

Neue *Pseudethira*-Funde im Annapurna-Massiv im westlichen Zentral-Nepal-Himalaya mit Hinweisen zur Lage von Glazialrefugien im oberen Kali Gandaki- und Marsyangdi Khola-Tal (Coleoptera, Carabidae, *Pterostichus*)

JOACHIM SCHMIDT, Marburg

Zusammenfassung

Nach einer Revision himalayanischer *Pterostichus*-Arten durch SCHMIDT (2006a,b) und basierend auf dem Material einer erneuten Studienreise im Mai 2007 in das Annapurna-Massiv werden weitere Daten zur Taxonomie und Biogeographie der Untergattung *Pseudethira* Sciaky, 1996 präsentiert. Das Taxon *Pt. (Pseudethira) ganja pisangensis* ssp. n. wird von der Nordflanke des Annapurna-II beschrieben. Für *Pt. (Pseudethira) balachowskyi* Morvan, 1972 werden neue Funddaten im oberen Kali Gandaki-Tal mitgeteilt. Dabei wird auf die biogeographisch bemerkenswerte Lage der Areale der genannten Taxa und auf die Lage von Glazialrefugien hochmontaner und subalpiner Arten noch nördlich der Himalaya-Hauptkette hingewiesen. Die Erkenntnisse können zur Indikation maximaler Vergletscherung der Durchbruchstäler während der letzten Eiszeit herangezogen werden. Die Verbreitung aller aus dem Annapurna-Massiv bekannt gewordenen *Pseudethira*-Arten der *Pt. balachowskyi*-Gruppe wird in einer Karte dargestellt.

Summary

New records of *Pseudethira* from the Annapurna massif in the western central Nepal-Himalaya with implications on the position of glacial refuges in the upper Kali Gandaki and Marsyangdi Khola valleys (Coleoptera, Carabidae, *Pterostichus*).

Based on newly collected material of species of the subgenus *Pseudethira* Sciaky, 1996 in the Annapurna massif during an expedition in May 2007, additional data on the taxonomy and biogeography of this taxon are presented in light of the recent review of *Pterostichus* species (SCHMIDT 2006 a,b). *Pt. (Pseudethira) ganja pisangensis* ssp. n. is newly described from the northern slopes of the Annapurna-II. New distribution records are presented for *Pt. (Pseudethira) balachowskyi* Morvan, 1972 from the upper valley of the

Kali Gandaki. Based on the distributional data of these highly montane and sub-alpine species, the position of glacial refuges north of the main Himalayan mountain chain are discussed. The species distributions presented are used to test hypotheses of the past glaciation of the Kali Gandaki and Marsyangdi Khola valleys during the last ice age. The distribution of all *Pseudethira* species of the *Pt. balachowskyi* group occurring in the Annapurna massif is summarised in a map.

Key words: Coleoptera, Carabidae, *Pterostichus*, Nepal, taxonomy, zoogeography,

1. Einleitung

Bei einer erneuten Studienreise um das Annapurna-Massiv im Mai 2007 wurden insbesondere die oberen Talabschnitte der östlich bzw. westlich des Annapurna die Himalaya-Hauptkette durchbrechenden Flüsse Marsyangdi Khola bzw. Kali Gandaki (Thak Khola) untersucht (vgl. Abb. 3). Hier konnten bislang unbekannte Populationen von zwei Arten aus der Untergattung *Pseudethira* Sciaky, 1996, des Genus *Pterostichus* Bonelli, 1810 gefunden werden. Auf dieser Basis ist es möglich, die erst kürzlich erschienene Revision der Untergattung (SCHMIDT 2006 a,b) durch weitere interessante Daten taxonomisch und biogeographisch zu ergänzen.

2. Material und Methoden

Das umfangreiche Vergleichsmaterial ist in SCHMIDT (2006 a,b) aufgeführt. Zusätzlich wurden 262 Expl. der Nepal-Expedition 2007 ausgewertet. Das Material wird im Naturhistorischen Museum Bern, Schweiz (NMB), im Naturkundemuseum Erfurt, Deutschland (NME) sowie in der coll. Joachim Schmidt, Admannshagen, Deutschland (cS) aufbewahrt.

Aufnahme der Meßwerte: Die Körperlänge wurde von der Spitze der Oberlippe bis zur Spitze der Flügelde-

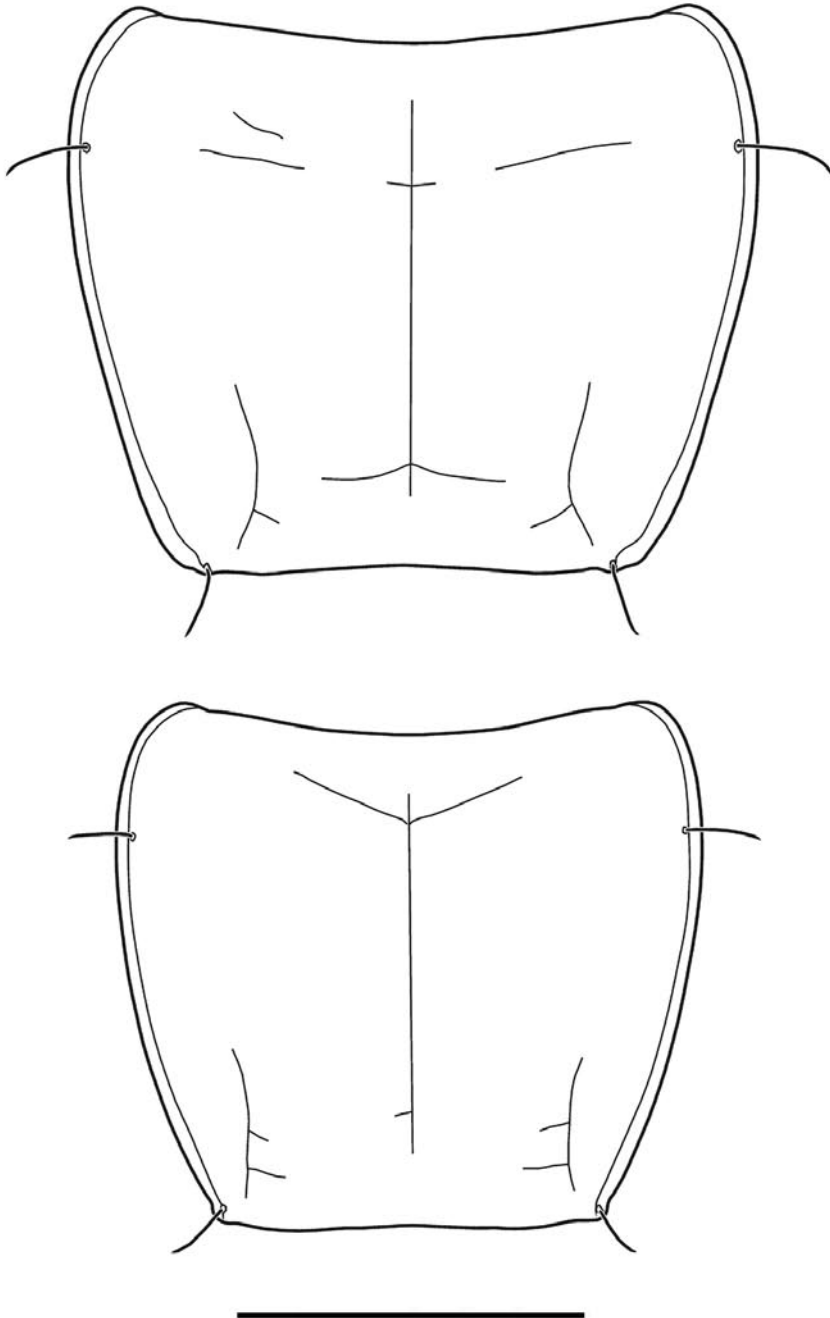


Abb. 1-2: Halsschild, Dorsalansicht. 1 – *Pterostichus (Pseudethira) ganja pisangensis* ssp.n., Paratypus ♂ (near Pisang 3200 m); 2 – *Pterostichus (Pseudethira) ganja ganja* Schmidt, 1995, Paratypus ♂ (above Temang 3200-3500 m). Die Maßstableiste entspricht 2 mm.

cken gemessen. Für den Halsschildindex (HB/HL) erfolgte die Messung der Halsschildbreite HB über die breiteste Stelle und der Halsschildlänge HL vom Apikal- zum Basalrand entlang der Mittellinie.

3. Taxonomischer und faunistischer Teil

Pterostichus (Pseudethira) ganja Schmidt, 1995

Pterostichus ganja SCHMIDT, 1995: 21.

Pterostichus (Pseudethira) ganja Schmidt, 1995: SCHMIDT (2006 a): 209-210.

Pterostichus (Pseudethira) ganja Schmidt, 1995: SCHMIDT (2006 b): 201.

Weiteres Material:

Nepal, Annapurna Mts., above Temang 3000-3500m, 28°30'44N 84°18'37E, 6.5.2007, 28 Exemplare leg. Schmidt (cS, NMB).

Bemerkungen zum Areal und zur Variabilität:

Das Gesamtareal der Art wurde bereits in einer vorgehenden Arbeit ausführlich beschrieben (SCHMIDT 2006 b). Das hier zitierte weitere Material wurde am locus typicus der Art an der Nordabdachung des Lamjun Himal im Osten des Annapurna Massivs gesammelt. Dieser Fundort befindet sich im Tal des Marsyangdi Khola unmittelbar nördlich seines Durchbruches durch die Hauptkette (vgl. Abb. 3). SCHMIDT (1995) bezieht in seine Artbeschreibung aber auch eine weiter westlich gelegene Population im oberen Marsyangdi Khola-Tal ein, basierend auf 2 Exemplaren, die vom Autor dort bereits 1994 gefunden wurden. Diese Vorkommen nahe der Ortschaft Pisang wurden während der Studienreise 2007 mit dem Fund einer größeren Serie bestätigt. Die Exemplare differenzieren sich morphologisch von jenen aus Populationen weiter unterhalb gelegener Abschnitte im Marsyangdi Khola-Tal. Die Population bei Pisang wird deshalb im Folgenden als eigenständige Unterart beschrieben.

Pterostichus (Pseudethira) ganja pisangensis ssp. n.

Locus typicus: Westliches Zentral-Nepal, N-Abdachung des Annapurna II, Tal des Marsyangdi Khola, oberhalb des kleinen Sees „Dukhur Pokhari“ nahe der Ortschaft Pisang, 3200 mNN.

Typenmaterial:

Holotypus ♂, mit den Etiketten „NEPAL Annapurna Mts. near Pisang 3200 m, 28°36'01N 84°10'18E, 8.5.2007 leg. J. Schmidt“ (NME).

Paratypi: 26 Expl. (♂♂, ♀♀) vom Fundort des Holotypus (cS, NME); 1 ♂, 1 ♀ mit folgender Etikettierung: „Annapurna II-N-slope, Pisang 3200 m, 31.5.“, „NEPAL-Himalaya Annapurna-Mts. leg. Schmidt 1994“ (cS).

Beschreibung: (Abb. 1.)

Körperlänge: 12,3-16 mm.

Färbung: Oberseite schwarz, glänzend, die Weibchen kaum weniger glänzend, die Taster und Tarsen partiell rötlichbraun aufgehell.

Kopf: Mandibeln relativ schlank, oben etwas abgeflacht und mit schrägen Riefen, aber ohne auffällig erhabenen Längswulst über der Außenkante. Stirnfurchen nur unmittelbar hinter dem Clypeus tief, nicht nach hinten zwischen die Augen verlängert. Diskus glatt, ohne Runzeln. Augen normal gewölbt, etwas verkleinert, die Schläfen erreichen 2/3 bis 3/4 der Augenlänge.

Fühler: Relativ schlank, erstes Fühlerglied etwas länger als das dritte, etwa doppelt so lang wie breit.

Halsschild: Quer (HB/HL = 1,30-1,36, meist über 1,32), die Seiten nach hinten viel stärker verengt als nach vorne, die größte Breite am ersten Viertel, dadurch etwas trapezförmig und der Apikalrand zwischen den Vorderwinkeln viel breiter als der Basalrand zwischen den Hinterwinkeln. Seiten vor den Hinterecken verstärkt konvex gerundet, die Hinterwinkel zum Basalrand verschoben, fast verrundet und nur als kleine Beulen angedeutet. Basalrand in der Mitte sehr schwach konkav und auch zu den Hinterwinkeln nur ganz leicht nach vorn gezogen. Die Fläche zwischen Seitenrand und Basalgruben ist kräftig aufgewölbt. Die Basis besitzt hier auch unmittelbar neben den Hinterwinkel-Porenpunkten nicht die Spur einer Randlinie. Apikalrand etwas kräftiger konkav, die Vorderecken zwar relativ weit seitlich ausladend aber wenig vorstehend und abgerundet.

Flügeldecken: Bei Sicht von oben etwas gestreckt, schwach eiförmig, die Schultern gut entwickelt aber mit dem Hals breit verrundet. Die breiteste Stelle liegt deutlich hinter der Mitte. Basalrand vollständig. Scutellar-Streif erloschen oder ausgehend von der Basis partiell entwickelt. Der Scutellar-Porenpunkt fehlt meist, ist aber bei etwa einem Viertel der untersuchten Exemplare (7 von 29 Tieren) wenigstens einseitig entwickelt. Meist 3 (selten 4) Porenpunkte im dritten Intervall, wobei der vorderste meist am Ende des basalen

Flügeldecken-Viertels liegt. Ohne Porenpunkte auch im 5. Intervall. Seitenrand im vorderen Drittel leicht konkav eingebogen und vor der Flügeldeckenspitze sehr kräftig konkav geschwungen verengt. Spitzen der Flügeldecken normalerweise mit einem kurzen, stumpfen Apikalzahn. Epipleuren nach distad bis zur konkaven Einschnürung der Flügeldecken breit und dann abrupt verschmälert. Aechtes Intervall mit 15-18 Setae, die Porenpunkte im mittleren Abschnitt stehen sehr entfernt. Apikaler Borstenpunkt am Ende des 7. Streifs extrem fein, nahe dem Nahtwinkel angeordnet, manchmal fehlend. Netzmaschen der Mikroskulptur bei den Männchen sehr flach eingeritzt, erst bei stärkerer Vergrößerung (50fach) deutlich sichtbar, bei den Weibchen nur wenig tiefer eingeritzt: Erst bei 40facher Vergrößerung am Mikroskop sind die wabenartigen Netzmaschen deutlich erkennbar.

Beine: Relativ gedrunken, die Hinterschenkel überragen die Flügeldecken seitlich um etwas weniger als die Hälfte der Breite einer Elytre. Hinterschenkel mit Sexualdimorphismus: Schenkel der Männchen viel kräftiger als die der Weibchen. Klauenglied auf der Unterseite kahl. Aedeagus: Medianlobus relativ schlank röhrenförmig, im basalen Drittel kräftig gebogen, im mittleren Teil nicht verdickt, das Endplättchen weit vorgestreckt, an seiner Spitze rechts mit einem kräftigen Seitenhaken; auf dem Endplättchen befinden sich keine Aufwölbungen oder Höcker. Endstück der rechten Paramere fingerförmig.

Etymologie:

Das Epitheton verweist auf die Herkunft der neuen Unterart aus dem Gebiet nahe der Ortschaft Pisang.

Differentialdiagnose:

Unterscheidet sich von der Nominatform in der Form des Halsschildes (vgl. Abb. 1 und 2): Der Halsschild ist bei *Pt. ganja pisangensis* ssp. n. durchschnittlich stärker quer (HB/HL meist über 1,32, bei *Pt. g. ganja* meist unter 1,31), seine Seiten sind vor der Basis stärker konvex eingebogen, wobei die Hinterecken fast verrundet und zur Basis verschoben sind. Bei der Nominatform befinden sich die stumpfen Hinterwinkel in „normaler“ Position seitlich der Basis. Außerdem ist bei einem Teil der Population des *Pt. g. pisangensis* ssp. n. (etwa einem Viertel) wenigstens einseitig ein Scutellarporenpunkt entwickelt, ein Merkmal, daß bei *Pt. g. ganja* ebenso wie bei ihrer Schwesterart *Pt. fritzhieki* Schmidt, 1994 nicht mehr auftaucht und als Atavismus gedeutet werden kann (vgl. Schmidt 2006 a).

Verbreitung und Habitat:

Siehe Abb. 3. *Pt. ganja pisangensis* ssp. n. ist endemisch an der Nordflanke des Annapurna II und lebt dort oberhalb des trockenen Talbodens an feuchten Standorten am Schatthang des Gebirges, und zwar bevorzugt in den Kieferwäldern (*Pinus wallichiana*) am Rand von Lawinengassen und schattigen Bächen.

Pterostichus (Pseudethira) balachowskyi

***balachowskyi* Morvan, 1972**

Pt. (Licentius ?) balachowskyi MORVAN, 1972: 993-994.

Pterostichus (Pseudethira) balachowskyi balachowskyi Morvan, 1972: SCHMIDT, 2006: 212-213.

Neue Funde:

Nepal, N of Annapurna, W of Muktinath, Thorung La W-slope 4200-4500 m, 15.5.2007, 4 ♀♀ leg. Schmidt (cS); N of Annapurna, above Muktinath 4000-4500 m, 28°47'54N 83°52'22E, 15/16.5.2007, 186 Exemplare leg. Schmidt (cS, NMB); Nepal, Kali Gandaki, W-slope Mesokanthu La Pass 4000-4400 m, 28°44'42N 83°48'42E, 18.5.2007, 2 ♂♂, 4 ♀♀ leg. Schmidt (cS).

Verbreitung und Habitat:

Die Verbreitung der Unterarten des *Pt. balachowskyi* Morvan, 1972 im Annapurna Massiv und in angrenzenden Gebieten zeigt Abb. 3. Die Nominatform besiedelt im mittleren Kali Gandaki-Tal (= unterer Thak Khola) beide Talseiten, weiter oberhalb aber nur die West-Abdachungen des Annapurna Massivs (Nilgiri Himal und Muktinath Himal) und geht hier nördlich mindestens bis in das Tal des Thorung Khola am Westhang des Thorung Passes (die weiter nördlich gelegenen Seitentäler des Kali Gandaki sind bislang nicht untersucht). Die gegenüberliegende Talseite des Kali Gandaki (Ost-Abdachung des Dhaulagiri Massivs) wird im Bereich der Ortschaft Marpha durch die Unterart *Pt. balachowskyi tukchensis* Straneo, 1983 besiedelt. Beide Unterarten leben oberhalb der trockenen Talstufe im Kondensationsniveau der Hangbewölkung (vgl. MIEHE 1991). Das Trockental des oberen Kali Gandaki scheint eine wirksame Ausbreitungsbarriere darzustellen, denn Populationen mit intermediärer Ausbildung morphologischer Merkmale wurden bisher nicht gefunden. Beide Unterarten sind auch ökologisch differenziert: Während *Pt. b. tukchensis* nach eigenen Untersuchungen nicht mehr oberhalb 4000-4200 m vorkommt (siehe unten), damit vor allem in der Hochmontanstufe lebt und ma-

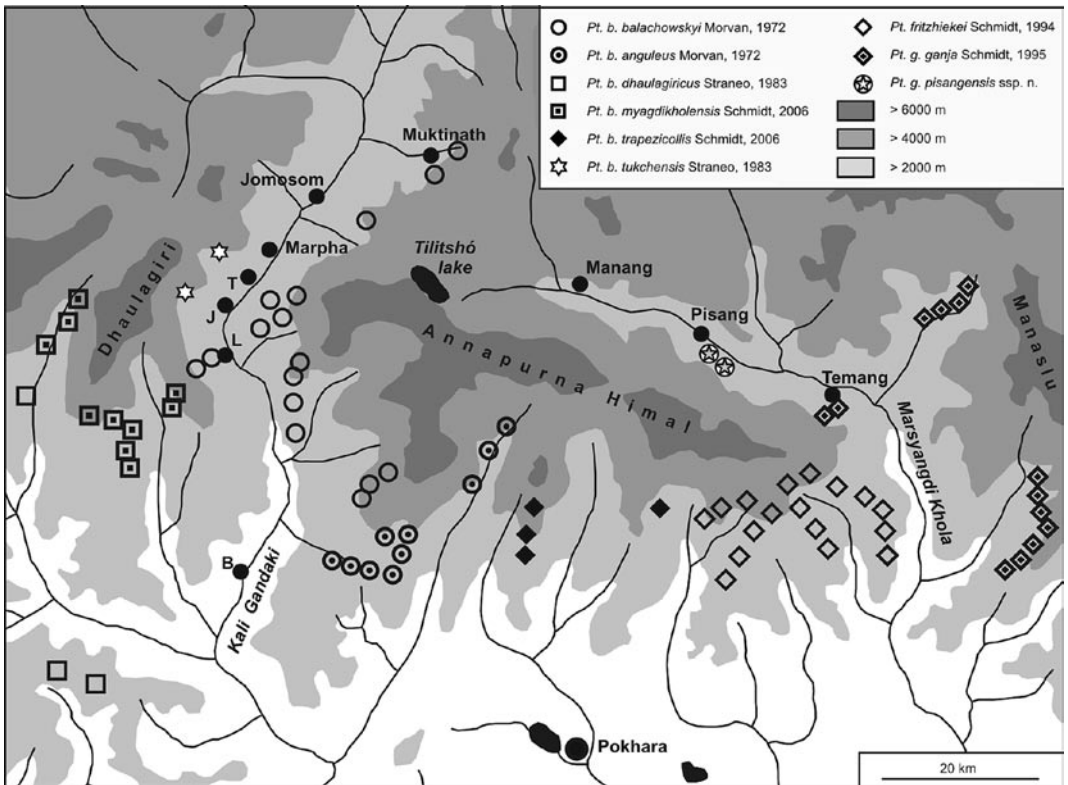


Abb. 3: Fundorte von *Pseudethira*-Arten der *Pterostichus balachowskyi*-Gruppe im Annapurna-Massiv und in angrenzenden Gebieten (verändert und ergänzt nach SCHMIDT 2006 a). Die Abkürzungen für Ortschaften im Kali Gandaki-Tal bedeuten: B – Baishari; L – Lete; J – Larjung; T – Tukuche.

ximal bis in die subalpine Stufe aufsteigt, liegen die höchsten Funde der Nominatform bereits in der alpinen Stufe zwischen 4400 und 4700 m, wo diese Unterart vielerorts noch zu den häufigsten Laufkäfern gehört (vgl. auch SCHMIDT 2006a).

***Pterostichus (Pseudethira) balachowskyi tukchensis* Straneo, 1983**

Pterostichus tukchensis STRANEO, 1983: 201-202.
Pterostichus (Pseudethira) balachowskyi tukchensis Straneo, 1983: SCHMIDT, 2006: 213.

Neue Funde:

Nepal, Kali Gandaki, above Marpha, Yakkharka 3800 m, 28°45'25N 83°39'33E, 20.5.2007, 24 Exemplare leg. Schmidt (cS, NMB).

Verbreitung und Habitat:

Siehe Abb. 3. Endemisch im oberen Kali Gandaki-Tal an der Ostflanke des Dhaulagiri und Tukuche Peak (vgl. SCHMIDT 2006a). Bisher nur von den oberen Ab-

schnitten zweier Seitentäler nachgewiesen, dem Sotkung Khola-Tal unterhalb des Dhaulagiri-Ostgletschers und dem Yamkim Khola-Tal oberhalb der Ortschaften Marpha und Tukuche (= locus typicus). Am typischen Fundort ist die Unterart auf das Gebiet eines von einem Bach durchflossenen Restwaldes innerhalb großflächiger Yak-Weiden beschränkt, welcher sich heute vertikal von etwa 3500 mNN bis 3900 mNN erstreckt. Auf den oberhalb gelegenen subalpinen Matten, auf denen die Laufkäfer *Carabus epsteini epsteini* Heinertz, 1978 und *Xestagonum ruteri* Morvan, 1972 dominant sind, kommt *Pt. b. tukchensis* nicht mehr vor (Auch diese Standorte habe ich in den Untersuchungsjahren 1998, 2001 und 2007 intensiv untersucht). Unterhalb des Dhaulagiri-Ostgletschers ist *Pt. b. tukchensis* dagegen auch auf den subalpinen Matten vertreten, geht vereinzelt bis 4200 m und kommt hier zusammen mit denselben dominanten Laufkäferarten vor (*Carabus epsteini* hier in der Unterart *yetiphilus* Deuve & Schmidt, 2003).

4. Biogeographischer Teil

Alle Arten des Taxon *Pseudethira* sind primär flügellos, und vermutlich war bereits die Stammart dieser *Pterostichus*-Untergattung flügellos (SCHMIDT 2006a). Die Fähigkeit zur Arealerweiterung ist deshalb bei den einzelnen Populationen vergleichsweise gering, wobei davon ausgegangen werden kann, daß eine passive Verbreitung von Individuen höchstens in Folge von Lawinen, Muren oder mit Fließgewässern auf kürzere Distanzen entlang der Hänge und Täler erfolgen kann, aber ansonsten nicht stattfindet. Demzufolge ist die phylogenetische Aufspaltung der Gruppe sehr intensiv, die Areale der einzelnen Taxa sind sehr klein, und geographische Vikarianz nah verwandter Taxa ist die Regel. Die Arten der *Pt. balachowskyi*-Gruppe sind vielfach als polytypisch identifiziert worden; die einzelnen Taxa besiedeln parapatriisch bzw. quasi parapatriisch (die einzelnen Areale sind rezent nur durch einen Flußlauf oder einen Berghang getrennt) winzige Areale in der hochmontanen und unteren alpinen Stufe entlang des Himalaya in Nepal (vgl. SCHMIDT 2006a, b). Im Falle der hier behandelten polytypischen Arten *Pt. balachowskyi* und *Pt. ganja* kommen jeweils sogar zwei Unterarten quasi parapatriisch im selben Durchbruchstal (Kali Gandaki bzw. Marsyangdi Khola) nördlich des Himalaya-Hauptkammes vor (Abb. 3). Diese Arealsituation erlaubt konkrete Aussagen zur maximalen Vergletscherung und zur klimatischen Situation in den betreffenden Durchbruchstätern während des letzten Hochglazials:

a) Oberes Kali Gandaki-Tal: *Pt. balachowskyi tukchensis* muß ein glaziales Refugialareal auf der westlichen Talseite südlich Marpha (etwa im Bereich der Ortschaften Larjung bis Tukuche) nördlich der Ortschaft Lete besessen haben. Bei Lete kommt bereits die Unterart *Pt. b. balachowskyi* vor. Bis Lete wurde *Pt. b. tukchensis* im Zuge der glazialen Klimaverschlechterung nicht abgedrängt, denn ansonsten wäre hier eine Population mit intermediärer Merkmalsausbildung nachweisbar. Dies ist nicht der Fall. Da *Pt. b. tukchensis* maximal bis in die Subalpinstufe vorkommt (rezente Vertikalverbreitung 3500-4200 m) lag der Talboden südlich Marpha (2500-2600 mNN) auch im Hochglazial mindestens noch im subalpinen Bereich. Diese Feststellung ist insofern interessant, da KUHLE (1982, 1983) von einer umfangreichen Vergletscherung der Massive des Annapurna und des Dhaulagiri ausgeht. Demnach wäre das

Kali Gandaki-Tal im letzten Hochglazial mindestens von Jomosom (Talboden rezent bei 2700 mNN) und talabwärts bis etwa zur Ortschaft Baishari 25 km südlich Lete (ca. 1000 mNN) von einem Eisstrom durchflossen worden. Die oben vorgestellten biogeographischen Indizien machen dieses Szenario nicht sehr wahrscheinlich. Zwar kann der Talabschnitt des Kali Gandaki südlich Larjung durch den Einstrom großer Seitental-Gletscher anhaltend verschlossen worden sein (vgl. FORT 1995), doch war der talaufwärts gelegene Bereich vermutlich wenigstens partiell eisfrei. Andererseits müßte *Pt. b. tukchensis* als sogenannter Nunataker-Endemit identifiziert werden, der oberhalb des über 1000 m mächtigen Eisstroms des Thak Khola-Durchbruchstalgletschers sensu KUHLE (1982) und zwischen den seitlich einmündenden Gletschern an den Ostflanken des Dhaulagiri und Tukuche Peak das Hochglazial überdauert haben muß. Dies ist aufgrund der Ökologie dieser Unterart (sie fehlt in der alpinen Stufe) nur schwer vorstellbar. Daß im oberen Kali Gandaki-Tal nördlich Lete und Larjung noch Würm-zeitliche Refugien subalpiner Arten existiert haben müssen, läßt sich auch aus den Arealen anderer polytypischer Laufkäferarten ableiten: Die Nominatform des *Carabus epsteini* Heinertz, 1978 lebt im oberen Yamkim Khola-Tal oberhalb Marpha und Tukuche sowie auf der gegenüberliegenden Seite des Kali Gandaki-Tals an der Westflanke des Nilgiri Himal und ist damit quasi parapatriisch zur Unterart *C. e. yetiphilus* Deuve & Schmidt, 2003 verbreitet. Letztere lebt im Sokung Khola-Tal unterhalb des Dhaulagiri-Ostgletschers (DEUVE & SCHMIDT 2003). Das Glazialrefugium der Nominatform muß demzufolge nördlich Larjung gelegen haben. In der *Cychropsis mandli*-Gruppe gibt es einen Hinweis auf ein subalpines Refugium, das noch nördlich Marpha und Jomosom gelegen haben muß (siehe Karte und Verbreitungsdaten in DEUVE & SCHMIDT 2005): Die Unterart *C. m. eremicola* Deuve & Schmidt, 2005 wurde in den Tälern des Thorung Khola und Panda Khola östlich und südlich Muktinath gefunden. Diese Form ist somit quasi parapatriisch zur Nominatform *C. m. mandli* Paulus, 1971 verbreitet, die mit ihrem Areal unmittelbar südlich anschließt und dort beide Seiten des Kali Gandaki-Tals besiedelt (Nilgiri-Westflanke und Yamkim Khola-Tal).

b) Oberes Marsyangdi Khola-Tal: Auch hier nimmt KUHLE (1982) einen Würm-zeitlichen, hochglazialen Durchbruchstalgletscher mit einer Mächtigkeit von

über 1000 m an. Dieser Befund wird durch die Laufkäfer-Daten ebenfalls nicht gestützt. Sehr wahrscheinlich existierte an der Nordabdachung des Lamjun Himal im Osten des Annapurna Massivs noch westlich der heutigen Siedlung Temang ein Glazialrefugium der Hochmontanfauna, denn nur ein solches kann die Existenz einer eigenständigen Unterart *Pt. ganja pisangensis* ssp.n. mit quasi parapatrischer Verbreitung zur Nominatform erklären, da letztere bereits das Syarkyu Kholat-Tal oberhalb Temang besiedelt. Für diesen Talabschnitt kann also davon ausgegangen werden, daß hier zur Zeit des letzten Hochglazials noch Wald der oberen Nebelwaldstufe (vgl. Miehe 1991) existierte. Die aktuellen Vorkommen von *Pt. g. pisangensis* ssp.n. an der Nordflanke des Annapurna II nahe dem Talboden bei 3200 mNN sind dagegen zweifellos das Resultat einer talaufwärts gerichteten holozänen Arealerweiterung.

Danksagung

Der Autor dankt Prof. Georg Miehe, Marburg, für die umfangreiche fachliche Unterstützung und die Anregungen zum biogeographischen Teil dieser Studie sowie Dr. Torsten Dikow, New York, für die kritische Durchsicht des Manuskriptes. Die Untersuchungen wurden gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (MI 271/20-1).

Literatur

DEUVE, T. & J. SCHMIDT (2003): Sur la variation géographique de *Carabus (Meganebrius) epsteini* Heinertz, 1978, dans les massifs du Dhaulagiri et des Annapurna (Insecta: Coleoptera: Carabidae). - In: HARTMANN, M. & H. BAUMBACH (Hrsg.): Biodiversität und Naturlausstattung im Himalaya. - Verein der Freunde und Förderer des Naturkundemuseums Erfurt e.V., Erfurt: 63-66.

DEUVE, T. & J. SCHMIDT (2005): Le genre *Cychropsis* Boileau, 1901, dans l'ouest du Népal Central (Coleoptera, Carabidae). - L'Entomologiste, Paris **61** (1): 3-15.

FORT, M. (1995): The himalayan glaciation: Myth and reality. - Journal of Nepal Geological Society **11**: 257-272.

KUHLE, M. (1982): Der Dhaulagiri- und Annapurna-Himalaya. Ein Beitrag zur Geomorphologie extremer Hochgebirge. - Zeitschrift für Geomorphologie, Supplementband **41**: 229 S.

- (1983): Der Dhaulagiri- und Annapurna-Himalaya. Ein Beitrag zur Geomorphologie extremer Hochgebirge. Empirische Grundlage. - Berlin, Stuttgart (Gebirder Borntraeger): 383 S.

MIEHE, G. (1991): Der Himalaya, eine multizonale Gebirgsregion. - In: Walter, H. & S.-W. Breckle (Hrsg.): Ökologie der Erde, Band 4. Spezielle Ökologie der Gemäßigten und Arktischen Zonen außerhalb Euro-Nordasiens. - Gustav Fischer Verlag, Stuttgart: 181-230.

MORVAN, P. (1972): Carabiques nouveaux du Népal. - Annales de la Société Entomologique de France (N.S.) **8** (4): 983-997.

SCHMIDT, J. (1995): Beschreibungen neuer Arten der Carabidae aus Nepal (2): Gattungen *Deltozerodes*, *Pterostichus*, *Xestagonum* (Insecta: Coleoptera). - Reichenbachia **31** (5): 19-25.

- (2006a): Die *Pterostichus*-Arten des Subgenus *Pseudethira* Sciaky, 1996, in Zentral- und West-Nepal: Taxonomie, Phylogenie und Biogeographie (Coleoptera, Carabidae). - In: HARTMANN, M. & J. WEIPERT (Hrsg.): Biodiversität und Naturlausstattung im Himalaya. Band 2. - Verein der Freunde und Förderer des Naturkundemuseums Erfurt e.V., Erfurt: 179-243.

- (2006b): Neues zur *Pseudethira*-Fauna des Manaslu-Massivs im zentralen Nepal-Himalaya (Coleoptera, Carabidae, *Pterostichus*). - Veröffentlichungen Naturkundemuseum Erfurt **25**: 197-202.

STRANEO, S.L. (1983): Carabidae from the Nepal Himalayas. *Pterostichus* Bonelli 1890 and an allied genus (Insecta: Carabidae). - Senckenbergiana biologica **64** (1/3): 187-213.

Anschrift des Autors:

Joachim Schmidt
Geographische Fakultät
Universität Marburg
Deutschhausstraße 10
D-35037 Marburg
Schmidt@Agonum.de

DÜLL, RUPRECHT & IRENE DÜLL (2007): Taschenlexikon der Mittelmeerflora. Ein botanisch-ökologischer Exkursionsbegleiter zu den wichtigsten Arten. - 1. Aufl., Quelle & Meyer Verlag. 416 S., 400 Abb. ISBN: 978-494-01426-5. Preis: 19,95 €.

Die Flora des Mittelmeergebietes ist mit ca. 20.000 Arten die formenreichste Europas. Eine Vielzahl von Zier- und Kulturpflanzen, die zum Teil inzwischen weltweit kultiviert werden, stammt aus dem Mittelmeergebiet. Etwa 500 Arten stellt das Buch vor, wobei die Auswahl weniger nach der Häufigkeit des Vorkommens sondern vielmehr hinsichtlich besonders erwähnenswerter biologischer oder kulturhistorischer Fakten erfolgte. Das Buch ist kein Bestimmungsbuch, man muß die vorgestellten Arten daher entweder kennen oder mit anderer Literatur bestimmen haben.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Veröffentlichungen des Naturkundemuseums Erfurt \(in Folge VERNATE\)](#)

Jahr/Year: 2007

Band/Volume: [26](#)

Autor(en)/Author(s): Schmidt Joachim

Artikel/Article: [Neue Pseudethira-Funde im Annapurna-Massiv im westlichen Zentral-Nepal-Himalaya mit Hinweisen zur Lage von Glazialrefugien im Oberen Kali Gandaki- und Marsyangdi Khola-Tal \(Coleoptera, Carabidae, Pterostichus\) 209-228](#)