

**A Preliminary Annotated Checklist of the
Brahmaeidae of the World – Part V –
1st Supplement: On the distribution of the taxa of
the Afrotropical genus *Dactyloceras* MELL, 1927
(Lepidoptera: Brahmaeidae)**

Ulrich PAUKSTADT & Laela Hayati PAUKSTADT

Key words: Lepidoptera, Brahmaeidae, *Dactyloceras*, *Shinocksiceras*,
zoogeography, Tanzania, East Africa.

A Preliminary Annotated Checklist of the Brahmaeidae of the World – Part V –

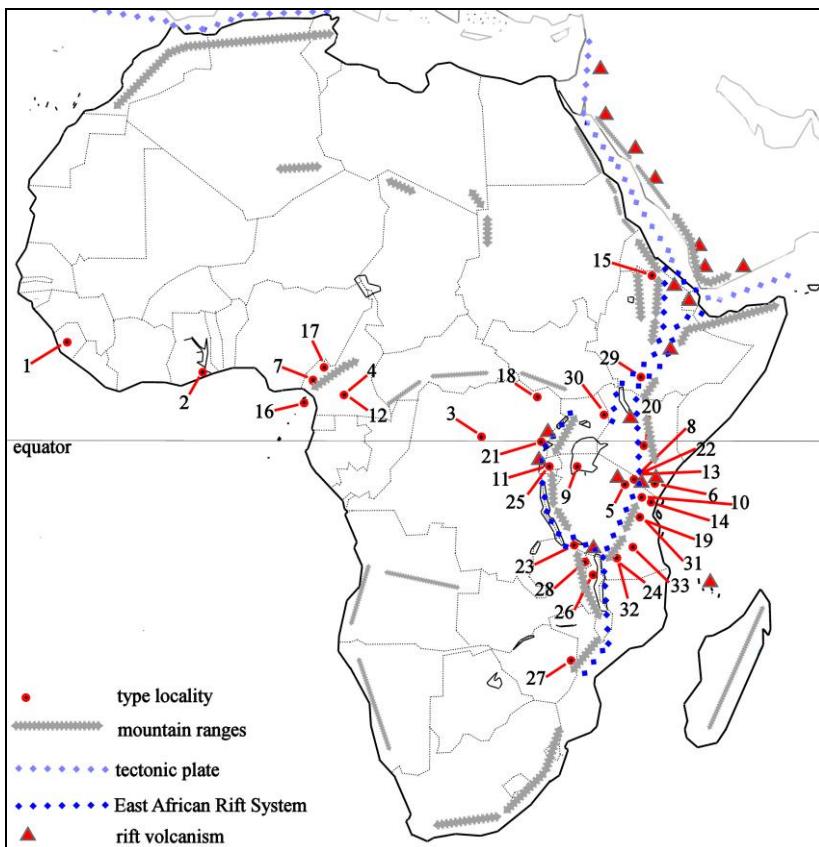
1st Supplement: On the distribution of the taxa of the Afrotropical genus *Dactyloceras* MELL, 1927 (Lepidoptera: Brahmaeidae)

Zusammenfassung: Der folgende Beitrag zur Kenntnis der Familie Brahmaeidae SWINHOE, 1892 (Lepidoptera) ist Teil der Serie „*Brahmaeidae of the World*“, die nach Fertigstellung eine möglichst vollständige Übersicht über diese Familie geben sollte. Neue Erkenntnisse und neue Namen wurden eingearbeitet soweit sie bis zur Drucklegung aus der Literatur bekannt und uns zugänglich waren. Auf Grundlage von etwa 400 Einzelpublikationen wurde versucht, eine aktuelle und nahezu vollständige Literaturübersicht über die Familie Brahmaeidae zu erstellen. Der Umfang machte eine möglichst zweckmässige Unterteilung in bestimmte Themenbereiche notwendig, die auch spätere Ergänzungen oder Korrekturen erleichtern sollte. Der vorliegende 1. Nachtrag von Teil V befasst sich speziell mit den Typen-Fundorten der Taxa der Gattung *Dactyloceras* MELL in Hering in Seitz, 1927 der Familie Brahmaeidae SWINHOE, 1892. Die genannten Typen-Fundorte basieren auf Literaturangaben und neueste Recherchen. Es wird insbesondere die Verbreitung der Untergattung *Shinocksiceras* BOUYER, 2002 in Tansania dargestellt und mögliche Ursachen ihrer Diversität diskutiert. Diese erste zusammenhängende Analyse der Familie Brahmaeidae soll keine Gattungsrevision darstellen, sondern den heutigen Kenntnisstand aufzeigen und eine gute Arbeitsgrundlage für weitere Studien zur Familie Brahmaeidae bieten.

Summary: The following contribution to knowledge the family Brahmaeidae SWINHOE, 1892 (Lepidoptera) is part of the series “*Brahmaeidae of the World*”, which should give a complete overview of this family after completion. New results of studies and new names were incorporated as far as they were known from literature and accessible to us up to the time of printing. On the basis of about 400 individual publications, an attempt was made to create an up-to-date and almost complete overview of the literature on the family Brahmaeidae. The scope made it necessary to subdivide the information into certain subject areas as expediently as possible, which should facilitate subsequent additions or corrections. This 1st Supplement of part V deals specifically with the type localities of the taxa in the genus *Dactyloceras* MELL in Hering in Seitz, 1927 of the family Brahmaeidae SWINHOE, 1892. Type localities recorded in this paper are based on literature and our latest research. In particular, the distribution of the subgenus *Shinocksiceras* BOUYER, 2002 in Tanzania is presented and the possible causes of its high diversity are discussed. This first coherent analysis of the family Brahmaeidae is not intended to represent a generic revision, but merely to show the current state of knowledge and provide a good working basis for further studies on the family Brahmaeidae.

Typen-Fundorte von *Dactyloceras* MELL in Hering in Seitz, 1927

Type localities of *Dactyloceras* MELL in Hering in Seitz, 1927



Map. 1. Type localities (approximate positions) of the taxa of the subgenera *Dactyloceras* MELL, 1927 and *Shinocksiceras* BOUYER, 2002 of the genus *Dactyloceras* MELL, 1927 (each subgenus in its chronological order).

Note: the contours of the continent and the national borders may be imprecise in above sketch.

Karte 1. Typen-Fundorte (angenäherte Positionen) der Taxa der Untergattungen *Dactyloceras* MELL, 1927 und *Shinocksiceras* BOUYER, 2002 der Gattung *Dactyloceras* MELL, 1927 (jede Untergattung in chronologischer Reihenfolge).

Bemerkung: die Konturen des Kontinents und die Lage der Staatsgrenzen könnten in obiger Skizze ungenau sein.

Dactyloceras (Dactyloceras)

1. *lucina* (DRURY, 1782): Sierra Leon [Sierra Leone] on the coast of Africa
2. *swanzii* (BUTLER, 1871: West coast of Africa, Fantee [Fante, Accra, Ghana]
3. *tridentatum* (CONTE, 1911): Congo supérieur [upper Congo, D.R. Congo]
4. *nebulosum* BROSCH, NAUMANN & MEISTER, 2002 [“2001”]: Cameroon, Yaounde environment

Dactyloceras (Shinocksiceras)

5. *neumayeri* (PAGENSTECHER in Gerstaecker in Fischer, 1885 [“1882-1883”]): Ssigirari [Sigirari plain, between Mt. Meru and the Kilimandjaro, Tanzania]
Remarks: Ssigirari is the linguistic writing style, cf. Fischer (1885: 216).
6. *ocelligera* (BUTLER, 1889): about 50 miles inland from Mombaza [Mombasa, Kenya]
7. *bramarbas* (KARSCH, 1895): Barombi-Station at the Elephant Lake [Barombi Mbo] in Cameroon
8. *widenmanni* (KARSCH, 1895): lowermost part of the agricultural area of the Kilimandjaro, Moschi, 1150 m [Tanzania]
9. *catenigera* (KARSCH, 1895): Ssósswe Island, S.W. Victoria Nyansa [Tanzania, Lake Victoria, Sosswa Island, ca. 1135 m]
10. *maculatum* (CONTE, 1911): Usambara [Usambara Mts., Tanzania]
11. *barnsi* (JOICEY & TALBOT, 1924): Ruanda district [Rwanda], Lake Kivu, Rugege Forest [= Nyungwe Forest], 7000-8000 feet [approx. 2134-2438 m]
Remarks: Rugege/Rugege Highlands is actually located in Burundi. Barns (1923: 159) cited the Rugege Forest near Cha-ngugu [= Cyangugu] which is a city in SW Rwanda close to the border of the D.R. Congo and close to the Nyungwe Forest.
12. *ostentator* HERING in Seitz, 1927: Kamerun, Yaundestation [Cameroon, Younde Station; today Yaoundé]
13. *arrogans* HERING in Seitz, 1927: Deutsch-Ost-Afrika [Tanzania], Kilimandjaro
14. *conjunctionum* HERING in Seitz, 1927: Deutsch-Ost-Afrika (probably from Amani) [Tanzania, Eastern Usambara Mts.]
15. *richinii* BERIO, 1940: Eritrea, Adi-Abuna [Adua, Tigray, today Ethiopia]
16. *canui* BOUYER, 2002: Ile de Bioko, Lago, Esa, 1000 m [Equatorial Africa, Bioko Island]
17. *karinae* BOUYER, 2002: Cameroun Nord-Quest, Mt. Oku (lac), 2200 m, [Cameroon], 06°13'N 010°29'E.
18. *ducarmeii* BOUYER, 2002: R.D. Congo, Paulis, [Haut-]Uele [D.R. Congo]
19. *vingerhoedti* BOUYER, 2005: Tanzania, Morogoro [Region], Masenghetis Forest
20. *noellae* BOUYER, 2006: Kenya, Mt. Meru (>2000 m)
21. *collinsi* BOUYER, 2008: R.D. Congo, Kivu N., Mantumbi [D.R. Congo, North Kivu]
22. *minettii* BOUYER, 2008: Tanzania, Kilimandjaro N. P. [National Park], Mt. Kilimandjaro West, 2547 m
23. *cadioui* BOUYER, 2008: Tanzania, Rukwa Region, Mbizi Mts. F.R. [Forest Reserve], 2252 m
24. *tanzaniensis* BOUYER, 2008: Tanzania, Njombe

25. *vandeweghei* BOUYER, 2008: Rwanda, forêt de Nyungwe [Nyungwe Forest / Nyungwe National Park], 1850-2050 m
26. *murphyi* BOUYER, 2012: Malawi, Nyika N.P. [National Park], km 30 Chiunda-Juniper rd [road], 2440 m, 10°42'S 033°57'E
27. *vumbaensis* PAUKSTADT & VAN SCHAYCK, 2021: Zimbabwe, Manicaland Province, Eastern Highlands, Vumba Mts., Seldom Seen, 1590 m
28. *vumbaensis paravumbaensis* PAUKSTADT & VAN SCHAYCK, 2021: Zambia, 10 km S Isoka Town, 1444 m
29. *siriae* PAUKSTADT & VAN SCHAYCK, 2021: Ethiopia, Sidamo Province, 50 km NE Yabello [=Yabelo], 1540 m
30. *juliae* PAUKSTADT & VAN SCHAYCK, 2021: Uganda, Northern region, Moroto District, Mt. Moroto National Park, ca. 2000 m
31. *uluguruensis* PAUKSTADT & VAN SCHAYCK, 2022: Tanzania, Morogoro Region, Uluguru Forest, ca. 1200 m
32. *njombensis* PAUKSTADT & VAN SCHAYCK, 2022: Tanzania, Njombe Region, Njombe Forest, ca. 1950 m
33. *njombensis mahengensis* PAUKSTADT & VAN SCHAYCK, 2022: Tanzania, Morogoro Region, Ulanga District, Mahenge Forest, 1750 m

Anzahl der Typen-Fundorte bei *Dactyloceras* nach Land sortiert
 Number of type localities sorted by country
 (in alphabetical order)

| | |
|-------------------------|----|
| Cameroon | 4 |
| D. R. Congo | 3 |
| Equatorial Africa | 1 |
| Ethiopia | 2 |
| Ghana | 1 |
| Kenya | 2 |
| Malawi | 1 |
| Rwanda | 2 |
| Sierra Leone | 1 |
| Tanzania | 13 |
| Uganda | 1 |
| Zambia | 1 |
| Zimbabwe | 1 |

Bis heute sind vom afrotropischen Afrika insgesamt 33 Taxa der Gattung *Dactyloceras* MELL, 1927 bekannt. Diese Zahl beinhaltet auch potentielle Synonyme, ohne diese hier speziell kenntlich zu machen oder taxonomisch zu bewerten. Vier Taxa werden zur Untergattung *Dactyloceras* MELL, 1927 und 29 Taxa zur Untergattung *Shinocksiceras* BOUYER, 2002 gezählt. Eine besonders hohe Dichte weist Tansania mit 13 Typen-Fundorte für Taxa der Untergattung *Shinocksiceras* der Gattung *Dactyloceras* auf, gefolgt von Kamerun mit nur vier Typen-Fundorte aus der Gattung *Dactyloceras*. Von den Anrainerstaaten Tansanias wurden weitere 10 Taxa beschrieben. Also konzentrieren sich 70% aller bis heute beschriebenen Taxa der Gattung *Dactyloceras* auf Tansania und die angrenzenden Länder. Die grosse Diversität bei *Dactyloceras* kann verschiedene Ursachen haben die hier nachfolgend diskutiert werden sollen.

Ein kurzer historischer Überblick zu Ost-Afrika

Von 1885 bis 1918 gehörten die heutigen Staaten Burundi, Ruanda und Tansania (ohne die Insel Sansibar) zur Deutschen Kolonie Ostafrika, Deutsch-Ost-Afrika. Von 1919-1961 war das Gebiet ohne Burundi und Ruanda als Tanganjika ein britisches Mandat des Völkerbundes und später der Vereinten Nationen. Das ostafrikanische Sultanat Sansibar war bis 1963 ein britisches Protektorat. Nach dem Sturz der Monarchie vereinigten sich Tanganjika und Sansibar. Aus dem Zusammenschluss entstand schliesslich im Jahre 1964 die Vereinigte Republik Tansania. Ausführlichere Angaben zur Geschichte Tansanias werden bei „Länder-Lexikon“ (Internet) gemacht.

Ostafrika zog zahlreiche Händler und Forscher an, die sich hauptsächlich mit der Avifauna und den Säugetieren, auch speziell mit dem Grosswild (Grosswildjäger!) der Region beschäftigten. Bekannte Forscher der damaligen Zeit waren David Livingstone, Oscar Rudolph Neumann, Gustav Adolf Fischer und T. Alexander Barns. Siehe hierzu auch den interessanten Expeditionsbericht von Barns (1923) und die Publikationen von Fischer (1885a, 1885b). Viele Insekten wurden praktisch als „Beifänge“ mit aufgesammelt. Die Aufsammlungen erbrachten neue entomologische Erkenntnisse. So wurden zwischen 1885 und 1927 alleine vom Gebiet des Kilimandjaro vier Taxa zuerst unter *Brahmaea* WALKER, 1855 und später ab 1927 unter *Dactyloceras* MELL, 1927 beschrieben; eine fünfte Art kam dann erst wieder im Jahre 2008 hinzu. Aus anderen Teilen Tansanias wurden 1895 und 1911 weitere zwei Taxa beschrieben. Sechs Beschreibungen folgten ab 2005, die primär auf genetische und genitalmorphologische Vergleiche basierten und bei denen schliesslich auch zoogeografische Überlegungen mit einflossen.

Diese Beschreibungen basierten auf frische Fänge die möglich wurden, weil Tansania ein typisches Reiseland in Afrika darstellte. Die hohe Artenzahl bei *Dactyloceras* ist aber nicht alleine auf die überdurchschnittlich gute Erforschung dieser Region zurückzuführen, sondern primär auf die sehr komplexen geografischen Charakteristika des Gebietes.

Von den heute bekannten 33 Taxa der afrotropischen Gattung *Dactyloceras* wurden zwei Taxa als jüngere subjektive Synonyme von *D. neumayeri* eingestuft, die beide aus dem Gebiet des Kilimandjaro, Tansania, beschrieben wurden. Das waren *D. widenmanni* und *D. widenmanni arrogans*. Außerdem wurde *D. conjunctum* ebenfalls als jüngeres subjektives Synonym zu *D. neumayeri* gestellt, vgl. Kitching, Rougerie, Zwick, Hamilton, St. Laurent, Naumann, Ballestros Mejia & Kawahara (2018). Obwohl der Typen-Fundort von *D. conjunctum* nur mit „Deutsch-Ost-Afrika (wohl von Amani)“ angegeben wurde, könnte es sich beim Typenmaterial tatsächlich um ein Exemplar aus Amani, also von den Eastern Usambara Mountains handeln. Dieser Fundort liegt nur etwa 250 km vom Kilimandjaro entfernt, ist aber Teil der Eastern Arc Mountain Range, einem alten Faltengebirge, zu dem das vulkanische Kilimandjaro-Massiv nicht gehört. Trotz der niedrigeren Höhe der Eastern Usambara Mountains im Vergleich zu den Western Usambara Mountains fällt dort mehr Regen wegen der Küstennähe. Auch die lange geografische Isolation begünstigte in den Eastern Usambara Mountains die Entstehung endemischer Arten bei Fauna und Flora. Der sicher bekannteste Endemit aus dem Pflanzenreich ist das Usambara-Veilchen, *Saintpaulia ionantha* H.WENDL. (Gesneriaceae). Etwa 900 km² der Eastern Usambara Mountains stehen übrigens seit dem Jahre 2000 als UNESCO-Biosphärenreservat auf der Liste der World Commission on Protected Areas (WCPA). Die Eastern Arc Mountains gehören übrigens zu den Biodiversity Hotspots weltweit. *D. widenmanni* wurde bereits sehr früh als jüngeres subjektives Synonym zu *D. neumayeri* gestellt, vgl. Aurivillius (1910), Strand in Wagner (1913) und Kitching, Rougerie, Zwick, Hamilton, St. Laurent, Naumann, Ballestros Mejia & Kawahara (2018), aber auch von mehreren Autoren als gute Art zitiert, vgl. zum Beispiel Hering in Seitz (1927) und Bouyer (2002, 2005, 2006), während andere Autoren den Namen *D. widenmanni* zwar im Artstatus nannten, aber keine Angaben zum Status des Taxons machten, vgl. Brosch, Naumann & Meister (2002) und Weritz, Riekert & Naumann (2016). Die Typen-Fundorte von *D. neumayeri* und *D. widenmanni* liegen beide im Gebiet des Kilimandjaro, der von *D. neumayeri* aber in der Sigrari Ebene, also irgendwo zwischen dem Mt. Meru und Arusha im Westen und dem Kilimandjaro im Osten, vgl. Fischer (1885). Gerstaecker in Fischer (1885) nannte Ssigirari als Typen-Fundort

was mit der Sigirari Ebene (Sigirari Plain) identisch ist, während Weritz, Riekert & Naumann (2016) „Ssigirari [Tanzania, slopes of Mt. Kilimandjaro]“ nannten. Wir vermuten aber, dass die Bezeichnung „slopes of Mt. Kilimandjaro“ mit Sigirari geografisch nicht identisch sein kann und deshalb „Sigirari“ („Sigirari Ebene“) als Typen-Fundortangabe genannt werden muss. Das Meyers Konversations Lexikon, 4. Auflage, zeigt eine historische Karte (um 1888) des Bibliographischen Instituts in Leipzig „Sansibar und der benachbarte Teil von Deutsch-Ostafrika im Massstab 1 : 3.000.000“, die Ssigirari zwischen dem Kilima-Ndscharo im Osten und dem Meru Berg und Groß Aruscha im Westen der Ebene zeigt. Das Brockhaus‘ Konversations-Lexikon, 14. Auflage (1892-1920), zeigt ebenfalls eine Karte „Kilima-Ndscharo“ im Massstab 1 : 800.000 in der auch die Route von Dr. G. A. Fischer eingezeichnet ist. Diese passiert südlich die Kilima-Ndscharo Niederung und führt dann nordwärts durch die Steppe von Sigirari westlich am Fusse des Kilimandjaro-Massivs vorbei aber nicht über dessen Hänge. Der Typen-Fundort Moschi für *D. widenmanni* liegt eindeutig an den Süd-hängen des Kilimandjaro. Somit könnten *D. neumayeri* und *D. widenmanni* in ganz unterschiedlichen Biotopen gefangen worden sein und die Namen somit distinkten Taxa angehören. Eine Gattungsrevision muss zeigen, welche der für das Gebiet des Kilimandjaro beschriebenen Taxa im Artrang verbleiben und welcher Name, beziehungsweise welche Namen tatsächlich deren Synonyme sind. Die geografische Nähe der Typen-Fundorte von *D. neumayeri* und *D. widenmanni* alleine ist jedenfalls kein Indiz dafür, dass beide konspezifisch sein müssten. Wir halten es für notwendig, auch die Namen *D. maculatum* (Usambara), *D. arrogans* (Kilimandjaro) und *D. conjunctum* (Amani, Eastern Usambara Mts.) taxonomisch zu überprüfen und deren Status nicht ungeprüft aus älterer Literatur zu übernehmen. Der (Typen-)Fundort für *B. †conjuncta* wurde von Strand (1911) mit „Deutsch-Ost-Afrika, wohl von Amani“ angegeben. Das Exemplar stammte höchst-wahrscheinlich von Prof. Dr. J. Vosseler, der das Biological Agricultural Institut in Amani (heute Amani Research Institute) leitete. Der Typus, auf den sich die ungültige Beschreibung durch Strand bezog, befindet sich im Museum für Naturkunde Berlin. Er trägt ein blaues Etikett „D.O.Afrika Vosseler G“ (Farbfoto gesehen). Wegen der Variabilität der Imagines und des hohen Alters des Typenmaterials könnte eine Überprüfung der Identität bevorzugt über Genitaluntersuchungen erfolgen.

Naumann in Kühne (2008) nannte vom relativ kleinen Kakamega Forest in Kenia (< 23.000 ha, 1.500-1.700 m Höhe, es sind die letzten Reste des kenianischen Regenwaldes) vier Taxa der Gattung *Dactyloceras*, davon alleine drei Taxa aus der Untergattung *Shinocksiceras*. Leider fehlt der

einzigsten Genitalabbildung ein Massstab; dieser wäre auch bei den Falterabbildungen hilfreich gewesen, weil diese offensichtlich in unterschiedlichen Massstäben abgebildet wurden. Zwei Namen wurden vom Autor nur vorläufig festgelegt: cf. *canui* und cf. *barnsi*. *D. canui* wurde von der Insel Bioko, Equatorial Guinea, beschrieben und DNA-Studien (bei BOLD) bestätigen eine nahe Verwandschaft zu *D. bramarbas* (Kamerun). Deshalb halten wir eine Verbreitung dieser vermutlich endemischen Inselart, der taxonomische Status von *D. canui* wird hier nicht diskutiert, bis nach Kenia für höchst unwahrscheinlich. Auch ein Nachweis von *D. barnsi*, eine Art aus dem Nyungwe Forest, ca. 2.134-2.438 m Höhe, Ruanda, wäre aus zoogeografischen Gründen für Kenia eher unwahrscheinlich aber nicht ganz ausgeschlossen. Zwischen diesen beiden Fundorten liegen der Viktoriasee und das mit Seen und Flüssen durchzogene Hochland von Uganda.

Bemerkenswert ist, dass durch eigene Studien die auch auf genetische und genitalmorphologische Vergleiche beruhten, für mehrere isoliert liegende Waldgebiete in Tansania ebenfalls mehr als ein oder zwei Taxa der Untergattung *Shinocksiceras* pro Gebiet nachgewiesen werden konnten, vgl. Paukstadt & van Schayck (2021, 2022). Da die Autoren (Paukstadt & van Schayck) das teilweise in einer Privatsammlung befindliche Typenmaterial für Vergleiche nicht untersuchen konnten, gestaltete sich eine Zuordnung zu bereits bestehenden Namen als schwierig. Paukstadt & van Schayck hatten sich im Rahmen von Neubeschreibungen auch Gedanken zur beobachteten Diversität bei der Gattung *Dactyloceras* gemacht. Diese Überlegungen sollen nachfolgend noch einmal ausgearbeitet werden.

Allgemeine Überlegungen zur Biodiversität in Ostafrika

Tansania ist ein Land mit einem komplexen geologischen Aufbau das wegen unterschiedlicher Landschaftsformen auch unterschiedliche Klimazonen aufweist. Die Schwemmlandböden der Küstenebene sind fruchtbar mit tropischem Klima und Vegetation. Die Landschaft Tansanias wird geprägt vom Zentralafrikanischen Graben mit seinen beiden Armen. Das Westliche Rift (Rukwa Graben) verläuft an der Westgrenze Tansanias und verbindet mehrere grosse Seen während dagegen das Östliche Rift (Usangu Ruaha Graben) mitten durch das Land verläuft und eine Kette kleinerer Seen bildet. Im Süden Tansanias vereinigen sich beide Arme und reichen als Südliches Rift über den Malawisee bis nach Mosambik hinein. Der etwa 6.000 km lange Grosse Afrikanische Grabenbruch erstreckt sich zwischen Syrien und Mosambik. Der Graben ist zwischen 30 und 100 km breit und variiert in der Tiefe zwischen unter hundert bis zu etwa tausend Meter (unter Grabenrand);

der Riss dringt aber weit tiefer in die Erdkruste hinein. Er entstand durch eine Abspaltung der Arabischen Platte von der Afrikanischen Platte und Auseinanderdriften in den letzten etwa 35-20 Mill. Jahren (Angaben variieren), vgl. Das Grosse Afrikanische Riftvalley (vulkane.net) und planetwissen (Internet). Die entstandenen Absenkungen des Westlichen Rift werden durch eine Reihe langgestreckter, hochgelegener Seen kenntlich gemacht, die im Westen (Tanganyikasee, Nyasa-/Malawisee) und im Norden mit dem Viktoriasee die grössten Seen Afrikas und Teile der Landesgrenzen bilden. In den Seen leben hunderte endemische Arten Maulbrüter (Buntbarsche) als Beispiel für die evolutionäre Anpassung. Der Tanganyikasee ist 673 km lang und liegt auf 773 m Höhe (Wassertiefe bis 1.470 m), der Malawisee ist etwa 500 km lang und liegt auf 580 m Höhe (Wassertiefe bis 706 m), der Viktoriasee liegt auf 1.135 m Höhe; er ist mit einer Länge von 337 km und einer Breite von 250 km der grösste See Afrikas aber nur bis zu 83 m tief. Die Schwemmländer der Grabenbrüche und das Rift Valley können agrarwirtschaftlich genutzt werden solange sie nicht zu sehr versumpft sind. Das Landschaftsbild ist auch von grossflächigen Plateaus geprägt, von denen das Zentralplateau mit Höhen bis etwa 1.200 m fast den gesamten Norden und Westen Tansanias einnimmt. Zu den prägenden Landschaften gehören ebenso das Östliche Plateau, Südliches Plateau, Rift Valley Hochland, Südliches Hochland, das Ufipa Hochland und natürlich die schmale Küstenebene. Die wichtigsten agrarwirtschaftlich genutzten Flächen befinden sich aber an den fruchtbaren Hängen der Vulkane die aus den Ebenen emporragen. Etwa zehn ehemalige Vulkane und riesige Vulkankrater entlang der geologisch relativ jungen tektonischen Bruchzonen (Rift, Gräben) sind Zeugen bedeutender geologischer Vorgänge in der Vergangenheit und Gegenwart. Die bekanntesten Vulkane in Tansania sind der (noch) schneebedeckte Kibo mit 5.895 m im Kilimandjaro-Massiv dem „Dach Afrikas“, der Mt. Meru mit 4.565 m und der Mt. Rungwe mit 3.175 m (Höhenangaben ungenau). Neben dem isoliert stehenden Bergmassiv des Kilimandjaro bilden die Eastern Arc Mountains, sie verlaufen im Norden von den südlichen Ausläufern des Kilimandjaro (Tansania) und den Taita Hills (Kenia) bis zum Hochland (Southern Highlands, auch Southern Arc) im Süden Tansanias eine zoogeografisch wichtige Bergkette. Die Southern Highlands reichen von Njombe bis Mbeya und werden aus den Kipendere-Bergen, dem erloschenen Vulkan Rungwe, den Livingstone-Bergen und den Poroto-Bergen gebildet, die Höhen von fast 3.000 m aufweisen und mit Niederschlägen bis zu 2.000 mm zu den niederschlagreichsten Gebieten Tansanias zählen. Weitere landschaftliche Besonderheiten sind die ausge-

dehnten Feucht- und Trockensavannen des Landes mit typischen Schirmakazien und den imposanten bis zu 30 m hohen Baobab-Bäumen, dem Afrikanischen Affenbrotbaum aus der Gattung *Adansonia* L. (Malvaceae) und Halbwüsten. Die bekannteste Savanne ist die tierreiche Serengeti die aus Busch- und Baumsavannen und ausgedehnten Grassavannen besteht. Trockenwälder und Savannen bedecken etwa zwei Drittel des Landes. Üppige Nebelwälder bedecken die Gebirgshänge („Regenfänger“).

Tansania liegt in der tropischen Klimazone der Erde und weist deshalb ein tropisches Tieflandsklima und in den Bergregionen ein gemässigtes Klima auf. Wegen der unterschiedlichen Landschaftsformen hat Tansania unterschiedliche Ökosysteme in verschiedenen Klimazonen zu bieten. Diese werden nach der World Köppen Climate Classification beschrieben: Equatorial, Monsoon, Tropical Savanna, Warm Desert, Warm Semi Arid, Humid Subtropical, Humid Subtropical/Subtropical Oceanic Highland, Temperate Oceanic und Temperate Mediterranean Klima. Viele der oben genannten Klimata sind auf relativ kleine Gebiete in Tansania begrenzt. Die flächenmässig grössten sind die mit Tropical Savanna und mit Warm Semi Arid Klima, gefolgt vom Warm Dessert und dem Humid Subtropical Klima. Diese herrschen auf 80-90% der Landesfläche vor. Von den Landschaftsformen und Klimazonen sind die Vegetationszonen abhängig. Diese können eindrucksvoll am Beispiel des Kilimandjaro-Massivs beobachtet werden. Die Kulturzone reicht dort bis 1.800 m, Tropischer Regenwald von 1.800-3.000 m, Moor- und Graslandschaft von 3.000-4.000 m, Steinwüste von 4.000-5.000 m und das Ewige Eis (mit abnehmender Tendenz) über 5.000 m. Beidseitig der Gräben bieten die hohen Gebirge vulkanischen Ursprungs und die erdgeschichtlich älteren Faltengebirge mit ihren einmaligen Nebelwäldern offensichtlich optimale Habitate für die Taxa der Untergattung *Shinocksiceras* und sind auch bekannt für eine hohe Zahl endemischer Arten bei der Avifauna, den Säugetieren und der Flora. Die Topografie Tansanias, wie vorher beschrieben, begünstigte die Differenzierung bei *Shinocksiceras* da die Taxa rezent und in der jüngsten Vergangenheit der Erde wiederholt zusagende Gebiete besetzen und sich anpassen mussten. Also hatten ständig wechselnde Biotopcharakter die Evolution vorangetrieben. Das reicher gegliederte Ostafrika, als Folge starker Wechsel der topografischen Gegebenheiten, bot also mehr Anpassungsmöglichkeiten und –notwendigkeiten als ein weniger gegliedertes Gebiet, vgl. Mell (1958). Das wäre dann auch ein plausibler Grund, warum sich bei der nah verwandten *lucina*-Gruppe der Untergattung *Dactyloceras* trotz gröserer Verbreitung deutlich weniger Taxa entwickelten. Rezent und in der jüngsten Erdgeschichte war ihr Lebensraum wegen fehlender signifikanter Höhengliederung ökologisch

wenig gegliedert. Siehe auch die detaillierten Überlegungen zur Evolution bei Gross (1962). Mell (1937: 11) unterschied bereits bereits *Dactyloceras* und *Shinocksiceras* indem er schrieb, dass die westafrikanischen *Brahmaea* [=*Dactyloceras*] und die afrotropischen *Dactyloceras* [=*Shinocksiceras*] trotz eines Horizontalabstandes von 5.300 km [ca. 6.000 km West-Ost-Ausdehnung] und einer Trennung ihrer Areale seit spätestens dem Miozän in den Armaturen so ähnlich sind, dass man sie ausschliesslich nach diesen beurteilt nur als artlich verschieden betrachten könnte. Diese Feststellung erfolgte bereits 65 Jahre vor Bouyer (2002). Die Fundorte der Untergattung *Shinocksiceras* liegen heute durch Grabenbrüche, versteppte Plateaus, Feuchtgebiete, ausgedehnte Flusslandschaften und zunehmend auch landwirtschaftlich genutzte Flächen teilweise gut isoliert in den Resten primärer Berg- und Nebelwälder. Es ergibt sich rezent topografieabhängig ein kreisförmig horizontal und vertikal ökologisch reichhaltig gegliedertes Verbreitungsgebiet. Berücksichtigt man Topografie und Verbreitung erhält man ein „Ursprungszentrum“ mit einer breiten Streuung geografisch isolierter Taxa. Das besondere Verbreitungsmuster von *Shinocksiceras* in Tansania und den angrenzenden Ländern ist ein Indiz dafür, dass wir es wegen der einmaligen Topografie mit einem Differenzierungszentrum zu tun haben und nicht mit einem Ausbreitungszentrum, da bei *Shinocksiceras* kein Ausbreitungsgefälle festgestellt werden kann.

Die zunehmende Verstädterung und agrarwirtschaftliche Nutzung grosser Landflächen bei gleichzeitiger Fragmentierung und drastischer Verkleinerung der primären Wälder begünstigt die Isolation durch Insellagen der Biotope. Diese speziellen Vegetationsinseln fügen sich nicht zusammenhängend sondern weit verstreut in die Landschaften ein, vgl. Google Earth Pro. Die Fragmentierung der Bergwälder erschwert rezent einen Genflow zwischen den Populationen, beziehungsweise kann diesen praktisch unmöglich machen und begünstigt somit auch die Diversität durch Isolation und Anpassung einzelner Populationen. Beobachtungen am Kakamega Forest in Kenia verdeutlichen den allgemeinen Waldrückgang durch kontrollierten und unkontrollierten Holzeinschlag. Im Jahre 1900 hatte der Kakamega Forest noch eine flächenmässige Ausdehnung von etwa 240.000 ha, von der aber rezent nur etwa 23.000 ha einschliesslich eines kleinen Naturschutzgebietes von nur etwa 4.400 ha (ältere Angaben) übrig geblieben sind. Der für Kenia einzigartige Restwald gehört zum östlichsten Zipfel des Äquatorialen Regenwaldes (Guineo-Congolian Forest Ecosystem). Ohne heute eine signifikante Höhengliederung aufzuweisen soll der Kakamega Forest auf engstem Raum vier Taxa der Gattung *Dactyloceras* beherbergen, vgl. Naumann in Kühne (2008).

In Tansania ist ebenfalls ein drastischer Rückgang an Primärwälder zu verzeichnen. Das Department of Wildlife Management, Faculty of Forest and Nature Conservation der Sokoine University of Agriculture im Morogoro, Tansania, dokumentierte für die Eastern Arc Mountains (Tansania) einen Waldverlust von 73% und für den Uluguru Mountain Forest 60% (undatierte Zahlen). Der Begriff „Forest“ (Wald) steht in der Regel für primären Wald, Bergwald, Nebelwald und/oder Immergrüner Regenwald. Aufforstungsprogramme oft im Rahmen von Entwicklungshilfen mit in der Regel nur Nutzhölzern wie *Pinus* und *Eucalyptus* tragen leider weder zur Arterhaltung noch zum Erhalt der Biodiversität in den betreffenden Gebieten bei, sondern verstärken die Isolation kleinerer Restbiotope mit noch primärem Pflanzenbestand. Eine Bepflanzung mit Nutzhölzern wie *Pinus* und *Eucalyptus*, beide sind wichtig für die Zellulose-Industrie, dürfte ein Indiz dafür sein, dass eher aus rein ökonomischen als aus ökologischen Gründen mit diesen Nutzhölzern aufgeforstet wird. Siehe hierzu auch zum Beispiel den Aufforstungsbericht über die südliche Njombe Region Tansanias “Private Forestry Programme, 2017, Forest Plantation Mapping of the Southern Highlands, final report, Iringa, Tanzania” unter www.privateforestry.or.tz, der zwar eine gute Übersicht über ein Aufforstungsprogramm in der Njombe Region liefert aber sein Aufforstungsprogramm leider nicht kritisch hinterfragt. Es gibt aber auch andere Entwicklungsprojekte die über spezielle Aufforstungsprogramme langfristig zum Schutz der primären Wälder beitragen könnten, indem die sekundären Wäldchen in Dorfnähe der Bevölkerung Obst, Brenn- und Bauholz liefern. Der im Bau befindliche Stiegler-Stausee am Rufiji-Fluss in der Lindi Region, Tansania, dürfte nach Fertigstellung grossräumig zu Veränderungen von Fauna und Flora beitragen. Der Stausee soll nach seiner Fertigstellung eine Fläche von 1.200 km² bedecken für die 2,6 Millionen Bäume gerodet werden müssen. Das Gebiet gehört zum Selous Game Reserve (Nyerere National Park), der mit über 50.000 km² das grösste kontrollierte Wildschutzgebiet Afrikas und ein anerkanntes UNESCO-Weltnaturerbe ist. Die Verantwortlichen sind der Überzeugung, dass die neue Stromquelle wichtiger sei als alle Umweltschutz-Bedenken, denn der Staudamm soll später die Stromerzeugung in Tansania mehr als verdoppeln. Da „nur“ etwa 2% des Wildschutzgebietes dem Stausee zum Opfer fallen, könnten die durch diese Massnahme gewonnenen Vorteile vielleicht überwiegen. Das Vorhaben wird in den lokalen Medien kontrovers diskutiert. Neben den bereits genannten negativen Einflüssen auf Fauna und Flora darf hier auch der Einfluss der globalen Erderwärmung nicht fehlen. Seit mehreren Jahren werden in einigen Gebieten Tansanias aussergewöhnliche Trockenperioden

und heftigere Regenfälle mit Überschwemmungen beobachtet, die aber noch nicht über längere Beobachtungszeiträume mit zuverlässigen Daten erfasst wurden. Die Wahrscheinlichkeit für längere Trockenperioden und heftigere Regenfälle mit Überflutungen in Tansania steigt jedenfalls, vgl. Future Climate for Africa (FCFA). Der Klimawandel gefährdet in Tansania die landwirtschaftlichen Lebensgrundlagen und führt langfristig dazu, dass die in ihrer Existenz bedrohte Landbevölkerung in Kleinstädte abwandert, also eine starke Landflucht einsetzen wird, vgl. Klimawandel und Migration am Beispiel von Tansania (daswetter.com). Der Bericht vom September 2021 des Potsdam-Instituts für Klimaforschung und der Internationalen Organisation für Migration untersuchte in einer gemeinsamen Arbeit mögliche Zusammenhänge zwischen Klimaauswirkungen und Migration in Tansania. Abholzungen der Regenwälder und Klimawandel dürften jedenfalls zur weiteren Versteppung und Habitatverlagerungen führen.

Anmerkungen zur Biodiversität in Tansania

Gebiete aus einem erdgeschichtlich jungen Vulkangebiet (Kilimandjaro-Massiv) und einem älteren Faltengebirge (Uluguru Mts.) werden nachfolgend als Beispiele gewählt, um die komplexe Biodiversität Tansanias darzustellen. Der schneedeckte Kibo (5.895 m) im Kilimandjaro-Massiv ist einer der größten isoliert liegenden Berge der Welt und der höchste Berg in Afrika. Er dominiert das umliegende Zentralplateau Tansanias. Der primäre Wald des Kilimandjaro ist relativ jungen Ursprungs und beherbergt deshalb wenige der selteneren Arten, die auch mit den deutlich älteren Wäldern der Eastern Arc Mountains in Verbindung gebracht werden können. Es kommt im Kilimandjaro-Massiv eine endemische Spitzmaus, vier endemische Arten und eine Unterart der Lepidopteren, sechs endemische Pflanzen und 12 endemische Moose und Leberblümchen vor, vgl. BirdLife International (2022). Die meisten Endemiten sind oberhalb der Baumgrenze vorhanden.

Für ganz Tansania sind 1124 Arten Vögel bekannt von denen 24 Arten in Tansania endemisch sind. Im Uluguru Forest kommen zwei Arten und fünf Unterarten aus der Avifauna endemisch vor. Dazu 40 endemische Gehölze, drei endemische Säugetiere, drei endemische Reptilien von insgesamt 10 endemischen in den Eastern Arc Mountains und sechs endemische Amphibien von insgesamt 11 endemischen in den Eastern Arc Mountains. Auch die Wirbellosen sind überdurchschnittlich reich an Endemiten: 86% der Tausendfüssler, 86% der Spinnen, 27% der Lepidopteren, 95% der montanen Laufkäfer, 100% der Pselaphidae LATREILLE, 1802 und 91% der montanen Dermaptera DE GEER, 1773 (Ohrwürmer) gelten im Uluguru

Forest als endemisch, vgl. BirdLife International (2022). Die Eastern Arc Mountains entstanden vor etwa 200 Mill. Jahre und die primären Regenwälder sind bis zu etwa 30 Mill. Jahre alt. Die langanhaltende Isolation durch umgebende Steppen sowie die Entstehung abwechslungsreicher Habitate machten die Udzungwa Mts. in den Eastern Arc Mountains zu der Region mit der höchsten Biodiversität weltweit. Es wurden zum Beispiel 118 Säugetierarten einschliesslich fünf Endemiten nachgewiesen, die nur in den Udzungwa Mts. gefunden wurden, vgl. Rovero & de Luca (2007). In allen Gebieten Tansanias sieht es ähnlich aus. Es ist also nicht verwunderlich, dass auch die Untergattung *Shinocksiceras* lokal begrenzt zahlreiche endemische Taxa entwickelte. Auf die Untergattung *Dactyloceras* wirkten dagegen eine geringere Vertikalverbreitung und fehlende Isolationsmechanismen ein, die folglich auch weniger stark genetisch gruppiert erscheint.

Zum Vergleich, ähnlich wie in Ost-Afrika verhält es sich mit der Mata Atlântica (Atlantischer Regenwald), ein gebirgig-zerklüfteter tropisch/subtropischer Küstenregenwald an der Atlantikküste Süd-Amerikas, der sich ursprünglich (ca. 93% wurden bereits vernichtet!) vom Rio Grande do Norte (Brasilien) bis nach Argentinien und Paraguay erstreckte. Wegen der grossen Nord-Süd-Ausdehnung hat die Mata Atlântica eine enorme Horizontalverbreitung von etwa 3.300 km bei gleichzeitiger Vertikalverbreitung von Meereshöhe bis ins Küstengebirge von 2.700 m und begünstigt wegen seiner geografischen Charakteristika eine hohe Diversität und Endemismus. Mehr als 8.000 Pflanzen- und 700 Tierarten sind endemisch, vgl. auch Meyers et al. (2000). Die Biodiversität ist grösser als im Amazonasbecken, da dort nur eine Horizontalverbreitung vorliegt. Ein ähnlich topografisch variables Gebiet liegt in S.W.-China (Shaanxi, Sichuan und Yunnan) das wegen seiner hohen Artenzahl bei *Actias* LEACH, 1815 (Saturniidae) auch als ein Differenzierungszentrum für diese Gattung betrachtet werden kann.

Angaben zur Biologie und Ökologie bei *Dactyloceras*

Bisher sind nur sehr wenige Angaben zur Biologie und Ökologie und besonders zu den Präimaginalstadien bei *Dactyloceras* bekannt. So von *D. bramarbas*, vgl. Schultze (1914), der die Raupen während der Regenzeit im Hochgebirgsurwald bei Bamenda, Nordwest Kamerun, fand. Weritz, Riekert & Naumann (2016) beschrieben die komplette Entwicklung von *D. richinii* aus Äthiopien vom Ei bis zum Falter. Die Präimaginalstadien wurden farbig abgebildet. Von anderen Arten dieser Gattung sind nur Fragmente aus der Entwicklungsgeschichte verfügbar, wie zum Beispiel von *D. lucina*, vgl. Schultze (1914) und Weritz, Riekert & Naumann (2016). Die Raupenbe-

schreibung und Abbildungen stammen von Material aus dem südlichen Kamerun, das wir hier eher *D. nebulosum* und nicht *D. lucina* zuordnen, vgl. BOLD TaxonID Tree. Schultze (1931) konnte sein Material aus Ubangi, D. R. Kongo / Grenze zum Kongo, weder *D. lucina* noch *D. tridentatum* zuordnen; er vermutete aber, dass es sich fundortbedingt um *D. tridentatum* handeln müsste, was auch durch zahlreiche Analysen im BOLD TaxonID Tree bestätigt wird. Weritz, Riekert & Naumann (2016) stellten Unterschiede im Raupenverhalten zwischen den Untergattungen *Dactyloceras* und *Shinocksiceras* fest. Die Präimaginalstadien der in Tansania verbreiteten Taxa sind noch unbekannt, ebenso von einigen Arten die zugehörigen Weibchen. Futterpflanzen der Raupen werden bei Schultze (1914, 1931) genannt, die durch eine Zucht bestätigt wurden, vgl. Weritz et al. (2016). Arten aus den Gattungen *Tylophora* R. BR. und *Ceropegia* L. aus der Familie Hundsgiftgewächse (Apocynaceae) und *Byrsocarpus* SCHUMACH. (Connaceae) werden als natürliche Futterpflanzen genannt, vgl. Weritz et al. (2016); die Autoren machen weitere Angaben. Die zitierte *Byrsocarpus coccineus* SCHUMACH. & THONN. (BENTH.) wird bei WFO / The World Flora Online (Internet) als Synonym von *Rourea* AUBL. geführt. Nur von wenigen Taxa wurden die tageszeitlichen Flugzeiten dokumentiert. Die jahreszeitliche Verbreitung ist lückenhaft, scheint aber von den Regenzeiten abhängig zu sein. In Tansania gibt es gebietsabhängig die Große Regenzeit und die Kleine Regenzeit, vgl. Regenzeit in Tansania (Internet).

Verbreitung der Untergattung *Shinocksiceras* in Tansania

Wegen unzureichender Daten kann derzeit nicht festgestellt werden, ob die Taxa der Untergattung *Shinocksiceras* ihre Habitate nur in den Nebelwäldern, bevorzugt in den Nebelwäldern, auch in Tiefland Regenwäldern, oder ähnlich der paläarktischen Arten auch entlang von Bachläufen oder am Rande von Feuchtgebieten oder Seen haben. Die Hauptverbreitungsgebiete liegen eindeutig in den Bergregionen. Es sind aber auch Einzelfunde aus dem Hügelland und sogar von der Insel Pemba bekannt, vgl. BOLD. Bisher fehlen Nachweise vom Zentralen Hochland Tansanias was aber auch daran liegen kann, dass dieses bisher nicht intensiv genug erforscht wurde. *Shinocksiceras* könnte auch an den Flussläufen des hochgelegenen Zentralplateaus Habitate finden solange die Wirte der Raupen dort vorkommen und nicht einer extensiven Agrarwirtschaft weichen mussten. Die einzige Art aus dem Zentralen Hochland wäre also *D. catenigera* von der kleinen Insel Ssósswe am Südrand des Victoriasees, der mit einer Höhe von 1.135 m somit praktisch auf Höhe des Zentralen Hochlandes und an dessen nördlicher Grenze liegt. So liegen in Tansania alle Fundorte der Untergattung

Shinocksiceras nahezu kreisförmig verteilt an der Peripherie des Zentralen Hochlandes und somit in den Faltengebirgen und den Vulkanen der Region. Aus dem Norden des Landes wurde *D. catenigera* vom Viktoriasee beschrieben, aus dem Nordosten *D. neumayeri* aus der Sigrari-Ebene, *D. widenmanni*, *D. arrogans* und *D. minettii* vom Kilimandjaro-Massiv, aus dem Osten *D. maculatum* und *D. conjunctum* von den Usambara Mts. sowie *D. uluguruensis*, *D. vingerhoedti* und *D. njombensis mahengensis* aus den isoliert liegenden südöstlichen Ausläufern der Eastern Arc Mountains, aus dem Süden *D. njombensis* und *D. tanzaniensis* aus den Southern Highlands und schliesslich aus dem Südwesten *D. cadioui* von den Mbizi Mountains. Alle diese Typen-Fundorte haben eines gemeinsam, sie liegen in den „Regenfängern“ Tansanias, also in den regenreichsten Bergregionen des Landes. Da die genannten Raupenfutterpflanzen im afrotropischen Afrika eine viel grössere Verbreitung aufweisen als die Taxa der Gattung *Dactyloceras*, scheint *Dactyloceras* nicht primär auf die drei genannten Futterpflanzen-Gattungen fixiert zu sein, sondern von anderen Faktoren eher abhängig zu sein. Die hier genannten Typen-Fundorte sagen natürlich nichts über die Gesamtverbreitung einzelner Taxa aus.

Weitere Taxa der Gattung *Dactyloceras* in Tansania

In der Literatur wurden weitere Taxa der Gattung *Dactyloceras* für Tansania genannt. Dieses sind *D. lucina* (DRURY, 1782) [= *D. tridentatum* (CONTE, 1911)], *D. barnsi* (JOICEY & TALBOT, 1924) und *D. richinii* BERIO, 1940, vgl. AfroMoths. Belegexemplare von *D. tridentatum* aus der Kagera Region, Tansania, befinden sich in coll. van Schayck (Wetter, Deutschland). *D. barnsi* könnte auch in Tansania vorkommen, da diese Art vom Anrainerstaat Ruanda beschrieben wurde. Die Meldung von *D. richinii* dürfte auf eine Fehlbestimmung beruhen, denn diese Art ist nach heutigen Erkenntnissen ein Endemit im Hochland von Abessinien, vgl. BOLD TaxonID Tree. Gründliche Untersuchungen des vorhandenen Materials und frische Aufsammlungen könnten zu weiteren Erstnachweisen und der Entdeckung neuer Taxa in Tansania führen.

Nachwort

Tansania besitzt auf engstem Raum eine extrem variable Topografie mit Faltengebirge, Plateaus, Grabenbrüche und Vulkane. Wegen der äquatorialen Lage und seiner Höhengliederung weist das Land Vegetationszonen vom tropischen Küstensaum bis zum alpinen Hochland und unterschiedliche Klimazonen auf. Bergregionen, Flussniederungen, Trocken- und Feucht-

savannen wechseln sich ab. Grabenbrüche und ausgedehnte Seenlandschaften durchziehen das Land und wirkten in der Vergangenheit und rezent isolierend auf Fauna und Flora. So entstanden eng begrenzte Verbreitungs-räume mit verhältnismässig vielen endemischen Arten selbst bei mobilen Säugetieren wie Primaten und bei der Avifauna. Die grosse Diversität bei *Dactyloceras* in Tansania und den angrenzenden Ländern wird höchstwahrscheinlich auf ein oder mehrere der hier genannten Faktoren zurückzuführen sein die während der jüngeren Erdgeschichte und besonders den letzten Glazialen wiederholt zu Habitatverlagerungen führten und einen Genaustausch zwischen den Populationen einschränkten und folglich zur Entstehung neuer Taxa durch Isolation und Anpassung geführt haben dürften.

Danksagung: Unser Dank gilt Bernd AUSSEM (Aying) für die Diskussion und Literaturhinweise. Seine Überlegungen hatten uns sehr geholfen.

Literatur

- Aurivillius, C. (1910): 9. Lepidoptera. In: Sjöstedt, Y. (1910): Wissenschaftliche Ergebnisse der Schwedischen Zoologischen Expedition nach dem Kilimandjaro, dem Meru und den umgebenden Massaisteppen Deutsch-Ostafrikas 1905 – 1906 unter Leitung von Prof. Dr. Yngve Sjöstedt, 2. Band Abteilung 9: 56 pp., 2 pls., 9 text-figs.
- Barns, T. A. (1923): Across the Great Craterland to the Congo. A sequel to “The Wonderland of the Eastern Congo” Describing a Journey and Research to the Land of the Giant Craters in Tanganyika Territory, and to the Forests, Lakes, and Volcanoes of the South-Eastern Congo. With some account of African Apes, and the Capture and Training of the African Elephant. – Ernest Benn Limited (London); 276 pp.; illustr.
- Bouyer, T. (2002): Description de nouveaux *Dactyloceras* MELL, 1927 (Lepidoptera: Brahmaeidae). – Entomologia Africana, revue de l’A.S.B.L. «Société d’Entomologie africaine», 7 (1): pp. 15-27, 2 col.-pl. (4 figs.), 2 [unnumbered] tables, b/w-pl. (10 line draw.).
- Bouyer, T. (2005): Description de nouveaux *Dactyloceras* MELL, 1927 et notes sur le genre (Lepidoptera, Brahmaeidae). – Lambillionea, 105 (3), Tome II: pp. 453-455; 2 col.-figs.
- Bouyer, T. (2006): Description d’un nouveau *Dactyloceras* MELL, 1927 du Kenya (Brahmaeidae, Lepidoptera). – Lambillionea, 106 (3), Tome I: pp. 402-404, 2 col.-figs.
- Brockhaus’ Konversations-Lexikon. 14. Aufl. (1894-1895): Karte Kilima-Ndscharo, 1 : 800 000. – F. A. Brockhaus’ Geogr.-artist. Anstalt, Leipzig; 16 Bände.
- Brosch, U., Naumann, S. & Meister, F. (2002): Notes on the African genus *Dactyloceras* (Lepidoptera: Brahmaeidae). – galathea – Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen eV (Nürnberg), 17 (4), 2001: pp. 189-197; 4 figs.
- Fischer, G. A. (with a contribution on Zoology by Prof. Dr. H. A. Pagenstecher) (1885a): Bericht über die im Auftrage der Geographischen Gesellschaft in Hamburg unternommene Reise in das Massai-Land. III. Wissenschaftliche Sammlungen. – Mittheilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg (Hamburg); [5], 1882-83: pp. 238-279.
- Fischer, G. A. (1885b): Das Massai-Land (Ost-Aequatorial-Afrika). Bericht über die im Auftrage der Geographischen Gesellschaft in Hamburg ausgeführte Reise von Pangani bis

- zum Naiwascha-See. – L. Friederichsen & Co. (Hamburg), 1885; 155 pp.; 3 pls., 6 figs., 1 col.-route-map.
- Gross, F. J. (1962): Der Einfluss der Oberflächengestalt der Erde auf die Ausbildung verschiedener Arten und Rassen im Tierreich. – Entomologische Zeitschrift (Stuttgart), 23: pp. 254-259; 24: pp. 261-275; 8 figs.
- Hering, M. (1927): 12. Familie: Brahmaeidae, pp. 349-351, col.-pls. 47, 60, in Seitz, A. (ed.) (1926-1930): Die Gross-Schmetterlinge der Erde. Eine systematische Bearbeitung der bis jetzt bekannten Gross-Schmetterlinge. II. Abteilung, Band 14. Die afrikanischen Spinner und Schwärmer. – Alfred Kernen Verlag (Stuttgart); VII + 599 pp., col.-pls. 1-80.
- Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., Fonseca, G.A.B., Kent, J. (2000): Biodiversity hotspots for conservation priorities. – Nature, 403; pp. 853-858.
- Mell, R. (1937): Beiträge zur Fauna sinica. XVI. Die Arealen biologisch sehr naheliegender Arten des gleichen Génus und Anpassung an kontinentale Wärmespannen als bestimmender Faktor für Arealgröße und Erscheinungszeiten der Imago. – Archiv für Naturgeschichte, Leipzig, N.F. 6 (1): pp. 1-36.
- Mell, R. (1958): Zur Geschichte der ostasiatischen Lepidopteren. I. Die Hebung Zentralasiens, das westchinesische Refugium zentralasiatischer Abkömmlinge und die Verbreitungssachse Sikkim/Kashiaberge – Zentralformosa (Achse V). Beiträge zur Fauna sinica XXV. – Deutsche Entomologische Zeitschrift (Berliner Entomologische Zeitschrift und deutsche Entomologische Zeitschrift in Vereinigung), (N.F.) 5 (I/II), 1958: pp. 185-213; 11 text-figs.
- Meyers Konversations Lexikon, 4. Auflage (1885-1892): Karte Sansibar und der benachbarte Teil von Deutsch-Ostafrika, 1 : 3 000 000. – Verlag des Bibliographischen Instituts, Leipzig Wien; 19 Bände.
- Naumann, S. (2008): Family Brahmaeidae, Brahmid Moths (Bombycoidea). In: L. Kühne, (ed.): Butterflies and moth diversity of the Kakamega forest (Kenya): pp. 111-116, col. figs. 1100-1103, fig. 1102 phot.h.-t.
- Paukstadt, U. & van Schayck, E. (2021): Neue Taxa der afrotropischen Gattung *Dactyloceras* MELL, 1927 (Lepidoptera: Brahmaeidae). – Beiträge zur Kenntnis der wilden Seidenspinner (Wilhelmshaven), 19 (17): pp. 707-744, 17 col.-figs., 14 figs. phot. h.t.
- Paukstadt, U. & van Schayck, E. (2022): Drei neue Taxa der afrotropischen Untergattung *Shinocksiceras* BOUYER, 2002 (Lepidoptera: Brahmaeidae: *Dactyloceras*). – Beiträge zur Kenntnis der wilden Seidenspinner (Wilhelmshaven), 20 (2): pp. 39-68, 6 col.-figs., 9 figs. phot. h.t.
- Rovero & D. W. De Luca (2007): Checklist of mammals of the Udzungwa Mountains of Tanzania. – Mammalia (2007): pp. 47-55.
- Schultze, A. (1914): Zur Kenntnis der ersten Stände von einigen west- und zentralafrikanischen Heteroceren (2nd part). – Archiv für Naturgeschichte, 80, Abteilung A, 2. Heft: pp. 119-135; pls. I-VI.
- Schultze, A. (1931): Die ersten Stände von zwei Heteroceren aus Aequatorial-Afrika. – Deutsche Entomologische Zeitschrift [Iris] (Dresden), 45: pp. 140-143; 2 text figs., pl. 3.
- Strand, E. (1912): Zoologische Ergebnisse der Expedition des Herrn G. Tessmann nach Süd-Kamerun und Spanisch-Guinea. Lepidoptera I. (Saturniidae, Brahmaeidae, Striphnopterygidae, Sphingidae, Notodontidae, Syntomidae, Hypsidae und Agaristinae.). – Archiv für Naturgeschichte, 78, Abteilung A, Heft 6, 1912: pp. 139-197; monochr. pl. II.
- Strand, E. in Wagner, H. (edit.) (1913): Brahmaeidae. – Lepidopterorum Catalogus; Pars 16. – W. Junk (Berlin); [1]-[6].

Weritz, U., Riekert, A. & Naumann, S. (2016): Notes on the genus *Dactyloceras* MELL, 1927, with description of the preimaginal instars of *Dactyloceras richini* BERIO, 1940 (Lepidoptera, Brahmaeidae). – Entomofauna, Zeitschrift für Entomologie, Bd. 37, (20): 333-352; 1 table, 4 col.-pls. with 29 figs.

Internet-Referenzen

- BirdLife International (2022) Important Bird Areas factsheet: Uluguru Mountains. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 17/01/2022.
- BirdLife International (2022) Important Bird Areas factsheet: Mount Kilimanjaro. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 17/01/2022.
- BOLD – The Barcode of Life Data System (www.barcodinglife.org): <https://v3.boldsystems.org> [last time accessed 19.01.2022]
- Das Große Afrikanische Riftvalley (vulkane.net). Downloaded from <https://www.vulkane.net/vulkane/riftvalley/ostafrikanisches-riftvalley.html> on 20/01/2022.
- De Prins, J. & De Prins, W. (2011-2021). Afromoths, online database of Afrotropical moth species (Lepidoptera). World Wide Web electronic publication (<http://www.afromoths.net>) [last time accessed 18/01/2022].
- Die Entstehung des ostafrikanischen Grabens. Downloaded from https://planet-wissen.de/geschichte/urzeit/die_entstehung_des_ostafrikanischen_grabens/index.html on 21/01/2022.
- Earth-Versionen-Google Earth. Downloaded from <https://google.com/intl/de/earth> /versions on 19/01/2022.
- Future Climate for Africa (FCFA). Downloaded from <https://www.futureclimateafrica.org> on 18/01/2022.
- KWS | Kakamega Forest National Reserve (archive.org). Download from <https://web.archive.org/web/20100222065528/http://www.kws.go.ke/parks-reserves/KNFR.html> 19/01/2022.
- Kitching, I., Rougerie, R., Zwick, A., Hamilton, C., St Laurent, R., Naumann, S., Ballesteros Mejia, L. & Kawahara, A. (2018): A global checklist of the Bombycoidea (Insecta: Lepidoptera). Biodiversity Data Journal 6: e22236. <https://doi.org/10.3897/BDJ.6.e22236> [last time accessed 19/01/2022].
- Klimawandel und Migration am Beispiel Tansania (daswetter.com). Downloaded from https://www.daswetter.com/nachrichten/wissenschaft/klimawechsel_migration_tansania_beispiel.html on 19/01/2022.
- Länder Lexikon. Download https://www.laenedr-lexikon.de/Tansania_Geschichte 19/01/2022.
- Private Forestry Programme, 2017, Forest Plantation Mapping of the Southern Highlands, final report, Iringa, Tanzania. Downloaded from <https://www.privateforestry.or.tz> on 15/01/2022.
- Regenzeit in Tansania. Downloaded from <https://www.regenzeit.org/tansania.html> 21/01/2021.
- WFO (2022) World Flora Online. Published on the Internet. Downloaded from <https://www.worldfloraonline.org> on 21/01/2022.

Verfasser:

Ulrich PAUKSTADT & Laela Hayati PAUKSTADT
Knud-Rasmussen-Strasse 5, 26389 Wilhelmshaven, Germany
e-mail: ulrich.paukstadt@gmx.de <http://www.wildsilkmoth-indonesia.com>

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur Kenntnis der wilden Seidenspinner](#)

Jahr/Year: 2022

Band/Volume: [20](#)

Autor(en)/Author(s): Paukstadt Ulrich, Paukstadt Laela Hayati

Artikel/Article: [A Preliminary Annotated Checklist of the Brahmaeidae of the World – Part V – 1st Supplement: On the distribution of the taxa of the Afrotropical genus Dactyloceras MELL, 1927 \(Lepidoptera: Brahmaeidae\) 85-104](#)