

Flechten aus Bolivien, gesammelt 1927 von JOSÉ STEINBACH

OTHMAR BREUSS
 Dept. f. Botanik und Biodiversitätsforschung
 Universität Wien
 Rennweg 14
 1030 Wien, Austria
 E-Mail: othmar.breuss@univie.ac.at

Angenommen am 21. Februar 2023 © Austrian Mycological Society, published online March 24, 2023

BREUSS, O., 2023: Flechten aus Bolivien, gesammelt 1927 von JOSÉ STEINBACH. – Österr. Z. Pilzk. 30: 123–131.

Key words: Biodiversity, distribution, lichens, Neotropics, South America.

Abstract: A historical collection of lichens from Bolivia (altogether 112 species) is treated, including 66 new national records. JOSÉ STEINBACH is well-known for his extensive collections of natural history objects, mainly vascular plants, birds and insects, which he sold to museums and institutes all around the world. Except for one species (*Strigula smaragdula*), distributed as exsiccate specimens, no lichens gathered by him were known. A fairly large lichen collection made in 1927 and sent to the Natural History Museum Vienna remained unstudied until recently.

Zusammenfassung: Über eine historische Aufsammlung von Flechten aus Bolivien (insgesamt 112 Arten) wird berichtet, wobei 66 Funde Erstnachweise für das Land darstellen. JOSÉ STEINBACH ist für seine zahlreichen Aufsammlungen von Naturobjekten, hauptsächlich Gefäßpflanzen, Vögel und Insekten, bekannt, die er an Museen und Institute in aller Welt verkaufte. Außer einer als Exsikkat verteilten Art (*Strigula smaragdula*) war keine Flechtensammlung von ihm bekannt. Eine ansehnliche Flechtenkollektion aus dem Jahr 1927, die an das Naturhistorische Museum Wien gegangen war, blieb bis vor kurzem unbearbeitet.



Abb. 1. Annonce STEINBACHs im Entomologischen Anzeiger 1925.

JOSÉ STEINBACH (1875–1930) war ein bekannter Pflanzen- und Tiersammler. Geboren in Deutschland, ließ er sich ab 1904 in Bolivien nieder und widmete sich unermüdlicher Sammeltätigkeit, die Objekte aus allen faunistischen und floristischen Bereichen umfasst (JSTOR 2022). Schwerpunkte seiner Kollektionen bilden Gefäßpflanzen, Insekten und Vögel. Den Großteil seiner Sammeltätigkeit führte er als Auftragsarbeiten für wissenschaftliche Vereine und Institutionen aus. Dies zeigen von ihm gesetzte Annoncen in naturkundlich ausgerichteten Zeitschriften (Abb. 1).

Dem Naturhistorischen Museum Wien ist vor langer Zeit eine Sendung mit von STEINBACH gesammelten Flechten zugegangen. Der

Autor der vorliegenden Abhandlung war dabei, als sie vor etwa zwei Jahrzehnten im Zuge von Ordnungsarbeiten im Herbarium der Botanischen Abteilung in einer Kartonschachtel in einem Kasten mit unbestimmtem Material „wieder entdeckt“ wurde. Offenbar war sie bis dahin unbeachtet geblieben. Adresszettel und Begleitpapiere fehlen.

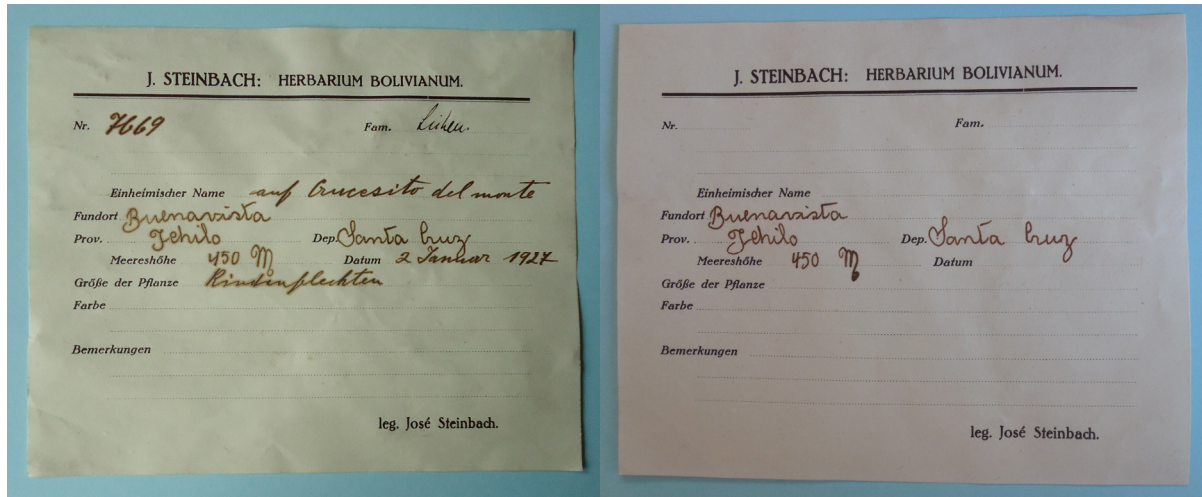


Abb. 2. Zwei Begleitzetteln zu STEINBACHS Flechtenkollektion

STEINBACHS Flechtensammlung besteht aus zahlreichen Rindenstücken (hauptsächlich mit Krustenflechten), die – z. T. in zwei bis vier Lagen übereinander – auf Zeitungspapier aufgelegt worden waren. Jeweils mehrere Lagen waren zu einer Rolle gewickelt und verschnürt worden. Beigegeben waren auf das jeweilige Bündel oder einzelne Lagen bezogene Etiketten mit den Funddaten (Abb. 2). Einige dünne, zerbrechliche Rindenstücke waren in Briefumschlägen untergebracht. Ein Teil der Sammlung ist – wohl auf dem Transportweg oder unter ungünstigen Lagerungsbedingungen – durch Schimmelbefall und Schädlingsfraß zerstört worden. In einem ersten Arbeitsschritt wurde das schlechte, unbrauchbar gewordene Material aussortiert; die gut erhaltenen Stücke wurden in herbariumsübliche Papierumschläge aufgeteilt. In den Folgejahren wurde mit der

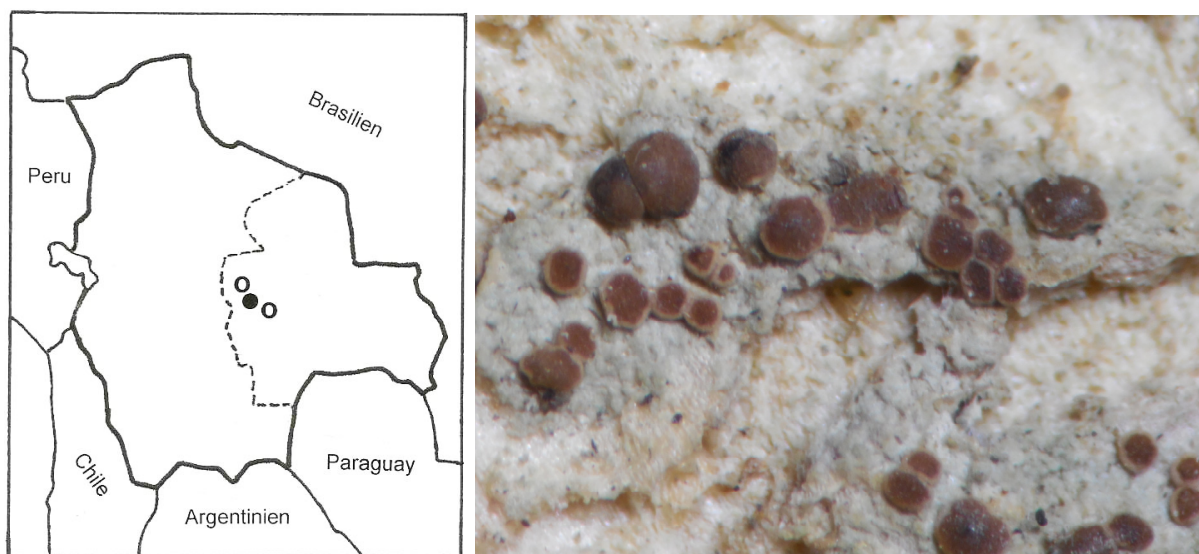


Abb. 3, links. Schematische Karte von Bolivien mit dem Department Santa Cruz und den Sammelgebieten in den Provinzen Ichilo (●) und Sara (○). – Abb. 4, rechts. *Bacidia vulgata*. Habitus. Bildbreite 3 mm.

Bestimmung der Proben begonnen, die sich über einen längeren Zeitraum hingezogen hat, aber durch das zunehmende Angebot an Bestimmungsliteratur über (neo)tropische Flechten sukzessive erleichtert wurde. Als erschwerend bei der Bestimmung erwies sich u. a. die farbliche Veränderung etlicher Proben. Manche Proben aus den Gattungen *Bacidina*, *Biatora*, *Gassicurtia*, *Graphis*, *Lecanora*, *Malmidea*, *Pertusaria*, *Phaeographis*, *Porina* und *Pyrenula* konnten nicht identifiziert werden. Die Belege sind – neu etikettiert – ins Kryptogamenherbarium W eingegliedert worden.

Der Großteil von STEINBACHS Flechtenproben ist – wie das meiste seines Sammelguts – in der Umgebung seines Wohnsitzes bei Buena Vista im Nordwesten des Departamentos Santa Cruz zusammengetragen worden. Der Ort liegt am Fuß der Ostabdachung der Anden, an ihrem „Knie“ bzw. „Ellenbogen“ (Codo de los Andes), unweit von Santa Cruz de la Sierra im wechselfeuchten Bereich des Tieflandes am nordwestlichen Rand des Chaco. Er ist heute nördlicher Ausgangspunkt für den Besuch des Amboró-Nationalparks. Ein kleiner Sammlungsteil stammt aus der Nachbarprovinz Sara (Abb. 3).

Ansonsten dürften von STEINBACH keine Flechtenkollektionen bekannt sein – mit Ausnahme einer Art: der foliicolen *Strigula smaragdula* FR., die dreifach als Exsikkat des Naturhistorischen Museums Wien ausgegeben wurde (PETRAK 1955, sub *Strigula elegans* (FÉE) MÜLL.ARG.). In den eingesehenen Bibliografien (z. B. FUNK & MORI 1989) wird keine Flechtenkollektion STEINBACHS erwähnt.

Da sich die vierstelligen Kollektionsnummern auf STEINBACHS Begleitzetteln jeweils auf eine größere Anzahl von Rindenstücken (offenbar von einem Trägerbaum oder einer Trägerbaumart) bezog – und zum Teil auch fehlen –, wurden sie bei der neuen Etikettierung nicht übernommen. Auch das Sammeldatum fehlt auf manchen Begleitzetteln. Für die Trägerbäume führt STEINBACH den landessprachlichen Namen an, auf manchen Zetteln fehlt auch dieser. Aus diesen Gründen werden im Folgenden die Flechtenarten konsequent nur nach ihren Fundorten zusammengestellt (beigefügt sind die QR-Code-Nummern der Belege; Neufunde für Bolivien sind mit * nach dem Artnamen gekennzeichnet):

- Dept. Santa Cruz, Prov. Ichilo, Buena Vista (“Buenavista”), 450 m s. m., 2., 6., 8., 11., 20., 22. & 23. Januar 1927 sowie ohne präzise Datumsangabe, meist an *Isigo*, *Piñon* und *Crucesito del Monte* sowie an unbenannten Bäumen, Nr. 7668, 7669, 7670, 7671, 7683, 7684, 7697, 7714, 7715, 7739, 7773, 7784 & ohne Nr.

Anthracotheceum australiense (MÜLL.ARG.) APTROOT*, W0132250

Arthonia aff. *complanata* FÉE*, W0132249

Aspidothelium cinerascens VAIN., W0132248

Astrothelium aeneum (ESCHW.) APTROOT & LÜCKING, W0132247

Astrothelium ceratinum (FÉE) APTROOT & LÜCKING*, W0132245

Astrothelium cinnamomeum (ESCHW.) MÜLL. ARG., W0132244

Astrothelium macrocarpum (FÉE) APTROOT & LÜCKING, W0132243, W0132246

Astrothelium nitidiusculum (NYL.) APTROOT & LÜCKING*, W0132242

Astrothelium scorja (FÉE) APTROOT & LÜCKING, W0132241

Astrothelium variolosum (ACH.) MÜLL.ARG., W0132240

Bacidia russeola (KREMP.) ZAHLBR.*, W0132234

Bacidia vulgata MALME*, W0132233, W0132235 – Abb. 4

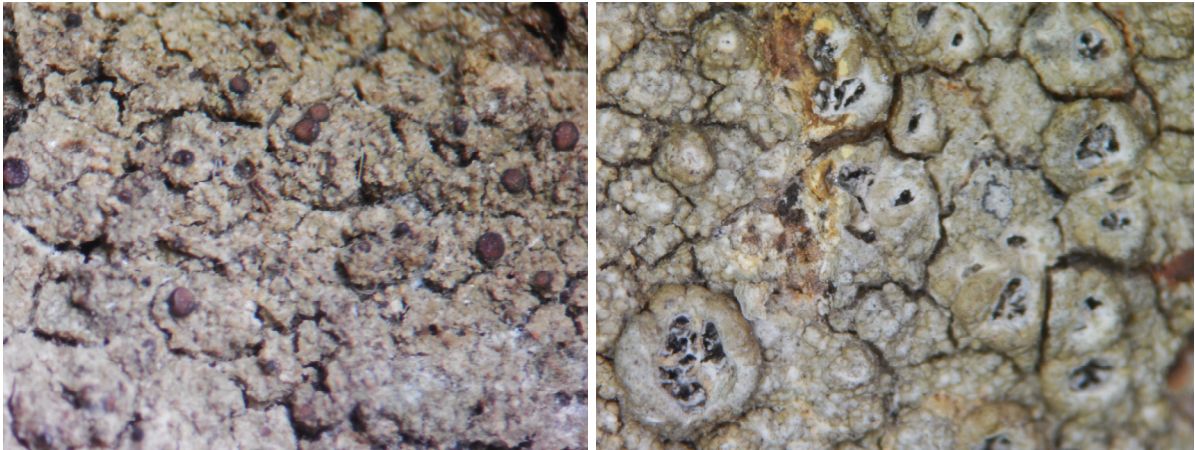


Abb. 5, links. *Biatorella brasiliensis*. Habitus. Bildbreite 11,5 mm. – Abb. 6, rechts. *Ocellularia polydiscus*. Habitus. Fruchtkörper mit hellgelbem Mark (Anschnitte). Bildbreite 7 mm.

- Bacidiopsora silvicola* (MALME) KALB*, W0132232
Bactrospora jenikii (VĚZDA) EGEA & TORRENTE*, W0132231
Bathelium madreporiforme (ESCHW.) TREVIS., W0132230
Biatorella brasiliensis H. MAGN.*, W0132228. Die Art war bisher nur aus Brasilien bekannt (MORSE & LENDEMER 2019) – Abb. 5
Bulbothrix laevigatula (NYL.) HALE, W0132227
Byssoloma marginatum (ARNOLD) SÉRUS.*, in *Bacidiopsora silvicola* W0132232
Caloplaca erythrantha (TUCK.) ZAHLBR., W0132226
Candelaria concolor (DICKS.) B. STEIN, W0132225
Coccocarpia epiphylla (FÉE) KREMP., W0132223. Nach LÜCKING & al. (2007) sind Vorkommen dieser Art auf Borke nicht selten.
Coccocarpia stellata TUCK., W0132222
Coenogonium pusillum (MONT.) LÜCKING & al.*, W0132221
Coenogonium roumeguerianum (MÜLL.ARG.) KALB*, W0132220
Cratiria lauricassiae (FÉE) MARBACH, W0132219
Cratiria obscurior (STIRT.) MARBACH & KALB, W0132200, W0132217
Cratiria saltensis (H. MAGN.) MARBACH, W0132199
Crocynia pyxinoides NYL., W0132198
Cryptothecia striata G.THOR, W0132197
Diorygma junghuhnii (MONT. & BOSCH) KALB & al., W0132193, W0132195, W0132196
Diorygma poitaei (FÉE) KALB et al., W0132192, W0132194
Dyplolabia afzelii (ACH.) A.MASSAL., W0132189, W0132190
Graphis anfractuosa (ESCHW.) ESCHW.*, W0132290
Graphis elongata ZENKER*, W0132289
Graphis furcata FÉE*, 20JAN1927, W0132288
Graphis handelii ZAHLBR., W0132286
Graphis perstriatula NYL.*, W0132284
Graphis striatula (ACH.) SPRENG., W0132285
Graphis vittata MÜLL.ARG.*, W0132283
Haematomma sulphureum (MÜLL.ARG.) KALB & STAIGER*, W0132281. Kennzeichnend sind die in UV-Licht gelb fluoreszierenden Apothecienränder (übriger Thallus UV-).



Abb. 7, links. *Pertusaria* cf. *reagens*. Habitus. Bildbreite 8,5 mm. – Abb. 8, rechts. *Phaeographina oxalifera*. Apothecien. Bildbreite 5 mm.

- Hafellia curatellae* (MALME) MARBACH*, W0132280
Lecanora tropica ZAHLBR.*, W0132277, W0132278
Lepra commutata (MÜLL.ARG.) LENDEMER & R. C. HARRIS*, W0132355
Lepra variolosa (KREMP.) I. SCHMITT, A. W. ARCHER & LUMBSCH, W0132274, W0132275
Leptogium azureum (SW.) MONT.*, W0132272
Leptogium chloromelum (SW.) NYL.*, W0132273
Leptogium denticulatum sensu SIERK*, W0132271
Leptogium marginellum (SW.) S. GRAY*, W0132268, W0132269, W0132270
Leptogium millegranum SIERK*, W0132266, W0132267
Leptogium phyllocarpum (PERS.) NYL., W0132265
Malmidea atlantica (CÁCERES & LÜCKING) CÁCERES & KALB*, W0132264
Malmidea fuscella (MÜLL.ARG.) KALB & LÜCKING*, W0132262, W0132263
Malmidea rhodopsis (TUCK.) KALB & al., W0132254, W0132256, W0132259, W0132261
Malmidea subaurigera (VAIN.) KALB & al.*, W0132253
Malmidea vinosa (ESCHW.) KALB & al., W0132257, W0132258.
Megalaria granulosa KALB*, W0132252
Megalotremis verrucosa (MAKHIJA & PATW.) APTROOT*, W0132251
Nigrovothelium tropicum (ACH.) LÜCKING & al., W0132361
Ocellularia cavata (ACH.) MÜLL.ARG.*, W0132360
Ocellularia polydiscus REDINGER*, W0132359. – Abb. 6
Opegrapha melanogramma KREMP.*, W0132358
Parmotrema crassescens (STIRT.) HALE*, W0132357
Parmotrema mesotropum (MÜLL.ARG.) HALE, W0132356
Pertusaria cryptocarpa NYL.*, W0132353, W0132354.
Pertusaria flavens NYL.*, W0132181, W0132352
Pertusaria quassiae (FÉE) NYL.*, W0132351
Pertusaria reagens (ZAHLBR.) REDINGER (cf.)*, W0132350. Die Probe ähnelt habituell der folgenden Art, aber Thallus UV–, K+ gelb (Stictinsäure) und Warzenmark cremefarben. – Abb. 7
Pertusaria tetrathalamia (FÉE) NYL.*, W0132348, W0132349

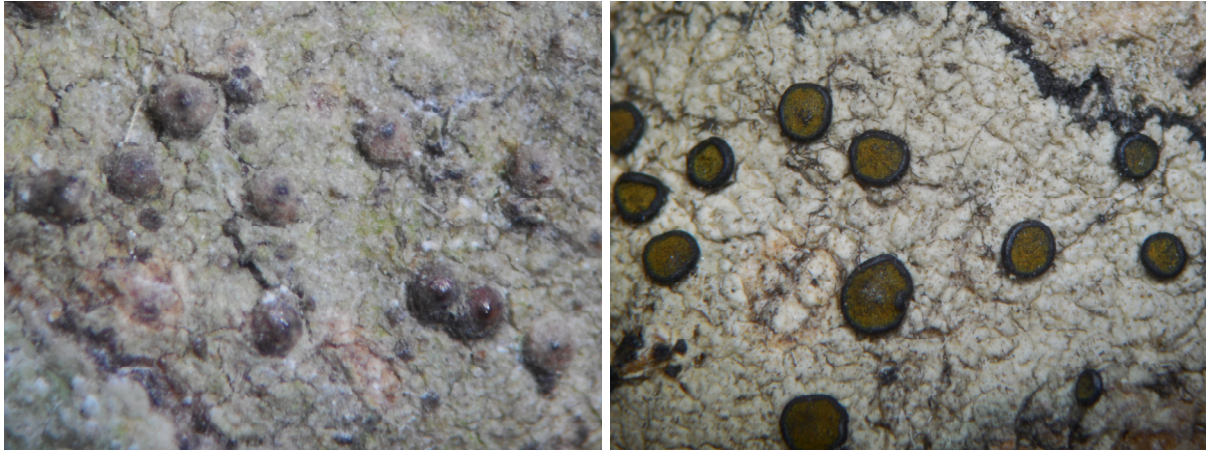


Abb. 9, links. *Porina paganii*. Thallus mit Perithezien. Bildbreite 3 mm. – Abb. 10, rechts. *Stigmatochroma epiflavia*. Apothecien. Bildbreite 5 mm.

- Phaeographina oxalifera* REDINGER*, W0132346. Dieses Taxon wäre nach dem aktuellen Genuskonzept in eine andere Gattung zu stellen. Ähnlich *Phaeographis caesioidisca* STAIGER, aber mit bedeutend kleineren, wenigzelligen Sporen. – Abb. 8
- Phaeographis leiogrammodes* (KREMP.) MÜLL.ARG.*, W0132345
- Phaeographis lindigiana* MÜLL.ARG., W0132344
- Phyllopsora corallina* (ESCHW.) MÜLL.ARG., W0132339, W0132340
- Physcia atrostriata* MOBERG, W0132338
- Physcia coronifera* MOBERG*, W0132337
- Physcia erumpens* MOBERG*, W0132335
- Physcia pachyphylla* MÜLL.ARG., W0132334
- Polymeridium albidum* (MÜLL.ARG.) R. C. HARRIS, W0132332, W0132333
- Porina ambigua* MALME*, W0132331
- Porina conspersa* MALME, W0132330
- Porina mastoidea* (ACH.) MÜLL.ARG., W0132329
- Porina nucula* ACH.*, W0132328
- Porina paganii* Malme*, W0132327. – Abb. 9
- Porina scabrada* R.C.HARRIS*, W0132325, W0132326. Diese Art ist im südöstlichen Nordamerika weit verbreitet und häufig (BRINKER 2020: 130), hat aber nur wenige bekannte Vorkommen in Südamerika (Brasilien).
- Porina simulans* MÜLL.ARG.*, W0132322 (mit *Porina conspersa* und *Porina mastoidea*), W0132323, W0132324
- Pseudopyrenula subnudata* MÜLL.ARG., W0132320
- Pyrenula adacta* FÉE*, W0132319
- Pyrenula anomala* (ACH.) VAIN., W0132316, W0132317, W0132318
- Pyrenula crassiuscula* (MALME) APTROOT*, W0132311, W0132312, W0132313, W0132314
- Pyrenula duplicans* (NYL.) APTROOT*, W0132310
- Pyrenula globifera* (ESCHW.) APTROOT*, W0132308, W0132309
- Pyrenula mamillana* (ACH.) TREVIS., W0132306
- Pyrenula massariospora* (STARB.) R. C. HARRIS*, W0132305
- Pyrenula pseudobufonia* (REHM) R. C. HARRIS*, W0132304. Die Art ist hauptsächlich in der nördlichen gemäßigten Zone verbreitet und dringt vereinzelt in die Tropen vor; kürzlich wurde sie aus Indien gemeldet (INGLE & al. 2018).

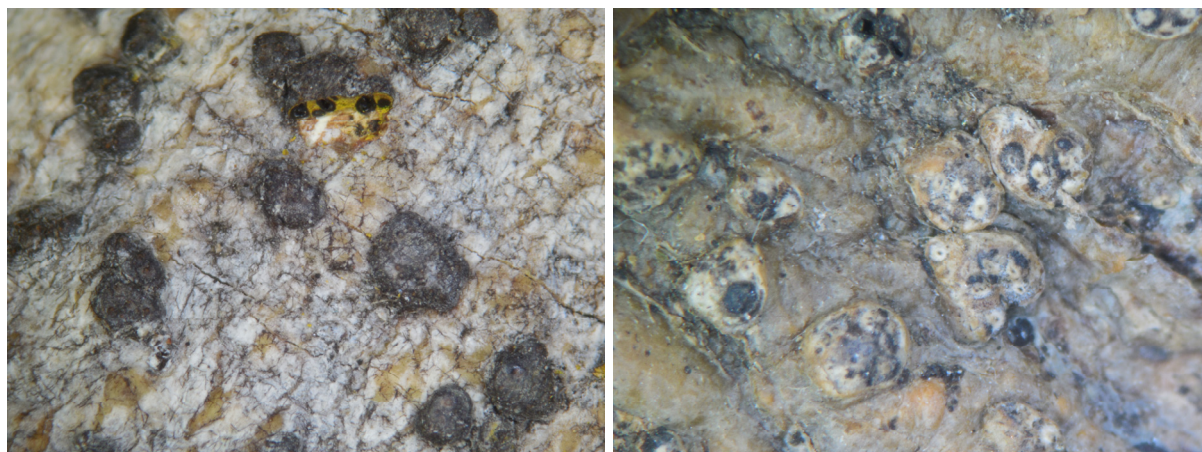


Abb. 11, links. *Trypethelium* cf. *endoflavum*. Pseudostromata mit gelborangem Mark (Anschnitt). Bildbreite 9 mm. – Abb. 12, rechts. *Trypethelium xanthostiolornatum*. Thallus mit Pseudostromata. Bildbreite 8 mm.

Pyxine coccifera (FÉE) NYL.*, W0132363, W0132364

Ramboldia russula (ACH.) KALB & al., W0132300

Ramonia valenzueliana (MONT.) STIZ., W0132299

Rinodina dolichospora MALME*, W0132298

Sarcographa cinchonarum FÉE, W0132295, W0132296

Sarcographa labyrinthica (ACH.) MÜLL.ARG.*, W0132297

Stigmatochroma epiflavia MARBACH*, W0132294. – MARBACH (2000) führt nur einige wenige Funde aus Brasilien an. – Abb. 10

Stigmatochroma epimarta (NYL.) MARBACH, W0132292, W0132293

Stigmatochroma metaleptodes (NYL.) MARBACH, W0132187

Tephromela matogrossensis KALB & ELIX*, W0132186. Die Sporen sind mit $9\text{--}12 \times 4\text{--}5 \mu\text{m}$ etwas größer als bei KALB (2004) angegeben.

Trypethelium eluteriae SPRENG., W0132184

Trypethelium endoflavum APTROOT (cf.)*, W0132185. Die Sporen sind mit $55\text{--}65 \times 11\text{--}13 \mu\text{m}$ etwas länger als in APTROOT & SPIELMANN (2020) angegeben, und das Mark der Pseudostromata reagiert K^+ karminrot. – Abb. 11

Trypethelium tolimense LÜCKING, MONCADA & M.GUT.*, W0132183

Trypethelium xanthostiolornatum APTROOT*, W0132182. – Abb. 12

- Dept. Santa Cruz, Prov. Sara, Bañado del río Moreno, $17^\circ 34' 00'' \text{ S} / 63^\circ 24' 00'' \text{ W}$, 450 m s.m., 26. Februar 1927, an Baum 7796, Nr. 7794

Candelaria concolor (DICKS.) B. STEIN, W0132224

Cratiria obscurior (STIRTON) MARBACH & KALB, W0132218

Heterodermia pseudospeciosa (KUROK.) W. CULB.*, W0132279

Pyxine eschweileri (TUCK.) VAIN.*, W0132301, W0132302

- Dept. Santa Cruz, Prov. Sara, Bosque del río Palometillas (“Bosque del río Palemetilla”), $16^\circ 51' 47'' \text{ S} / 63^\circ 41' 30'' \text{ W}$, 400 m s. m., 16. Juni 1927, an *Bibosi*, Nr. 7908

Dirinaria picta (SW.) CLEM. & SHEAR, W0132191

Glyphis scyphulifera (ACH.) STAIGER, W0132291

Graphis furcata FÉE*, W0132287
Physcia erumpens MOBERG*, W0132336
Pyrenula globifera (ESCHW.) APTROOT*, W0132307
Pyrenula quassiicola FÉE*, in *Glyphis scyphulifera* W0132291

Beim Großteil der Funde handelt es sich um pantropische und neotropische Arten. Darunter befinden sich nur wenige Vertreter der in den Tropen sonst so häufigen *Thelotrema*-*taceae* (thelotremoide *Graphidaceae*). Zahlreich vertreten sind dagegen die *Trypetheliaceae* und *Graphidaceae* i. e. S. Diese Gruppen haben in den letzten Jahren umfassende Neubearbeitungen erfahren, die zu einer feineren Gattungsgliederung mit einer Fülle neuer Taxa geführt haben (u. a. APTROOT & LÜCKING 2016, FLAKUS & al. 2016a, STAIGER 2002, LÜCKING & al. 2009, RIVAS PLATA & al. 2013). Ähnlich vielfältig vertreten sind die *Pyrenulaceae* (APTROOT 2012, APTROOT & al. 2013, SCHUMM & APTROOT 2022).

Entsprechend den lokalen Verhältnissen handelt es sich beim Großteil der Proben um Arten halboffener Vegetationsformen. Den überwiegenden Teil der Sammlung stellen Krustenflechten. Blattflechten sind nur mit wenigen Arten aus den Gattungen *Cococarpia*, *Heterodermia*, *Leptogium*, *Physcia*, *Pyxine* und *Parmotrema* vertreten; Strauchflechten fehlen gänzlich.

Bolivians Flechtenbiota sind erst sehr unvollständig erfasst. Neuere Beiträge sind in FLAKUS & al. (2016a, b) und GUZOW-KRZEMIŃSKA & al. (2019) angeführt. Mit den jüngeren Bearbeitungen ist die Zahl der aus Bolivien bekannten Flechtenarten beträchtlich angewachsen, betrug sie doch vor etwa zwei Jahrzehnten kaum 220 (FEUERER & al. 1998). Eine neuere, aber nicht auf den letzten Stand gebrachte Checkliste (RODRIGUEZ DE FLAKUS & al. 2016) weist etwa 1550 Arten aus. Aufgrund der Vielfältigkeit im Landschaftsbild und der Natur Boliviens wäre die Artenzahl auf das Doppelte bis Dreifache einzuschätzen.

Nach der oben zitierten Checkliste und den Ergänzungen von GUZOW-KRZEMIŃSKA & al. (2019) sind 66, also mehr als die Hälfte der im vorliegenden Artikel angeführten Arten – obwohl vor 95 Jahren gesammelt – als Neufunde für Bolivien auszuweisen, darunter befinden sich einige erst kürzlich beschriebene *Trypethelium*-Arten.

Dank gebührt Herrn ANDRÉ APTROOT (derzeit Campo Grande) für Hinweise bezüglich *Megalotremis* und Frau TANJA SCHUSTER (W) für verschiedene Hilfen bei der Fertigstellung der Arbeit.

Literatur

- APTROOT, A., 2012: A world key to the species of *Anthracotheceum* and *Pyrenula*. – *Lichenologist* **44**(1): 5–53.
- APTROOT, A., LÜCKING, R., 2016: A revisionary synopsis of the *Trypetheliaceae* (*Ascomycota*; *Trypetheliales*). – *Lichenologist* **48**(6): 763–982.
- APTROOT, A., SIPMAN, H. J. M., CÁCERES, M. E. DA S., 2013: Twenty-one new species of *Pyrenula* from South America, with a note on over-mature ascospores. – *Lichenologist* **45**(2): 169–198.
- APTROOT, A., SPIELMANN, A., 2020: New lichen species and records from the Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul, Brazil, the westernmost Atlantic rain forest. – *Arch. Lichenol.* **17**: 1–26.
- BRINKER, S., 2020: Contribution to the Ontario flora of lichens and allied fungi, with emphasis on the Great Lakes Basin. – *Opuscula Philolichenum* **19**: 58–157.

- FEUERER, T., AHTI, T., VITIKAINEN, O., 1998: Lichenological investigations in Bolivia: history, current knowledge and applications. – In: MARCELLI, M. P., SEAWARD, M. R. D. (Eds.): Lichenology in Latin America, pp. 71–86. – Sao Paulo: CETESB.
- FLAKUS, A., KUKWA, M., APTROOT, A., 2016a: *Trypetheliaceae* of Bolivia: an updated checklist with descriptions of twenty-four new species. – Lichenologist **48**(6): 661–692.
- FLAKUS, A., OSET, M., RYKACZEWSKI, M., SCHIEFELBEIN, U., KUKWA, M., 2016b: Contribution to the knowledge of the lichen biota of Bolivia. 8. – Polish Bot. J. **61**(1): 197–126.
- FUNK, V. A., MORI, S.A., 1989: A bibliography of plant collectors in Bolivia. – Smithsonian Contributions to Botany **70**: 1–20.
- GUZOW-KRZEMIŃSKA, B., FLAKUS, A., KOSECKA, M., JABŁOŃSKA, A., RODRIGUEZ-FLAKUS, P., KUKWA, M., 2019: New species and records of lichens from Bolivia. – Phytotaxa **397**(4): 257–279.
- INGLE, K. K., UPPADHYAY, V., NAYAKA, S., TRIVEDI, S., SAHOO, D., 2018: New records and an updated key of *Pyrenula* from India. – Cryptogam Biodiversity and Assessment, Spec. Vol. (2018), e-ISSN 2456-0251: 37–46.
- JSTOR 2022: JOSÉ STEINBACH. – <https://plants.jstor.org/stable/10.5555/al.ap.person.bm000055383> (letzter Zugriff 17. 4. 2022).
- KALB, K., 2004: New or otherwise interesting lichens II. – Biblioth. Lichenol. **88**: 301–329.
- LÜCKING, R., APTROOT, A., CHAVES, J. L., SIPMAN, H. J. M., UMAÑA, L., 2007: A first assessment of the TICOLICHEN biodiversity inventory in Costa Rica: The genus *Coccocarpia*. – Biblioth. Lichenol. **95**: 429–457.
- LÜCKING, R., ARCHER, A. W., APTROOT, A., 2009: A world-wide key to the genus *Graphis* (*Ostropales*: *Graphidaceae*). – Lichenologist **41**(4): 363–452.
- MARBACH, B., 2000: Corticole und lignicole Arten der Flechtengattung *Buellia* sensu lato in den Subtropen und Tropen. – Bibl. Lichenol. **74**: 1–384.
- MORSE, C. A., LENDEMER, J. C., 2019: A new *Biatoridium* from easetern North America, with comments on the disposition of species of *Biatorrella* sensu MAGNUSSON. – Bryologist **122**(1): 1–9.
- PETRAK, F., 1955: Schedae ad Cryptogamas exsiccatas, editae a Museo Historiae Naturalis Vindobonensi. Cent. XXXIX. – Annal. Naturhist. Mus. Wien **60**: 114–121.
- RIVAS PLATA, E., PARNMEN, S., STAIGER, B., MANGOLD, A., FRISCH, A., WEERAKOON, G., HERNANDEZ M. J. E., CÁCERES, M. E. S., KALB, K., SIPMAN, H. J. M., COMMON, R. S., NELSEN, M. P., LÜCKING, R., LUMBSCH, T. H., 2013: A molecular phylogeny of *Graphidaceae* (*Ascomycota*, *Lecanoromyces*, *Ostropales*) including 428 species. – MycoKeys **6**: 55–94.
- RODRIGUEZ DE FLAKUS, P., KUKWA, M., ETAYO, J., LÜCKING, R., MENESES, R. I., RIVAS PLATA, E., STANTON, D., TRUONG, C., VARGAS, R., FLAKUS, A., 2016: Preliminary catalogue of lichens and lichenicolous fungi from Bolivia. – W. SZAFER Institute of Botany PAS, Krakow [Version 1.5 (31 December 2016)] <http://botan.botany.pl/lichens-bolivia> (letzter Aufruf 19. 4. 2022).
- SCHUMM, F., APTROOT, A., 2022: Atlas of *Pyrenulaceae* and *Trypetheliaceae*. **1–4**. – Norderstedt: Books on Demand.
- STAIGER, B., 2002: Die Flechtenfamilie *Graphidaceae*. Studien in Richtung einer natürlicheren Gliederung. – Bibl. Lichenol. **85**: 1–526.