nepenthes villosa*. Östlich der Pakka Cave (3000 m) fanden wir vier abgestorbene Kannen, die mit Laich von *Philautus saueri* gefüllt waren (zur Laichplatzbiologie vgl. MALKMUS 1995b).

Ruf

Die Ruffolge besteht aus 2-4 (5) Einzelrufen im Abstand von 160 ms; im Abstand von mehreren Sekunden folgt häufig ein breiter, langgezogener „gwää“-Laut, der auch isoliert auftreten kann. Der Einzelruf ist deutlich gepulst.



Sonagramm 1: a. Sonagramme mit Energiespektrum (rechts); im gleichen Zeitmaßstab darunter Oszillogramm; b. Oszillogramm des in a. markierten Rufes bei höherer Zeitauflösung. Vergleichende Gegenüberstellung der Werberufe von *Philautus mjoebergi* (20:00 Uhr; +20°C) und *P. saueri* (11:00 Uhr; +15°C).

Sonagramm 1: a. Sonagrams with energy spectrum (right); below oscillogram with identical time scale; b. Oscillogram of call marked in fig. a. with a higher time resolution applied. Comparative arrangement of the advertising calls of *P. mjoebergi* (20:00 h; +20°C) and *P. saueri* (11:00 h; +15°C).

Systematische Beziehungen

Morphometrisch liegt *P. saueri* weitgehend im Rahmen der Variationsbreite von *P. amoenus*. Er unterscheidet sich von *P. mjoebergi* durch einen etwas größeren IN, von *P. amoenus* und *P. mjoebergi* durch einen deutlich geringeren IN:AN-Index. *P. longicrus* weist eine geringere GKL, längere Tibien und einen größeren AN auf. Von allen drei Formen unterscheidet sich *P. saueri* durch die hohe Schnauzenwölbung. Die sehr ausgeprägte Netzzeichnung und das Vorherrschen dunkler Farbtöne zeigt Ähnlichkeiten mit Tieren aus der *P. amoenus*-Serie.

Im Gegensatz zur morphologischen Nähe zu *P. amoenus* unterscheidet sich *P. saueri* von diesem durch einen signifikant anderen Aufbau der Stimme (vgl. Tab. 2). Diese zeigt in ihrer Grundstruktur zwar unverkennbare Affinitäten zu der von *P. mjoebergi*, differiert aber deutlich in wichtigen Strukturelementen: im Gegensatz zu *P. mjoebergi* besteht die Ruffolge aus weniger und weitaus kürzeren Einzelrufen mit tieferer Trägerfrequenz; die Stimme klingt weniger scharf und samtig abgedämpft. Mit 208 Hz liegt die Pulsrate bedeutend über der von *P. mjoebergi*.

Der geringen morphologischen Distanz der fünf Arten der *aurifasciatus*-Gruppe, die sich in verschiedenen biogeographischen Regionen vermutlich aus einer Stammart entwickelten, steht eine differenzierte Bioakustik gegenüber: die vikariierenden Arten *P. mjoebergi* - *P. saueri* (sie sind durch ca. 400 Höhenmeter in ihrer vertikalen Verbreitung voneinander getrennt) zeigen relativ große Affinitäten im Aufbau der Rufe, während die mit ihnen sympatrisch vorkommenden Arten *P. amoenus*, *P. petersi* einen signifikant anderen Stimmaufbau entwickelt haben.

Betrachtet man die Ruffolge von *P. mjoebergi* als die ursprünglichere Lautäußerung, aus der sich die Stimme von *P. saueri* herleitet, so könnte der „gwää“-Laut, der unregelmäßig und fakultativ der Haupt-Ruffolge angehängt wird, als Variante des kurzen, scharfen Nachschlags, der ein obligatorisches Strukturelement der Ruffolge von *P. mjoebergi* darstellt, interpretiert werden (Seite 32).

Philautus amoenus SMITH, 1931

INGER (1966) und DRING (1987) nehmen übereinstimmend an, daß es sich bei dieser von SMITH (1931) von der Kamborango Ridge (2200 m) beschriebenen Art nur um eine Varietät von *P. mjoebergi* handelt. Das dieser Annahme zugrundeliegende Untersuchungsmaterial besteht allerdings

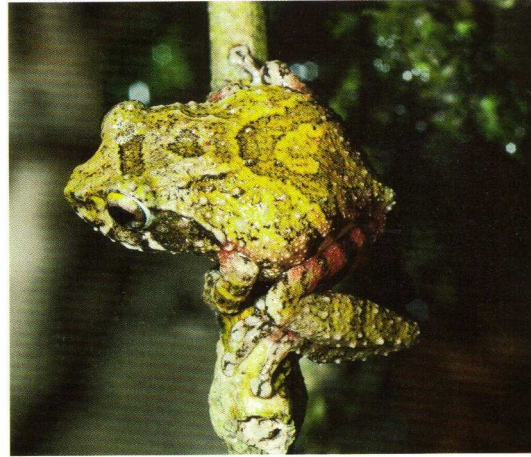


Abb. / Fig. 3: *P. amoenus* (♂); Ubah shelter, 2300 m (SH)

nur aus einem adulten Männchen und einem Jungtier (BM 1929.12.22.25-25A). Eine genaue morphologische Beschreibung findet sich bei SMITH (1931) und INGER (1966). Inzwischen konnten 19 Männchen und 2 Weibchen gesammelt, vermessen und photographisch festgehalten werden.

Morphologisch sind zwischen den Männchen dieser Form und jenen von *petersi* und *mjoebergi* keine signifikanten Unterschiede zu erkennen, sieht man von einer gewissen Tendenz zu größerer relativer KL bei *P. amoenus* ab; der Index IN: AN liegt durchschnittlich tiefer.

Sehr deutlich weicht ein 34,7 mm langes Weibchen durch auffallend kurze Tibien (auf die kurzen Hinterbeine dieser Art weist bereits SMITH [1931] hin) und geringem IN ab.

Die Farb- und Zeichnungsausprägung von *Philautus amoenus* ist von verwirrender Vielfalt. Neben fast zeichnungslosen hellbraunen Tieren mit dunklem Interorbitalbalken gibt es lichtbraune mit breiten dunklen dorsalen Längsstreifen, die in der Körpermitte einander zustreben und sich in Richtung Leistenegend wieder voneinander entfernen, so daß eine uhrglasförmige Zeichnung entsteht. Andere sind unregelmäßig marmoriert, besitzen breite Schenkelbänder auf hellbraunem oder leuchtend karminrotem Grund.

Besonders markant gezeichnet ist eine Morphe mit einer zwischen der Schnauzenspitze und der Analregion intensiv rotbraun, bzw. moosgrün gefärbten Oberseite, die seitlich schwarz gesäumt ist und lateral in ein feinmaschiges Netzmuster auf weißem Grund übergeht. Die Unterseite ist meist einfarbig weißlich grau bis tief dunkelbraun. Alle Tiere besitzen einen weißen Balken, der sich von



Abb. / Fig. 4: *P. amoenus* (♂); Ubah shelter, 2300 m (SH)
 Rechts oben Abb. / right above Fig. 5: *Philautus cf amoenus* (♂); Ubah shelter, 2300 m (M)



der hinteren Hälfte des unteren Augenrandes schräg zur Oberlippe zieht. Die Iris kann einfarbig gelbbraun, oben gelblich, unten dunkelbraun oder grün mit graugoldenem Schimmer sein; sie ist stets von feinen Äderchen durchzogen.

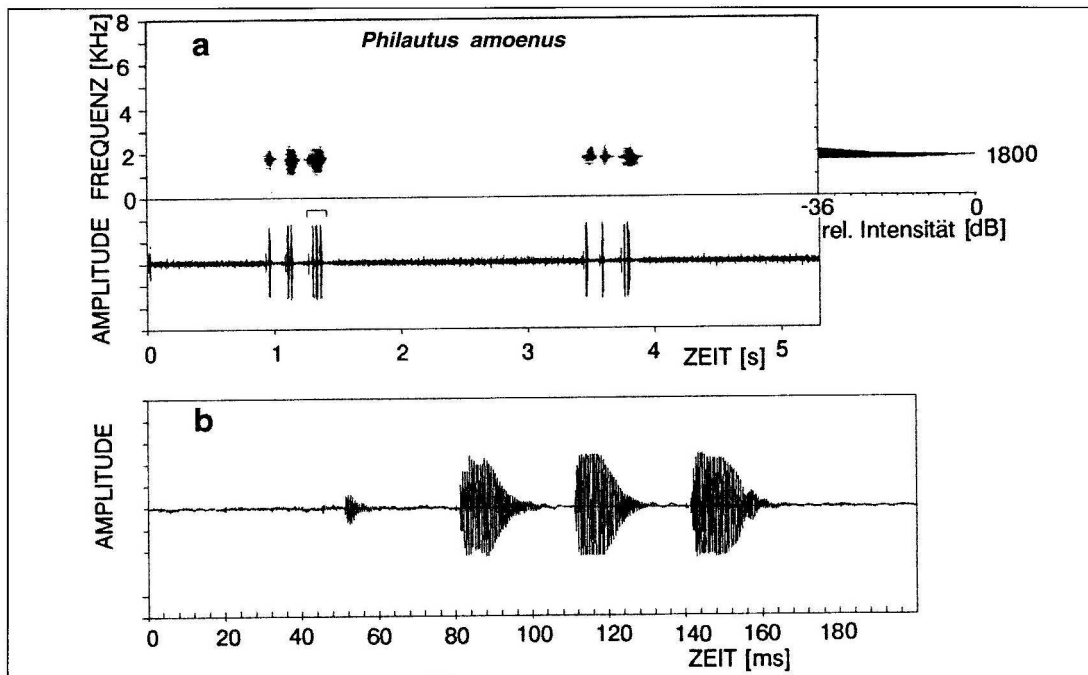
Manche Exemplare besitzen eine weitgehend glatte, andere eine an *P. petersi* erinnernde, mit zahlreichen Tuberkeln besetzte Hautoberfläche (besonders Rücken und Oberseite der Extremitäten); häufig tritt eine reihig angeordnete Höckerserie auf, die sich, hinter dem Augenlid beginnend, in Richtung Rückenmitte zieht. Die Supratympanalfalte verläuft mehr oder weniger deutlich erhaben, bzw. ist farblich abgesetzt (Gelb- oder Brauntöne), von der Mitte des hinteren Augenrandes in leichtem Bogen, manchmal auch gerade oder schwach geknickt zum hinteren Oberarmansatz, bzw. endet etwas über diesen hinaus dorsolateral verlängert.

Die beiden hier vorgestellten ♀♀ repräsentieren vermutlich 2 verschiedene Morphen: a. Grundfarbe lichtbraun mit zahlreichen breiten, sich in der Körpermitte verengenden Längsstreifen, die sich über die Schenkel ziehen; Lendenregion mit weißen, schwarzbraun umrandeten Ozellen und Netzmuster; weißer Oberlippenbalken; Unterseite weißgrau, zeichnungslos; Iris gelblich braun, schwarz geädert. Die gesamte Oberseite wirkt „höckrig“. b. Oberseite des Körpers und der Extremitäten einfarbig lichtbraun; lateral weißlich, zum Teil lila angehaucht, mit unterschiedlich grobem, dunkelbraunem, sich teilweise auf die Oberschenkel ausdehnendem Netzmuster, das manch-



Mitte Abb. / Middle fig. 6: *Philautus amoenus* (♀); Ubah shelter, 2300 m (M)

Unten Abb. / Below fig. 7: *Philautus amoenus*, Pärchen; Ubah shelter, 2300 m (M)



Sonagramm 2: Werberuf von *Philautus amoenus* (20:00 Uhr; +12,5°C); b. Feinstruktur eines Rufes aus 3 Impulsen
 Sonagramm 2: Advertising call of *Philautus amoenus* (20:00 h; +12,5°C); b. Microstructure of a call of 3 pulses

mal sehr deutlich, manchmal kaum erkennbar in Erscheinung tritt. Auch auf der Körperoberseite werden oft zahlreiche schwarzbraune Pünktchen sichtbar, die sich zu in der Körpermitte verengenden Steifen zwischen Auge und Oberschenkelansatz formieren. Es ist das einzige Exemplar der Serie, das anstelle eines Oberlippenbalkens nur eine schwache Aufhellung aufweist. Die Unterseite ist einfarbig weißgrau. Die Iris ist lichtgrün, zur Pupille hin mit graugoldenem Schimmer. Die Haut der Oberseite ist glatt; nur auf den Oberschenkeln sind vereinzelt Drüsenhöcker zu erkennen.

Ökologie

P. amoenus ist ein typischer Bewohner des Nebelwaldes (1800-2400 m), besonders der Kletterbambus-Zone (*Bambusa gibbsiae*), wo er zwischen 2200 und 2300 m seine höchste Populationsdichte erreicht. Unterhalb 1900 m kommt es zu einer Kontaktzone mit *P. bunitus*, bei 1800 m zu einer sehr schwach ausgeprägten Überlappung mit *P. mjoebergi* (eventuell auch *P. petersi*), der hier das Maximum seiner vertikalen Verbreitung erreicht und nur noch sehr vereinzelt zu hören ist. Breiter ist die Zone der Sympatrie mit *P. saueri* zwischen 2200 und 2400 m. Sehr vereinzelt hörten wir ihn noch in 2500 m. Da neben den Stimmen der ge-

nannten Arten in dieser Region noch andere, nicht identifizierbare Rufe registriert wurden, sind hier möglicherweise Hybriden, bzw. noch andere Arten zu erwarten.

Die Rufe von *P. amoenus* setzen gegen 17:30 Uhr ein; zwischen Einbruch der Dämmerung und 20:00 Uhr erreicht die Rufdichte ihr Maximum (gegen 20:00 Uhr vernahmen wir ein sehr intensives Konzert bei +12,5°C). Beobachtungen zur circadianen Rufaktivität liegen nicht vor. Während der Schallproduktion sitzen die Männchen auf Blättern und Ästchen von Büschen und Stauden, selten höher als 150 cm über dem Boden, gelegentlich auch auf Wurzeln und moosbewachsenen Baumstubben in unmittelbarer Bodennähe.

Ruf

Die entfernt an *P. bunitus* erinnernde, rau schabend klingende Rufreihe von *P. amoenus* besteht aus 110 ms langen Rufen, die in Dreiergruppen arrangiert und im Abstand von 2-3 sec vorgetragen werden. Innerhalb einer Dreiergruppe steigt die Zahl der Pulse, aus denen die folgenden Rufe zusammengesetzt sind; jeder Ruf wird von einem kurzen Vorschlag eingeleitet. Die Rufe sind breitbandig und zeigen eine schwach ausgeprägte Harmonische bei 5,4 kHz.

Systematischer Status

Die Ausbildung mehrerer Morphen, die in dieser Ausprägung und Vielfalt von keiner anderen *Philautus*-Art bekannt ist, eine Tendenz zu im Vergleich mit den anderen Vertretern der *aurifasciatus*-Gruppe größerer Kopflänge und kürzeren Hinterbeinen, insbesondere aber die sich von allen morphologisch nahestehenden Formen signifikant unterscheidende Ruffreihe sind Indizien, die den Artstatus von *P. amoenus* völlig rechtfertigen.

Philautus longicrus (BOULENGER, 1894)

Zur Höhenverbreitung dieser Art lagen bisher Meldungen zwischen 900 und 1200 m (Gunung Api) vor (DRING 1987). INGER & STUEBING (1992) erwähnen *P. longicrus* erstmals auch für den Kinabalu unter Bezugnahme auf Sammelmaterial der Sabah Parks Collection (Headquarters des Nationalparks Mt. Kinabalu). Nach dieser Angabe wurde *P. longicrus* in 3000 m Höhe gesammelt. Zwar liegt keine Stimmanalyse vor, doch sollen die Rufe strukturell Ähnlichkeit mit denen von *P. mjoebergi* aufweisen (DRING 1987). Wir konnten allerdings zwischen 2400 und 3000 m nie eine andere Stimme als die von *P. saueri* registrieren, mit dem *P. longicrus* aus morphologischen Gründen nicht identisch sein kann (vgl. Tab. 1). Dorsocolor Exemplare, wie sie von *P. longicrus* bekannt wurden, treten am Kinabalu jedoch im

Verbreitungsraum von *P. amoenus* auf. Sie weisen auch eine hohe Übereinstimmung mit der Morphometrie dieser Art auf.

Philautus petersi (BOULENGER, 1900)

Die Beschreibung von *P. petersi* beruht auf Exemplaren von vier verschiedenen Fundorten. Darunter befindet sich ein Syntypus vom Kinabalu (BM 1947.2.27.19), nach DRING (1987) ein nicht bestimmbares Jungtier von der Pakka Cave (3050 m). Dieser hochmontane Fundort macht die Zugehörigkeit zu *P. petersi* sehr unwahrscheinlich. Eine sehr eingehende morphologische und bioakustische Beschreibung dieser Art gibt DRING (1987). Das ♀ zeichnet sich durch einen Tuberkel auf der Schnauzenspitze aus und unterscheidet sich dadurch von allen übrigen *Philautus*-Arten.

P. petersi ist dank seiner unverwechselbaren Stimme – ein tonloses, oft in Zeitabständen von mehr als 5 Minuten vorgetragenes Schnärren – leicht ansprechbar.

Am Kinabalu fanden wir ihn bisher oberhalb des Liwago zwischen 1450 und 1700 m (vgl. MALKMUS 1992) sympatrisch mit *P. mjoebergi* und *P. aurantium* ssp. n. (Teil II) und an den Schluchtenhängen des Langanan (800-900 m) sympatrisch mit *P. a. aurantium*. Nach DRING (1987) kommt er innerhalb des gesamten Verbreitungsgebietes zwischen 790 und 1500 m vor, nach SMITH (1931)

Abb. / Fig. 3: *Philautus petersi* (♂); Liwago trail, 1450 m (SH)



<i>Philautus</i>	n	Sex	GKL	TL	KB	KL	AN	IN	AN:IN
<i>mjoebergi</i>	D 34	♂	18,7-24,1	522-617	391-488	372-406	84-106	99-118	846-1042
	D 22	♀	22,7-32,2						
<i>saueri</i>	1	♂	21,4	537	416	402	89	121	731
<i>amoenus</i>	D 1	♂	22,9	472	448	?	92	109	844
	17	♂	18,1-24,2	512-604	395-467	380-453	82-110	101-128	750-957
	2	♀	28,3-34,7	452-565	421-456	386-438	89-92	95-117	788-939
<i>longicrus</i>	D 7	♂	14,8-19,2	590-644	380-443	?	96-117	106-131	950-1040
<i>petersi</i>	D 6	♂	20,4-26,8	499-628	401-475	366-429	98-111	96-104	931-1097
	D 6	♀	32,3-37,2						
Liwago/Sayap Langanan	6	♂	20,2-24,2	512-660	414-480	401-460	82-109	91-109	864-1000
	3	♂	20,2-21,8	592-604	413-433	404-416	105-10	105-106	1000

Tabelle 1: Länge und Größenproportionen der am Kinabalu vorkommenden Arten der Gattung *Philautus*, die *aurifasciatus*-Gruppe. D = Angaben nach DRING (1987); I = Angaben nach INGER (1989)

Table 1: Length and proportional values of the species of the *Philautus auriculatus* group occurring on Mt. Kinabalu. D = data from DRING (1987), I = data from INGER (1989)

<i>Philautus</i>	<i>mjoebergi</i>	<i>saueri</i>	<i>amoenus</i>	<i>petersi</i>
Trägerfrequenz (Hz)	2750-2960	1900-2600	1800	1720
Pulsdauer (ms)	4	24	19	22
Pulsrate (Hz)	130	208	30	46
Rufdauer (ms)	105	35	110	1470
Interrufintervall (ms)	160	160	150	/

Tabelle 2: Vergleichende Zusammenstellung der Rufparameter (Mittelwerte aus jeweils 10 Rufen). Bei ungepulsten Rufen entfällt die Angabe der Pulsrate. Angabe der Rufdauer bei *P. amoenus* bezogen auf den längsten Ruf (mit Vorschlag). Bei dieser Art sind jeweils 3 Rufe mit steigender Pulszahl zu Rufgruppen angeordnet (Rufgruppenintervall: 2 s).

Table 2: Comparative compilation of call parameters (average values of 10 calls each). Non-pulsating calls lack indication of a pulse rate. The length of the call of *P. amoenus* refers to the longest call (including up-beat). In this species, 3 calls with their escalating pulse rates are grouped to one call series each (call series interval: 2 s).

an der Kamborango Ridge noch in 2200 m Höhe. Mit großer Wahrscheinlichkeit handelt es sich bei SMITH's Angabe um *P. amoenus*. DRING (1987) weist auf erhebliche Unterschiede hin, die morphometrische Relationswerte bei Serien von verschiedenen Fundorten zeigen. Solche Unterschiede treten auch kleinräumig in der Vertikalen auf (vgl. Serien Langanan - Liwago/Sayap: Tab. 1).

Ruf

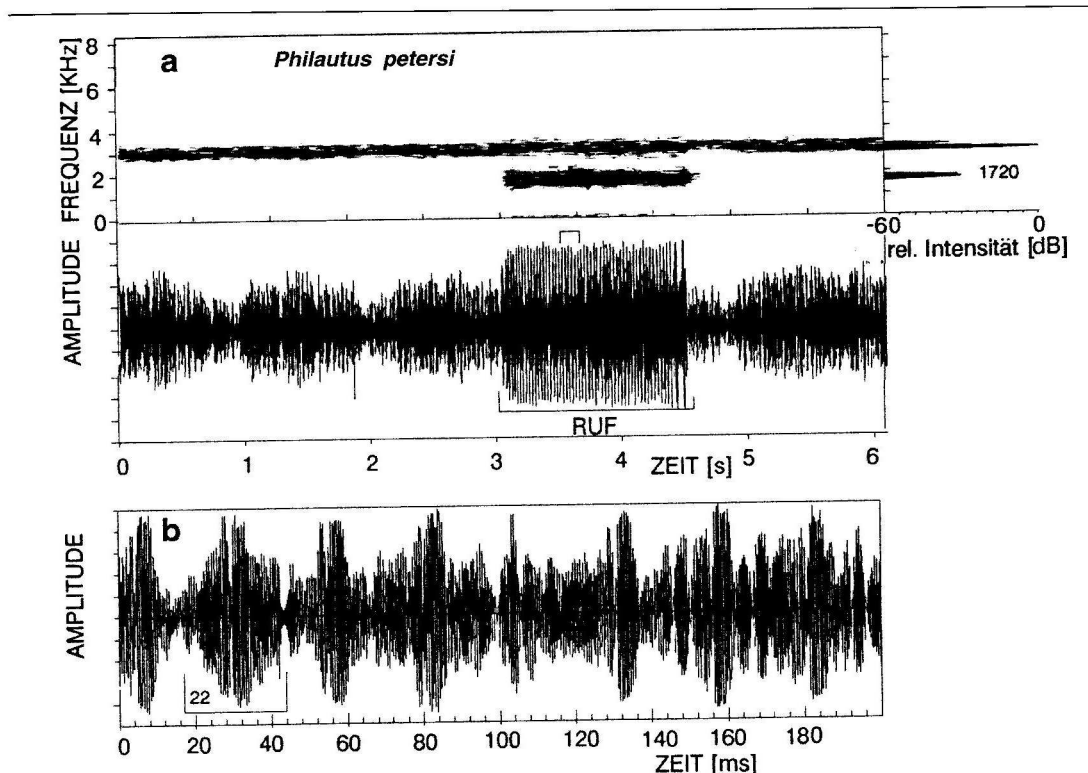
Im Gegensatz zu allen übrigen hier behandelten *Philautus*-Arten produziert *P. petersi* keine Rufserien, sondern im Abstand von oft mehreren Minuten einen 1,2-1,5 sec langen schnärend klingenden

Ruf mit einer deutlichen Pulsstruktur (Einzel-puls 22 ms) und tiefer Trägerfrequenz (1720 Hz).

Summary

The Tree frogs of the Genus *Philautus* from Mount Kinabalu - Part I: Overview and the *aurifasciatus*-group with Description of a new Species (*Philautus saueri* sp. n.)

Philautus mjoebergi SMITH, 1925: Call commonly noted between 1400 and 1700 m alt. on Mount Kinabalu; sympatric with *P. petersi*, *bunitus*, and *aurantium*; very rarely heard between 1700 and 1800 m alt., never between 1800 and 2300 m where it is replaced by *P. amoenus*. Ranges overlap slightly between 1750 and 1800 m elev. *P. mjoebergi* thus inhabits Fagaceid mixed forests on



Sonagramm 3: Werberuf von *P. petersi* (00:30 Uhr; +18°C); b. Ausschnitt (200 ms) aus dem 1470 ms langen Ruf
 Sonagramm 3: Advertising call of *P. petersi* (00:30 h; +18°C); b. Section (200 ms) of the 1470 ms long call

Mt. Kinabalu. Males call from leaves of shrubs, bushes and tree trunks (20-250 cm high) covered by epiphytes at night between 18:30 and 20:00 and from 4:30 to 5:30 h, very rarely during the day.

***Philautus saueri* sp. n.**: **Diagnosis**: differing from *P. mjoebergi* and *amoenus* by a larger internarial distance (IN), index IN : distance eye-nostril (AN), concavity of snout, very dark colouration and pattern including a light interorbital stripe, advertisement calls, and circadian call rhythm. **Holotype**: ZMB 53 626, adult male; Ultrabasic montane forest east of Pakka Cave (3050 m) on the SW slope of Mt. Kinabalu. **Ecology**: can be heard calling between 2200 and 3050 m alt.; syntopically with *P. amoenus* between 2200 and 2500 m alt.; single specimens below 2400 m elev.; calling during the day probably as an adaption to nightly temperatures which may drop as low as +5°C; below 2600 m alt. calls can be heard until 22:00 h. Males call from low bush thickets in the mossy forest (2200-2600 m alt.) and from conifers in the ultrabasic montane forest (2600-3050 m alt.); clutch found in 4 dead Pitcher plants (*Nepenthes villosa*) east of Pakka Cave (3000 m alt.).

***Philautus amoenus* SMITH, 1931**: Colouration and pattern confusingly varying; skin structure varying; probably two different morphs present. **Ecology**: inhabitant of the mossy forest (1800-2400 m alt.), found especially of

the climbing bamboo (*Bambusa gibbsiae*) zone; highest population density between 2200 and 2300 m alt.; sympatric with *P. bunitus* below 1900 m elev., *P. mjoebergi* at 1800 m alt., and *P. saueri* between 2200 and 2400 m alt.; single specimens are still found 1500 m. Calling begins at 17:30 h, most intense between dusk and 20:00 h. Males call from leaves and twigs usually up to 150 cm from the ground, or occasionally from roots and moss-covered tree stumps. The call differentiates this form from closely related species and justifies valid species status.

***Philautus longicrus* (BOULENGER, 1894)**: Recorded from 3000 m elev. on Mt. Kinabalu by INGER & STUEBING (1992). Call is supposed to be similar to that of *P. saueri*, which cannot be identical due to morphological reasons. The occurrence could not be confirmed.

***Philautus petersi* (BOULENGER, 1900)**: Found above the Liwago between 1450 and 1700 m alt.; sympatric with *P. mjoebergi* and *P. aurantium* ssp. n. (see Part II), and on the slopes of the Langanan (800-900 m alt.) sympatric with *P. a. aurantium*.

Literatur- und sonstige Anhänge im zweiten Teil

Rudolf MALKMUS
 Schulstr. 4
 D - 97859 Wiesthal

Dr. Klaus RIEDE
 Albert-Ludwigs-Univ. Freiburg
 Inst. für Biologie, Albertstr. 21 a
 D - 79104 Freiburg

Buchbesprechung

GREVEN, H. & B. THIESMEIER (ed. 1994): *Biology of Salamandra and Mertensiella* – Bonn, *Mertensiella* (Salamandra Suppl.), 4: 454 S., DM 34,50

Der Band 4 des Supplements „Mertensiella“ der Zeitschrift *Salamandra* trägt den Titel „Biology of *Salamandra* and *Mertensiella*“. In ihm werden die Ergebnisse eines internationalen Symposiums, das im Jahr 1992 in Düsseldorf zu diesem Thema abgehalten wurde, zusammengefaßt. Die 25 Einzelbeiträge umspannen ein weites Feld der aktuellen Salamanderforschung, wobei der Schwerpunkt bei den Feuersalamandern liegt. Die anderen *Salamandra*-Arten und die Gattung *Mertensiella* sind dagegen etwas unterrepräsentiert. Bei den meisten Beiträgen handelt es sich um Originalarbeiten. Einige Aufsätze geben einen Überblick über den Stand der Forschung, indem verschiedene schon publizierte Arbeiten zusammengefaßt werden.

Die einzelnen Beiträge können erwartungsgemäß nicht alle Aspekte der Biologie der beiden Gattungen abdecken. Einen Schwerpunkt bilden Arbeiten, die morphologische und physiologische Themen zum Inhalt haben. Probleme der Viviparie in der Gattung *Salamandra* werden in diesem Zusammenhang in sieben Aufsätzen behandelt.

Systematische und evolutionäre Aspekte, wie Unterartgliederung bei *S. salamandra* und *Mertensiella luschani*, bilden einen weiteren Themenschwerpunkt. Mehrere Arbeiten befassen sich in diesem Themenkreis mit der Systematik und Evolution der Gattung *Salamandra* im westlichen Mittelmeerraum.

In einer Reihe von Beiträgen werden auch ökologische Daten präsentiert. Das Spektrum reicht hier von der Larvalökologie beim Feuersalamander in Mitteleuropa über physiologische Anpassungen an Trockenhabitats bei der gleichen Art bis zu populationsökologischen Untersuchungen an *Mertensiella caucasica* und *S. salamandra*. Last not least werden in einem Beitrag historische Quellen zur Bedeutung des Feuersalamanders in der Medizin und Mythologie ausgewertet und dargestellt.

Es ist lobenswert, daß die DGHT in ihrer „Mertensiella“-Reihe das erfolgreich begonnene Konzept mit der Publikation von Tagungsergebnissen über einzelne Arten oder Artengruppen der Herpetofauna fortsetzt. Die Aufsätze dieses Bandes sind durchweg in englischer Sprache geschrieben, ent-

halten jedoch jeweils eine deutsche Zusammenfassung. Auch die Abbildungs- und Tabellenlegenden sind zweisprachig englisch/deutsch.

Für denjenigen, der in erster Linie terraristisch an den Arten der beiden behandelten Gattungen interessiert ist, hat der Band nicht allzuviel zu bieten. Wer jedoch an einem Überblick über den aktuellen Stand der Forschung über *Salamandra* und *Mertensiella* interessiert ist, wird eine Vielzahl von neuen Erkenntnissen und Anregungen aus diesem Band ziehen können.

Klaus-Detlef KÜHNEL
Friedensalle 21
D – 15834 Rangsdorf

TERRARISTISCH/HERPETOLOGISCHES

Fachwörterbuch



jetzt kaufen
DM 26,-

Lieferbare SAURIA-Ausgaben

2/1985; 3/1986	je 5,90 DM*
1, 3, 4/1988	je 6,50 DM*
1, 2, 3, 4/1989-91	je 7,50 DM*
1, 2, 3, 4/1992-95	je 9,00 DM*
1/1996	je 9,00 DM*

*zzgl. Versand	Inland		Ausland
1-4 Hefte	DM 2,-	1 Heft	DM 2,-
5-10 Hefte	DM 3,-	2-4 Hefte	DM 3,-
ab 11 Hefte	DM 5,-	5-10 Hefte	DM 6,-

SAURIA-Geschäftsstelle:
B. Buhle,
Planetenstr. 45, D – 12057 Berlin