©Österreichische Mykologische Gesellschaft, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Die Gattungen *Calvatia* und *Handkea* in Europa und der Arktis

HANNS KREISEL
Zur Schwedenschanze 4
D-17498 Potthagen, Deutschland

Eingelangt am 31. 7. 1998

Key words: *Basidiomycetes, Lycoperdaceae, Calvatia, Handkea*; taxonomy, key. - Mycoflora of Europe.

Abstract: An improved key for 14 European and arctic species of *Calvatia* and two European species of *Handkea* is offered, together with a survey of the taxonomic arrangement, distribution, and ecology of the included species, and a continued enumeration of specimina visa.

Zusammenfassung: Ein verbesserter Schlüssel für 14 europäische und arktische Arten von *Calvatia* und zwei Arten von *Handkea* wird dargeboten, zusammen mit einer Übersicht der taxonomischen Anordnung, Verbreitung und Habitat der behandelten Arten. Die Auflistung der Specimina visa wird fortgesetzt.

In den letzten Jahren ist mehrfach über die Gattung *Calvatia* (Großstäubling) und über die davon abgespaltene Gattung *Handkea* (KREISEL 1989, KREISEL & MORENO 1996) geschrieben worden. Dabei stellte sich heraus, daß in Europa mehr Arten vorkommen als bisher angenommen wurde. Insbesondere der mediterrane und der arktisch-subarktische Bereich, aber auch die Alpen haben überraschende Funde geliefert. So sehen wir uns heute mit der Tatsache konfrontiert, daß wir in den europäischen Hochgebirgen (Alpen, Karpaten) mit mindestens drei Arten von "Alpenbovisten" und in Südeuropa mit zwei Arten von "Riesenbovisten" rechnen müssen, und daß im westmediterranen Gebiet (Spanien, Südfrankreich, Italien) weitere Arten vorkommen. Die floristische Erforschung dürfte damit nicht abgeschlossen sein; besonders im ostmediterranen Bereich (Griechenland, Türkei, Israel) und dem anschließenden Vorderen Orient ist mit weiteren Überraschungen zu rechnen.

Taxonomisch hat sich besonders die Analyse der Capillitiumhyphen bewährt, nämlich die Unterscheidung zwischen ***Calvatia*-Typ** (in annähernd regelmäßigen Abständen septierte, an den Septen mehr oder weniger eingeschnürte und dort rechtwinklig brechende Hyphen mit rundlichen Poren oder ohne Poren - im Sinne der an Hymenomyceten erarbeiteten Hyphenanalyse handelt es sich um "sklerifizierte generative Hyphen") und dem ***Handkea*-Typ** (selten septierte, zwischen den Septen unregelmäßig-schief brechende Hyphen mit länglichen spaltförmigen Poren - es handelt sich um dichotom verzweigte "Skeletthyphen"). Capillitiumhyphen mit spaltförmigen Poren sind bei Gasteromyceten sonst nur bekannt von dem westmediterran verbreiteten *Arachnion lloydianum* DEMOULIN (DEMOULIN 1972, CALONGE 1998).

Die unterschiedliche Position von *Calvatia* und *Handkea* wurde unlängst durch molekular-taxonomische Untersuchungen bestätigt (KRÜGER 1998). PEGLER & al. (1995) haben das Konzept übernommen, während CALONGE (1998) eine konventio-

©Österreichische Mykologische Gesellschaft, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

nelle, mehr auf makroskopische Merkmale gegründete Gliederung in *Calvatia*, *Gastropila* und *Langermannia* beibehält.

Somit verteilen sich die "Großstäublinge" auf zwei Gattungen, die sich beide im Capillitium-Typ von *Lycoperdon* unterscheiden. Es ist also nicht möglich, die "Großstäublinge" als Deszendenten von *Lycoperdon* zu interpretieren, deren Fruchtkörper sich in Anpassung an ihre bedeutendere Größe ohne definierte Mündung öffnen. Mehrere europäische und außereuropäische *Calvatia*-Arten haben Fruchtkörper, welche die Größenordnung von *Lycoperdon*-Arten nicht überschreiten, und die kleinste *Calvatia*-Art, die mittel- bis südamerikanisch verbreitete Art *Calvatia pygmaea* (R. E. FRIES) OCHOA, MORENO, ALTÉS & KREISEL (OCHOA & al. 1998) hat sogar nur Fruchtkörper von 7-25 mm Durchmesser. Andererseits kann das in Trockenrasen von der Norddeutschen Tiefebene und Nordafrika bis in die Hochalpen vorkommende *Lycoperdon decipiens* DUR. & MONT. durch Habitus und bedeutende Größe den Sammler narren und im ungeöffneten Zustand eine *Calvatia* vortäuschen.

Poren (engl. pits) in den Zellwänden des Capillitiums sind bei allen europäischen Arten vorhanden. Es handelt sich um Zellwandverdünnungen, die nach innen offen sind, aber erst spät und unvollständig nach außen durchbrechen; daher sind sie im SEM oft nicht darstellbar. Außer der Form (rundlich oder spaltförmig, s. oben) ist die Größe der Poren charakteristisch. Sie sind entweder winzig (eben noch im Lichtmikroskop erkennbar) bis klein (0,5 µm) oder groß (1-3 µm Durchm.). Anfärbung der Hyphen durch Kochen in Baumwollblau-Lösung unter dem Deckglas macht die Poren besser sichtbar.

Weiterhin hat das Studium der Sporenornamente mit dem Rasterelektronenmikroskop (SEM), gut ausgereifte Sporen vorausgesetzt, gute Merkmale zur Unterscheidung der *Calvatia*-Arten geliefert. Allerdings sind noch nicht alle Arten auf diese Weise untersucht und abgebildet (KREISEL 1989; KREISEL & MORENO 1996; MORENO & al. 1996, 1998; OCHOA & al. 1998).

Inwieweit das Vorkommen zahlreicher abgebrochener Pedicellen im Sporenstaub der *Lycoperdaceae* ein brauchbares, beständiges taxonomisches Merkmal ist, bedarf weiterer Untersuchungen.

Im folgenden sollen die seit den Publikationen von KREISEL (1989, 1992, 1994) gewonnenen Erkenntnisse zusammengefaßt, ein gegenüber LANGE (1990) und KREISEL (1994) verbesserter Schlüssel geboten und die Auflistung der Specimina visa fortgeführt werden.

Taxonomische Übersicht

	Calvatia	*Handkea*
Capillitium (vgl. Abb. 1)	regelmäßig septiert rechtwinklig brechend (an den Septen)	selten septiert irregulär brechend (zwischen den Septen)
Poren	rundlich oder fehlend	spaltförmig

©Österreichische Mykologische Gesellschaft, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Subgleba	fehlend oder kompakt oder zellig	fehlend oder kompakt oder zellig
Pseudodiaphragma	fehlend	vorhanden oder fehlend
Verbreitung	alle Kontinente arktisch bis tropisch und bis austral (alle Klimazonen)	alle Kontinente subarktisch bis mediterran und austral
Biodiversität	8 Sektionen, davon 5 in Europa ca. 36 Arten, davon 10 in Europa + weitere 4 auf Island und/oder Spitzbergen	1 Sektion 9 Arten, davon 2 in Europa
Typus:	*Lycoperdon craniiforme* SCHW.	*Lycoperdon utriforme* BULL.: PERS.

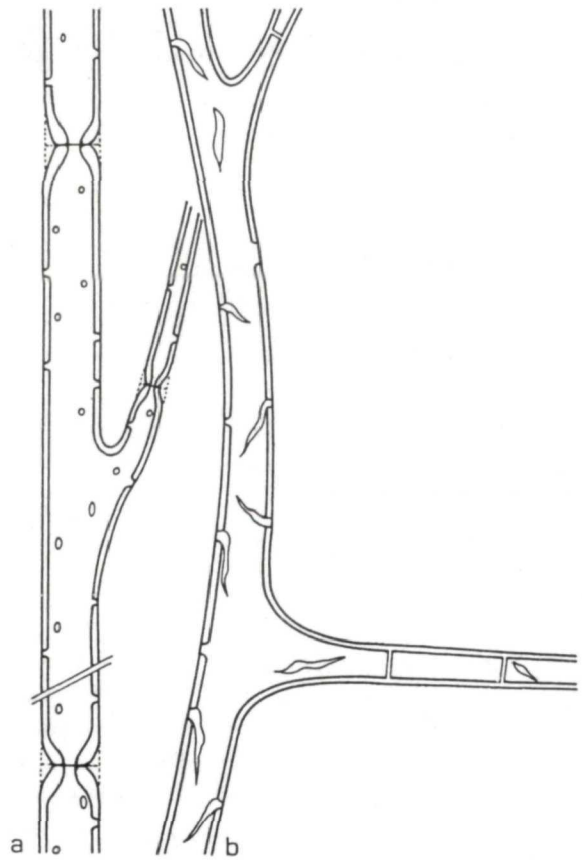


Abb. 1. Capillitiumhyphen. a *Calvatia*-Typ, b *Handkea*-Typ (nach KREISEL 1992).

©Österreichische Mykologische Gesellschaft, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

***Calvatia* FR. 1849**

Typus: *Lycoperdon craniiforme* SCHW. 1831 (Nordamerika, Japan, China)

1. Sect. *Langermannia* (ROSTK. 1839) KREISEL 1992

Typus: *Lycoperdon giganteum* BATSCH 1786: PERS. 1801

Exoperidie dünn, glatt bis areolat. Subgleba rudimentär, kompakt. Gleba olivbraun. Riesenwuchs. Capillitium mit Poren.

Nord-temperat; vermutlich als Neomycet in Australien, Neuseeland und Südafrika.

C. gigantea (BATSCH 1786: PERS. 1801) LLOYD 1904

Temp. Europa (+ Asien, östliches Nordamerika, Südafrika, Australien, Neuseeland).

Meso- und nitrophile Art auf reichen Böden, in Europa nur aus Höhenlagen bis 900 m s. m. belegt; Mitteilungen aus der Schweiz über das Vorkommen in Höhenlagen von 1250-2000 m s. m. (Schweizer Nationalpark: FAVRE 1960: 562, *Calvatia maxima*; Lenzerheide, CLÉMENÇON, pers. Mitt.) sollten überprüft werden, ob nicht eventuell *C. booniana* vorliegt.

C. booniana A. H. SMITH in ZELLER & SMITH 1964

[= *C. pachyderma* sensu SWOBODA 1940, KREISEL 1992, 1994, non PECK 1882; siehe DEMOULIN (1993)]

Spanien (+ Iran, Nepal, westliches Nordamerika)

Xerophile Art in Hochländern (oft bei *Juniperus* spp.) oberhalb 1000 m s. m. In den Hochlagen der inneralpinen Trockentäler sollte nach dieser Art gesucht werden.

Weitere Arten der Sect. *Langermannia* sind *Calvatia nipponica* KAWAMURA (Japan, China) und *C. polygonia* LLOYD (Colorado, USA), beide mit stärker ornamentierten Sporen.

2. Sect. *Gastropila* (HOMRICH & WRIGHT 1973) KREISEL 1992

Typus: *Mycenastrum fragile* LÉV. 1844 (= *Calvatia pachyderma*)

Exoperidie glatt, dünn. Endoperidie derb. Subgleba fehlend. Gleba oliv- oder umberbraun. Capillitium mit Poren.

Mediterran bis tropisch.

C. pachyderma (PECK 1882) MORGAN 1890

[*Mycenastrum fragile* LÉV. 1844, *Gastropila fragilis* (LÉV. 1844) HOMRICH & WRIGHT 1973, *Calvatia pilula* KREISEL 1992; eine Kombination *Calvatia fragilis* (LÉV.) ist wegen des Homonyms *C. fragilis* (VITT. 1842) MORGAN 1890 (siehe unten!) nicht möglich]. Zur Typisierung und Nomenklatur siehe DEMOULIN (1993) und MORENO & al. (1996), im Gegensatz zu CALONGE & MARTÍN (1990).

Spanien, Südfrankreich (+ Nord- und Südamerika, Australien).

Thermophile Art; Gärten, Kulturland, Ödland.

©Österreichische Mykologische Gesellschaft, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

C. complutensis G. MORENO, KREISEL & ALTÉS 1996
Spanien (um Madrid); endemisch?
Thermophile Art; Gärten, Ödland.

3. Sect. *Calvatia*
Typus: *Lycoperdon craniiforme* SCHW. 1831 (Nordamerika, Ostasien)
Exoperidie kleiig. Gleba olivbraun, gelb, ocker. Capillitium kleinporig oder (bei tropischen Arten) ohne Poren.
Fast kosmopolitisch.

C. rugosa (BERK. & CURT. 1869) REID 1976
[*C. rubroflava* (CRAGIN 1885) MORGAN 1890]
Italien [+ Ostasien, Afrika (nur Natal), Australien, Nord- und Südamerika].
Thermophile Art. Kulturland, Gärten.

C. candida (ROSTK. 1839) HOLLÓS 1902
Kontinentales Europa, Island [+ Asien, Australien, Nordamerika, Grönland, Kanarische Inseln (Teneriffa)].
Xerophile Art. Trockenrasen, Heiden, Weiden.

4. Sect. *Hippoperdon* (MONT. 1842) KREISEL 1992
Typus: *Hippoperdon crucibulum* MONT. 1842 (Neotropis)
Exoperidie kleiig. Gleba lila, grauviolett. Subgleba kompakt oder zellig. Capillitium mit Poren.
Warm-gemäßigte bis tropische Zonen.

C. fragilis (VITT. 1842) MORGAN 1890
[*C. cyathiformis* (BOSC 1811) MORGAN 1890 p.p., excl. typo]
Südeuropa, Mittelmeergebiet (+ Kanaren, Nord- und Südafrika, Asien, Australien, Neuseeland, Nord- und Südamerika); nördlich bis Saarland, Slowakei, Serbien.

Die echte ***C. cyathiformis*** (BOSC) MORGAN unterscheidet sich durch kleinzellige, i. d. R. stark entwickelte Subgleba.
Tropen und Nordamerika; alle Angaben aus Süd- und Mitteleuropa sind m. E. irrtümlich; vgl. aber BELTRÁN TEJERA & WILDPRET (1977) über ein Vorkommen auf Teneriffa (Kanarische Inseln), wobei die Subgleba als "kompakt oder schwach zellig" beschrieben wird.

5. Sect. *Cretacea* KREISEL 1992
Typus: *Lycoperdon cretaceum* BERK. 1878
Exoperidie stachelig bis pyramidal-areolat. Subgleba zellig. Capillitium mit Poren.
Arktisch-subarktisch-alpin in Eurasien und Nordamerika; eine Art antarktisch (Feuerland und südlichstes Chile).
Alle Arten in baumfreier arktisch-alpiner Vegetation bzw. unter *Nothofagus*.

©Österreichische Mykologische Gesellschaft, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

C. cretacea (BERK. 1878) C. G. LLOYD 1917
Ostalpen (Hohe Tauern, Schneeberg), Nordskandinavien, Island (+ Grönland, arktisches Nordamerika).

C. turneri (ELL. & EV. 1885) DEMOULIN & M. LANGE 1990
(*C. tatrensis* HOLLÓS 1901)
Ostalpen, Hohe Tatra, Babia Góra, Nordskandinavien, Island (+ Kaukasus, China, Grönland, östl. Kanada).

C. connivens M. LANGE 1990
(*C. tatrensis* HOLLÓS var. *groenlandica* M. LANGE 1948)
Island (+ Grönland).

C. arctica FERD. & WINGE 1910
Ostalpen, Norwegen, Island, Spitzbergen (+ Grönland, arktisches Nordamerika).

C. septentrionalis M. LANGE 1990
Island, Spitzbergen (+ Grönland).

C. bellii (PECK 1885) M. LANGE 1990
Island, Spitzbergen (+ Grönland, östliches Kanada).

C. horrida M. LANGE 1990
Spitzbergen (+ Grönland, fraglich Kanada)

***Handkea* KREISEL 1989**
Typus: *Lycoperdon utriforme* BULL. 1791: PERS. 1801

H. utriformis (BULL. 1791: PERS. 1801) KREISEL 1989
[*Calvatia utriformis* (BULL. 1791: PERS. 1801) JAAP 1917, *Calvatia caelata* (BULL. 1791) MORGAN 1889, *Calvatia bovista* (PERS. 1795: PERS. 1801) KAMBLY & LEE 1936, *Calvatia hungarica* HOLLÓS 1901 und viele andere Synonyme, siehe KREISEL 1989]
Europa (boreal bis mediterran) (+ Asien, Nordamerika; vermutlich Neomycet in Südafrika, Neuseeland, südliches Chile, Feuerland). Das von ECKBLAD (1962) gemeldete Vorkommen auf Teneriffa (Kanarische Inseln) ist nach BELTRÁN TEJERA & WILDPRET (1977) nicht einwandfrei belegt.
Trockenrasen, Dünen, Weiden.

H. excipuliformis (SCOP. 1772: PERS. 1801) KREISEL 1989
[*Calvatia excipuliformis* (SCOP. 1772: PERS. 1801) PERDECK 1950, *Calvatia saccata* (VAHL 1799) MORGAN 1890 und viele andere Synonyme, siehe KREISEL 1989]
Europa (boreal bis mediterran) (+ Asien, östliches Nordamerika).
Mesophile bis anmoorige Wälder, selten auf Weiden.

©Österreichische Mykologische Gesellschaft, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Weitere fünf Arten im westlichen Nordamerika (siehe KREISEL 1989), eine Art in Kanada: *H. canadensis* KREISEL, und eine Art in Südafrika (Kapprovinz): *H. capensis* (LLOYD) KREISEL & MORENO.

Schlüssel für die europäischen und arktischen Arten

1 Capillitium mit häufigen echten Septen, an den Septen brechend, mit rundlichen bis elliptischen Poren (oder, bei außereuropäischen Arten, ohne Poren). Subgleba fehlend oder kompakt oder (bei arktischen, alpinen und außereuropäischen Arten) zellig (Gattung ***Calvatia***) 2

1* Capillitium mit wenigen Septen (nur in Verbindung mit subseptaler Verzweigung), unregelmäßig brechend, mit länglichen spaltförmigen Poren. Europäische Arten mit gut ausgebildeter, zelliger Subgleba (Gattung ***Handkea***) 15

2 Exoperidie glatt oder polygonal-areolat (gefeldert, grobschuppig) 3

2* Exoperidie kleiig, stachelig oder pyramidenartig 6

3 Subgleba rudimentär, kompakt. Fruchtkörper riesig, 200 bis 600 mm Durchmesser (Sect. ***Langermannia***) 4

3* Subgleba fehlend. Fruchtkörper 23-250 mm Durchmesser (Sect. ***Gastropila***) 5

4 Exoperidie glatt. Sporen kugelig, im Lichtmikroskop feinwarzig
C. gigantea

4* Exoperidie grob felderig-schuppig. Sporen subglobos, im Lichtmikroskop glatt, im SEM runzelig-stumpfwarzig
C. booniana

5 (3) Fruchtkörper 80-250 mm groß, mit keilförmiger Basis. Sporen im Lichtmikroskop und SEM glatt
C. pachyderma

5* Fruchtkörper 20-70 mm groß, mit runder Basis. Sporen im Lichtmikroskop glatt, im SEM runzelig
C. complutensis

6 (2) Exoperidie kleiig. Subgleba kompakt (bei außereuropäischen Arten auch zellig) 7

6* Exoperidie kleiig-stachelig bis pyramidal-areolat. Subgleba zellig (Arten nur in alpiner und arktischer Vegetation; Sect. ***Cretacea***) 9

7 Gleba und Sporenstaub grauviolett, lila, niemals oliv getönt (Sect. ***Hippoperdon***)
Subgleba kompakt, rudimentär bis gut entwickelt. Sporen feinstachelig
C. fragilis

7* Gleba und Sporenstaub gelbbraun bis olivbraun (Sect. ***Calvatia***) 8

8 Capillitium großporig. Fruchtkörper in bestimmten Entwicklungsstadien sehr farbenprächtig, goldgelb und purpurn (CETTO 1989: 2535). Gleba gelb, ocker
C. rugosa

8* Capillitium kleinporig. Fruchtkörper weiß, dann braun. Gleba olivbraun
C. candida

9 (6) Capillitium kleinporig. Sporen grob- oder feinwarzig 10

©Österreichische Mykologische Gesellschaft, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

9* Capillitium großporig. Sporen grobwarzig. (Arten nur im hohen Norden) 13
10 Sporen grobwarzig. Exoperidie pyramidal-areolat, von der hell- bis bleigrauen Endoperidie eierschalenartig abfallend (ähnlich *Bovista plumbea*)
C. arctica
10* Sporen feinwarzig bis feinstachelig. Endoperidie nicht abschälend 11
11 Exoperidie mit feinen, spitzen, zusammengesetzten Stacheln, nicht kleiig oder areolat. Sporen feinwarzig
C. connivens
11* Exoperidie andersartig. Sporen feinwarzig bis feinstachelig 12
12 Exoperidie kleiig-feinstachelig, auch schollig aufreißend
C. turneri
12* Exoperidie pyramidal-grobstachelig über scholligen Areolen
C. cretacea
13 (9) Gleba und Sporenstaub rot- bis purpurbraun, ohne Olivton. Sporen sehr groß (6,0-7,5 µm Durchmesser). Exoperidie pyramidal-areolat
C. horrida
13* Gleba und Sporenstaub oliv- bis umberbraun oder mahagoni. Sporen 4,5-6,0 µm Durchmesser 14
14 Exoperidie areolat, darüber feine bis stumpfe zusammengesetzte Stacheln. Sporenstaub mit zahlreichen abgebrochenen Pedicellen
C. bellii
14* Exoperidie mit kantigen, pyramidal zusammengesetzten Stacheln. Sporenstaub ohne abgebrochene Pedicellen
C. septentrionalis
15 (1) Sporen im Lichtmikroskop glatt bis schwach punktiert, im SEM feinwarzig. Keine abgebrochenen Pedicellen. Subgleba schüsselförmig vertieft, mit Pseudodiaphragma. Exoperidie mit pyramidalen groben Stacheln und klein-areolat
H. utriformis
15* Sporen im Lichtmikroskop mittelgrob warzig. Sporenstaub mit abgebrochenen Pedicellen. Subgleba ohne Pseudodiaphragma, sehr variabel in Größe und Form. Exoperidie feinstachelig und kleiig
H. excipuliformis

Specimina visa

***Calvatia arctica* FERD. & WINGE**

Grönland: E. Grönland, Liverpool Kyst i Hurry-Inlet 70°50' N, 20°30' W, leg. C. KRUUSE, 1. 8. 1900 (CK 2216, **Lectotypus** teste M. LANGE 1990); - E. Grönland, Cap Dalton 69°12' N, 24°06' W, leg. C. KRUUSE, 18. 7. 1900 (CK 2214); - Groenlandia bor.-orient., leg. A. LUNDAGER nr. 241, 19. 7. 1907 (CK); - W. Grönland, Godhavn, Lyngmarksfjeldet, 69°16' N, 53°33' W, alt. 200 m s. m., leg. M. LANGE, 15. 8. 1967 (CK 2258).

Island: Egilstaðir, leg. M. P. CHRISTIANSEN, 18. 7. 1935 (CK).

Österreich: Niederösterreich, Lunz/See, Großer Ötscher, ca. 1600 m s. m., leg. A. HAUSKNECHT, 3. 9. 1997 (WU 17742, Herb. H. KREISEL).

©Österreichische Mykologische Gesellschaft, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Calvatia bellii (PECK) M. LANGE
Grönland: E. Grönland, Danmarks Ø, Hekla Havn 70°27' N, 26°16' W, leg. N. HERTZ, 11. 8. 1892 (CK NH 1892); - W. Grönland, Godhavn, Østerlien, 69°15' N, 53°31' W, leg. M. LANGE G-67-189, 14. 8. 1967 (CK).
Svalbard: Boldertal, leg. M. LANGE 82-151, 17. 8. 1982 (CK).

Calvatia booniana A. H. SMITH
Spanien, Iran, Nepal, USA: siehe MORENO & al. (1998).
Calvatia candida (ROSTK.) HOLLÓS
Tschechien: Moravia australis, Dolní Věstonice, leg. F. ŠMARDA, 1960 (O).
Deutschland, Rumänien, Schweiz, Slowakei: siehe KREISEL (1994).

Calvatia complutensis G. MORENO, KREISEL & ALTÉS
Spanien: siehe MORENO & al. (1996).

Calvatia connivens M. LANGE
Grönland: W. Grönland, Julianenhåb, Narssarsseraq 61°09' N, 45°27' W, leg. NIELS JACOBSEN 1792, 6. 9. 1970 (CK, **Holotypus**); - W. Grönland, Ivigbut 61°12' N, 48°10' W, alt. 50 m s. m., leg. M. LANGE 563, 14. 9. 1946 (CK); - W. Grönland, Søndre Strømfjord 67° N, alt. 300 m s. m., leg. M. LANGE 419, 28. 8. 1946 (CK, **Holotypus** von *Calvatia tatrensis* var. *groenlandica* M. LANGE).

Calvatia cretacea (BERK.) C. G. LLOYD
Grönland: N. W. Greenland, vicinity of Thule 76°34' N, 68°48' W, leg. JOHN W. MARR, VII. 1956 (O ex herb. Univ. of Colorado).
Schweden, Österreich: siehe KREISEL (1994).

Calvatia cyathiformis (BOSC) MORGAN
Pakistan: Chitral, Himalaya, Barum Gol, Shokor Shal, ca. 3500 m s. m., leg. PER WENDELBO, 2. 7. 1950 (O).
Tanzania: T 7, Iringa District, Ruaha Nat. Park, 0,5 km SSE of Msembe, alt. 795 m s. m., leg. A. BJORNSTAD 1059, 17. 5. 1971 (O).
Brasilien, Chile, Ghana, Kanada, Uruguay, USA, Vietnam: siehe KREISEL (1994).

Calvatia fragilis (VITT.) MORGAN
Iran: Mazanderan: Northern side of Kandevan-tunnel 51°18' N, 36°10' E, leg. PER WENDELBO 2242, 24. 6. 1959 (O).
Mexiko: Baja California Norte, Paraje Tres Marías, alt. 500 m s. m., leg. C. OCHOA 374, 25. 3. 1986 (AH ex BCMEX 3352); - Baja California Norte, carretera Tecato - Ensenada km 49, alt. 500 m s. m., leg. C. OCHOA 514, 22. 10. 1987 (AH ex BCMEX 4641); - Baja California Norte, carretera Ensenada - Ojos Negros, Rancho Agua Viva, 870 m s. m., leg. E. J. MARQUEZ, 28. 2. 1985 (AH ex BCMEX 4655).
Spanien: Cáceres, Embalsa Torrejón El Rubio, La Bazagona, leg. G. MORENO, C. ILLANA & R. GALÁN, 17. 11. 1989 (AH 13140). - Siehe auch KREISEL (1994).
Trinidad, Westindien: leg. R. W. G. DENNIS 253 A, 30. 10. 1949 (O ex K).
Weitere Kollektionen aus zahlreichen Ländern, siehe KREISEL (1994).

Calvatia gigantea (BATSCH: PERS.) LLOYD
Deutschland: siehe KREISEL (1962) und MORENO & al. (1998).
Großbritannien: siehe MORENO & al. (1998).

Calvatia horrida M. LANGE
Grönland: E. Grönland, Hvalrosodden, 76°57' N, 20°10' W, leg. A. LUNDAGAR, 11. 8. 1906 (CK 2215); - E. Grönland, Jameson Land, basecamp at mouth of Gåseelv valley 70°46' N, 22°42' W, leg. H. KNUDSEN HK etc. 653, 4. 8. 1989 (CK 2942); - E. Grönland, Mudderhugden, NE del ved letvaegs-

©Österreichische Mykologische Gesellschaft, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

lejren 82°27' N, 21°28' W, leg. G. S. MOGENSEN 83-676, 20. 8. 1983 (CK); - W. Grönland, Dundas, S side of Abinaarsuk 76°33' N, 68°44' W, leg. S. A. ELBORNE 88,203 GR, 16. 8. 1988 (CK).

Svalbard: Adventsdal, leg. M. LANGE 82-164, 17. 8. 1982 (CK, **Holotypus**).

***Calvatia pachyderma* (PECK) MORGAN**

Frankreich: E Nice, misit BARLA MAJO 1889 (S, als *Lycoperdon Bovista* L.); siehe auch MORENO & al. (1996).

Mexiko: Baja California, Sierra Juárez, leg. R. BERNAL, III. 1991 (AH 18798 ex BCMEX 4726); - Baja California, Isla Guadalupe, leg. H. CHÁVEZ VIII. 1978 (AH 18799 ex BCMEX 1927). - Siehe auch MORENO & al. (1996).

Spanien: siehe MORENO & al. (1996).

***Calvatia rugosa* (BERK. & CURT.) REID**

Argentinien, Australien, Italien, Südafrika, USA: siehe KREISEL (1994).

***Calvatia septentrionalis* M. LANGE**

Grönland: W. Grönland, Prøven, 72°23' N, 55°35' W, leg. M. LANGE U 71-22, 1. 8. 1971 (CK, **Holotypus**); - W. Grönland, Disko, Godhavn 69°14' N, 53°34' W, leg. B. FREDSKILD 707a, 1957 (CK).

***Calvatia turneri* (ELL. & EV.) DEMOULIN & M. LANGE**

Norwegen: Oppland, Lom, Soleggen, ca. 1300 m s. m., leg. F. E. ECKBLAD, 20. 8. 1957 (O); - Oppland, Lom, Midtre del av Blåbø, leg. F. E. ECKBLAD , 30. 8. 1957 (O); - Oppland, Lom, Vestre del av Blåbø, leg. F. E. ECKBLAD 23, 30. 8. 1957 (O).

Deutschland, Polen, Schweden, Kanada: siehe KREISEL (1994).

***Handkea excipuliformis* (SCOP.: PERS.) KREISEL**

Deutschland: siehe KREISEL (1962, 1989).

Österreich, Polen, Rumänien, Tschechien, Ungarn: siehe KREISEL (1989).

Schweiz: Kanton Bern, Adelboden, Engstlingen Alp, 1950 m s. m., leg. GRO GULDEN 189/89, 29. 8. 1989 (O); - siehe auch KREISEL (1989).

***Handkea utriformis* (BULL.: PERS.) KREISEL**

Argentinien (Feuerland), Chile, Spanien: siehe KREISEL & MORENO (1996).

Deutschland: siehe KREISEL (1962, 1989).

Indien, Italien, Jugoslawien, Österreich, Schweiz, Slowakei, Tschechien: siehe KREISEL (1989).

Ich danke den Kustoden der Kryptogamenherbarien in Alcalá de Henares (AH), Kopenhagen (CK), Madrid (MA) und Oslo (O) für die Möglichkeit zum Studium der oben erwähnten Kollektionen. Insbesondere danke ich den Herren Prof. Dr. FRANCISCO DE DIEGO CALONGE (Madrid), Prof. Dr. FINN-EGIL ECKBLAD (Oslo), Lektor ERIK BILLE HANSEN (Kopenhagen) und Prof. Dr. GABRIEL MORENO HORCAJADA (Alcalá de Henares) für die Einladungen, Vermittlung von Arbeitsmöglichkeiten an den genannten Instituten sowie für viele anregende Diskussionen. Herrn ANTON HAUSKNECHT (Maissau) danke ich für die Überlassung von Material aus Österreich, Herrn JUAN M. CASTRO (La Palma) für Beschaffung von Literatur.

Literatur

BELTRÁN TEJERA, E., WILDPRET DE LA TORRE, W., 1977: *Gasteromycetes* de las Islas Canarias. - Vieraea **7**: 49-96.

CALONGE, F. D., 1998: *Gasteromycetes*, I. *Lycoperdales*, *Nidulariales*, *Phallales*, *Sclerodermatales*, *Tulostomatales*. - Flora Mycologica Iberica **3**. - Madrid, Realjardín Botánico; Berlin, Stuttgart: Borntraeger

©Österreichische Mykologische Gesellschaft, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

— MARTÍN, M. P., 1990: Notes on the taxonomical delimitation in the genera *Calvatia*, *Gastropila* and *Langermannia* (*Gasteromycetes*). - Bol. Soc. Micol. Madrid **12**: 85-88.
CETTO, B., 1989: I funghi dal vero **6**. - Trento: Saturnia.
DEMOULIN, V., 1972: Observations sur le genre *Arachnion* SCHWEIN. - Nova Hedwigia **21**: 641-648.
— 1993: *Calvatia pachyderma* (PECK) MORG. and *Gastropila fragilis* (LÉV.) HOMRICH et WRIGHT, two possible names for the same fungus. - Mycotaxon **46**: 77-84.
ECKBLAD, F.-E., 1962: Additions and corrections to the *Gasteromycetes* of the Canary Islands. - Norwegian J. Bot. **22**: 243-245.
FAVRE, J., 1960: Catalogue descriptif des champignons supérieurs de la zone subalpine du Parc National Suisse. - Liestal: Lüdin.
KREISEL, H., 1962: Die *Lycoperdaceae* der Deutschen Demokratischen Republik. - Feddes Repert. **64**: 89-201. - Reprint mit Nachträgen: Biblioth. Mycol. **36**, 1973.
— 1989: Studies in the *Calvatia* complex (*Basidiomycetes*). - Nova Hedwigia **48**: 281-296.
— 1992: An emendation and preliminary survey of the genus *Calvatia* (*Gasteromycetes*). - Persoonia **14**: 431-439.
— 1994: Studies in the *Calvatia* complex (*Basidiomycetes*) 2. - Feddes Repert. **105**: 369-376.
— MORENO, G., 1996: The genus *Handkea* KREISEL (*Basidiomycetes*, *Lycoperdaceae*) in the southern hemisphere. - Feddes Repert. **107**: 83-87.
KRÜGER, D., 1998: Investigations on the molecular taxonomy of selected gasteroid fungi. - Diplomarbeit, Fachrichtung Biologie, Universität Greifswald.
LANGE, M., 1990: Arctic *Gasteromycetes* II. - *Calvatia* in Greenland, Svalbard, and Iceland. - Nordic J. Bot. **9**: 525-546.
MORENO, G., ALTÉS, A., KREISEL, H., 1998: *Calvatia booniana* (*Lycoperdaceae*) new from Europe and Asia. - Feddes Repert. **109**: 41-49.
— KREISEL, H., ALTÉS, A., 1996: *Calvatia complutensis* sp. nov. (*Lycoperdaceae*, *Gasteromycetes*) from Spain. - Mycotaxon **57**: 155-162.
OCHOA, C., MORENO, G., ALTÉS, A., KREISEL, H., 1998: *Calvatia pygmaea* (*Gasteromycetes*) in the deserts of Baja California Sur (Mexico). - Cryptog. Mycol. (im Druck).
PEGLER, D. N., LAESSOE, T., SPOONER, B. M., 1995: British Puffballs, Earthstars, and Stinkhorns. An account of the British gasteroid fungi. - Richmond: Royal Botanic Gardens, Kew.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Österreichische Zeitschrift für Pilzkunde

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: 7

Autor(en)/Author(s): Kreisel Hanns

Artikel/Article: Die Gattungen Calvatia und Handkea in Europa und der Arktis. 215-225