

Erstnachweis von *Geoglossum arenarium* am Großen Arber im Bayerischen Wald

LUDWIG BEENKEN & KARSTEN HORN

BEENKEN, L. & K. HORN (2008): First record of *Geoglossum arenarium* on Mount Großer Arber in the Bavarian Forest. *Z. Mykol.* 74(1): 119-126

Key words: *Geoglossum arenarium*, *Geoglossum atropurpureum*, Geoglossaceae, Ascomycota, *Clavaria argillacea*, glacial relict, Bavarian Forest, Mount Großer Arber.

Summary: In September 2004 we collected *Geoglossum arenarium* (Ascomycota) in eastern Bavaria near the top of Mount Großer Arber at 1400 m a.s.l. It is the first record of this species from Central Europe's interior. This southernmost locality of *G. arenarium* is considered to represent a glacial relict.

Geoglossum arenarium differs from the closely related *G. atropurpureum* (= *Thuemenidium atropurpureum*) in anatomical and ecological traits: the main identifying features of *G. arenarium* are free, hooked paraphyses with brown walls. In contrast *G. atropurpureum* has straight, colourless paraphyses agglutinated into a vinaceous brown matter. *Geoglossum arenarium* grows in sandy acidic soils and is closely associated with members of the plant families Empetraceae and Ericaceae (both Ericales). Moreover it was repeatedly found in association with *Clavaria argillacea*. In contrast to this, *G. atropurpureum* does not seem to be ecologically linked to a particular group of plants. *Geoglossum arenarium* is an extremely rare species in Germany that is threatened by extinction. At the newly recovered site it is endangered by the potential destruction of its habitat.

Zusammenfassung: Die Sand-Erdzunge (*Geoglossum arenarium*, Ascomycota), konnte im Jahr 2004 erstmalig für das zentraleuropäische Binnenland an einem Wuchsort im Hinteren Bayerischen Wald nachgewiesen werden. Die Fundstelle befindet sich am nördlichen Oberhang des Großen Arber in einer Höhe von etwa 1400 m ü. NN. Dieser südlichste Fundpunkt wird als Reliktvorkommen aus der letzten Eiszeit interpretiert.

Die Art lässt sich anatomisch deutlich von dem ähnlichen *Geoglossum atropurpureum* (= *Thuemenidium atropurpureum*) trennen und zeigt auch in ihrer Ökologie Unterschiede zu dieser. Sie ist stets eng mit Arten aus den Pflanzenfamilien Empetraceae und Ericaceae (Ericales) vergesellschaftet und auf saure, sandige Böden beschränkt. Zusammen mit ihr konnte auch die Heide-Keule (*Clavaria argillacea*) gefunden werden. *Geoglossum arenarium* ist in Deutschland eine extrem seltene und vom Aussterben bedrohte Art, die auch am neu entdeckten Fundort durch die potentielle Zerstörung ihres Habitates bedroht ist.

Einleitung

Die Arten der Gattung *Geoglossum* Pers. sind alle sehr selten, in ihrem Bestand bedroht und stehen daher auf der Roten Liste der Großpilze Deutschlands (DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR MYKOLOGIE e.V. & NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND e. V. 1992, BENKERT et al. 1996). Als extrem rar gilt die Sand-Erdzunge, *Geoglossum arenarium* (Rostr.) Lloyd. In Deutschland war die Art nur aus Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern bekannt. Aktuell lag nur eine Beobachtung aus Schleswig-Holstein vor (LÜDERITZ 2001). In Mecklenburg-Vorpommern stammt der letzte Nachweis aus dem Jahr 1962 von der Insel Hiddensee (BENKERT 1983, SCHWIK & WESTPHAL 1999). Im Verbreitungsatlas der Großpilze West-Deutschlands (KRIEGLSTEINER 1993) ist die Art nicht berücksichtigt.

Geoglossum arenarium wird in häufig verwendeter Bestimmungsliteratur für Ascomyceten nicht erwähnt (z. B. DENNIS 1978, BREITENBACH & KRÄNZLIN 1984, ELLIS & ELLIS 1998), bzw. mit dem ähnlichen *Geoglossum atropurpureum* Batsch (= *Thuemenidium atropurpureum* [Batsch] Kuntze) synonymisiert (INDEX FUNGORUM 2007). Auch der Fund aus dem Bayerischen Wald wurde deshalb zunächst für *G. atropurpureum* gehalten. Erst durch weiterführende Literatur (NITARE 1982, OHENOJA 2000) und die spätere, genauere mikroskopische Analyse konnte er eindeutig *G. arenarium* zugeordnet werden.

Da *Geoglossum arenarium* vielleicht häufiger nicht als eigenständiges Taxon (an)erkannt wird, soll die Art hier ausführlich beschrieben und die Unterschiede zu *G. atropurpureum* herausgearbeitet werden.

Material und Methoden

Die Fruchtkörper wurden in frischem Zustand unter einem Binokular abgezeichnet. Die mikroskopischen Untersuchungen und Zeichnungen (mittels eines Zeichenspiegels) erfolgten bei 1000facher Vergrößerung vom getrockneten Herbarmaterial, wenn nicht anders angegeben, in 2 % KOH, sowie in Melzers Reagens (KREISEL & SCHAUER 1987).

Die Vegetation am Wuchsort wurde durch eine pflanzensoziologische Aufnahme nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) dokumentiert. Verwendet wurde eine verfeinerte Artmächtigkeitsskala nach REICHELT & WILMANN (1973) in Anlehnung an BARKMAN & al. (1964).

Ergebnisse

Geoglossum arenarium (Rostr.) Lloyd

(Geoglossaceae, Helotiales, Leotiomycetidae, Leotiomycetes, Ascomycota, Fungi)

Fundbeschreibung: Fruchtkörper (Abb. 1) 10–15 mm hoch, 2–7 mm breit, einfach zungenförmig bis mehrfach unregelmäßig gelappt, schwarz, fertiler Teil nicht deutlich vom Stiel abgesetzt, Stiel rauh, Stielbasis tief im Boden steckend, von relativ festem Konglomerat aus dunkelbraunem Mycel, Pflanzenwurzeln (Ericaceae) und Sand umgeben.

Asci (Abb. 2a) 120–140 × 15–18 µm, clavate, mit Hakenbildung; Apicalapparat J+, in Melzers Reagens blau (Abb. 2d). **Sporen** (Abb. 2c) 23–35 × 4–5,5 µm, farblos hyalin, fusiform, leicht gebogen, keine Septen beobachtet; Inhalt der toten Sporen in Wasser eine lichtbrechende Masse, die sich in KOH in wenige große Tropfen auflöst. **Paraphysen** (Abb. 2b) mit braunen Wänden, frei, nicht verklebt, septiert, 3–5 µm breit, apical bei 8 µm keulig erweitert, Spitze meist hakenartig eingekrümmt, seltener verzweigt. **Stielbekleidung** aus palisadenartig angeordneten Hyphenenden

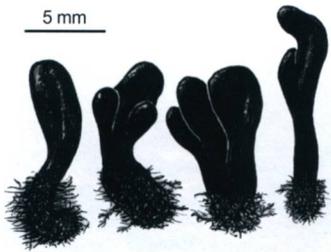


Abb. 1: Fruchtkörper von *Geoglossum arenarium* aus dem Bayerischen Wald (Großer Arber). Original: L. Beenken.

(3–4 µm im Durchmesser), zum Teil mit keulen- und eiförmig erweiterten Endzellen (10–35 × 5–12 µm). Von der Stielbasis **abziehende Hyphen** 2,5–4 µm im Durchmesser, septiert, mit braunen, ca. 0,3 µm dicken Wänden.

Bei der mikroskopischen Untersuchung der der Stielbasis anhaftenden Pflanzenwurzeln zeigten diese den typischen Aufbau von Wurzeln aus der Familie der Ericaceae, wie auch der Vergleich mit Wurzeln von *Calluna vulgaris* (L.) Hull und *Vaccinium myrtillus* L. vom Fundort bestätigt. Es finden sich braune Pilzhyphen auf der Wurzeloberfläche und farblose Hyphen in den Wurzelzellen, es konnte aber keine Verbindung zum Mycel von *G. arenarium* nachgewiesen werden.

Beleg: Deutschland, Bayern, Regierungsbezirk Niederbayern, Landkreis Regen, Bayerisch Eisenstein, nördlicher Oberhang des Großen Arber kurz unterhalb des Gipfelbereiches, ca. 250 Meter nordwestlich der Wetterstation, ca. 1400 m ü. NN; TK 6844/4.4.1; 26. 9. 2004, leg. L. Beenken & K. Horn, det. L. Beenken, Hb. L. Beenken (Nr. 4950).

Klimatische, geologische und ökologische Bedingungen am Fundort

Der Große Arber liegt als höchste Erhebung des gesamten Böhmerwaldes im Naturraum Hinterer Bayerischer Wald in Südostbayern. Der Gipfel erreicht mit 1453 m ü. NN bereits die hochmontane Stufe. Das Klima am Arber ist als raues Mittelgebirgsklima mit kontinentalen Zügen zu charakterisieren. Es herrschen im Jahresmittel ca. 160 Frosttage vor. Von den Jahresdurchschnittsniederschlägen in Höhe von rund 1950 mm fallen rund 40% als Schnee. Die Jahresdurchschnittstemperatur im Gipfelbereich liegt bei nur etwa 3–4 °C (BAYERISCHER KLIMAFORSCHUNGSVERBUND BAYFORKLIM 1996, SCHEUERER 1997a).

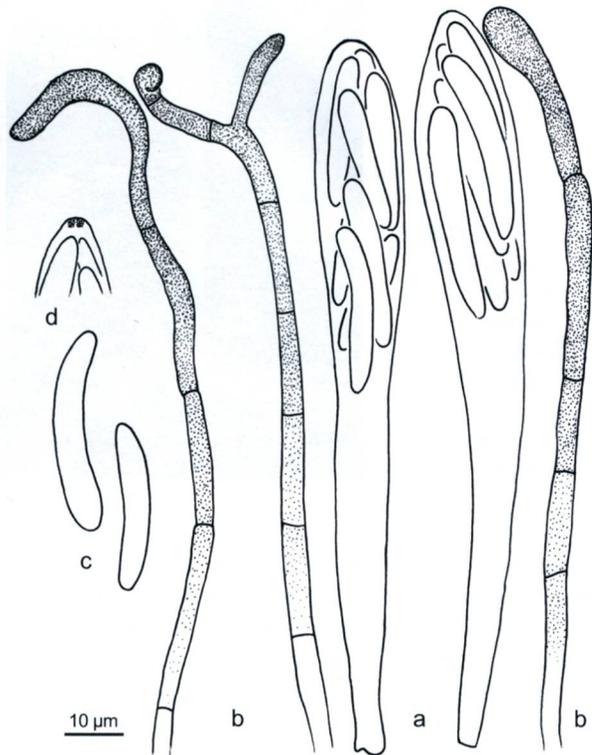


Abb. 2: Anatomische Details von *Geoglossum arenarium* aus dem Bayerischen Wald (Großer Arber); **a:** Ascis, **b:** Paraphysen, **c:** Sporen, **d:** Ascusapparat (in Melzers Reagens). Original: L. Beenken.

**Abb. 3:**

Fundstelle von *Geoglossum arenarium* am Großen Arber in einem lückigen Alpen-Flachbärlapp-Borstgras-Rasen (*Lycopodio alpini-Nardetum*).

Foto: K. Horn
(5.10.2006).

Geologisch ist das Arbermassiv zum überwiegenden Teil aus Paragneisen aufgebaut, mit vereinzelt eingelagerten Stöcken anderer silikatischer Gesteine wie Zweiglimmergranite, Pegmatite, Aplite, Kalksilikatfelsen (Erlane), Hornblendenadel-Dioritporphyrite und Biotitamphibolite (PFAFFL 1997).

Am Großen Arber sind nur postglaziale Bodentypen festgestellt worden. Im Gipfelbereich überwiegen Kristallinrohböden auf nacktem Fels. In größeren Gesteinsnischen oder Bodenmulden sind diese stellenweise zu Braunerden entwickelt. Diese aus Mineralskeletten gebildeten Böden weisen eine nur schwach entwickelte Humusaufgabe auf und sind ausgesprochen nährstoffarm (PFAFFL 1997).

Bei der Fundstelle (Abb. 3) handelt es sich um eine nach Norden exponierte, ehemals abgeschobene Fläche mit einer Hangneigung von etwa 20–25°. Der Boden ist ein flachgründiger und skelettreicher, frischer, lehmiger Sand über Gneis. Der Wuchsort erhält volle Freilandhelligkeit. Die nur lückig ausgebildete Vegetation ist in Anlehnung an HOFMANN (1985) und SCHEUERER (1997b) als *Lycopodio alpini-Nardetum* (Alpen-Flachbärlapp-Borstgras-Rasen) zu klassifizieren, zeigt aber bereits Anklänge an das *Vaccinio-Callunetum* (Beerstrauch-Gestrüpp). Struktur und Artenzusammensetzung dokumentiert nachfolgende Vegetationsaufnahme vom 20.8.2003 (K. Horn):

Fläche: 4 × 4 m, Exposition: N, Neigung: 20–25°, Deckung gesamt: 80 %, Deckung Krautschicht: 70 %, Deckung Mooschicht: 25 %, Artenzahl: 25.

Calluna vulgaris 3, *Deschampsia flexuosa* 2a, *Nardus stricta* 2a, *Agrostis capillaris* 1, *Diphysastrum alpinum* 1, *Homogyne alpina* 1, *Huperzia selago* 1, *Soldanella montana* 1, *Vaccinium myrtillus* 1, *Deschampsia cespitosa* +, *Luzula sudetica* +, *Trientalis europaea* +, *Vaccinium vitis-idaea* +, *Picea abies* juv. r, *Polytrichum commune* 2a, *Barbilophozia floerkei* 1, *Diplophyllum taxifolium* 1, *Nardia scalaris* 1, *Calypogeia* spec. +, *Cephalozia bicuspidata* +, *Cladonia pyxidata* ssp. *pyxidata* +, *Dicranella heteromalla* +, *Diplophyllum obtusifolium* +, *Polytrichum juniperinum* +, *Sphagnum russowii* +.

An weiteren bemerkenswerten Pilzen konnte am Wuchsort die Heide-Keule (*Clavaria argillacea* Pers., Clavariaceae, Basidiomycota; Hb. L. Beenken, Nr. 4951) festgestellt werden.

Tab. 1: Vergleich von *G. arenarium* und *G. atropurpureum* nach eigenen Beobachtungen und Literaturdaten (BENKERT 1983, DENNIS 1978, NITARE 1982, BREITENBACH & KRÄNZLIN 1984, ELLIS & ELLIS 1998, OHE-NOJA 2000, KARASCH 2003, BARAL & KRIEGELSTEINER 1985).

	<i>Geoglossum arenarium</i> (Rostr.) Lloyd	<i>Geoglossum atropurpureum</i> Batsch.
Synonyme	<i>Microglossum arenarium</i> Rostr. <i>Corynetes arenarius</i> (Rostr.) E. J. Durand <i>Corynetes geoglossoides</i> Eckblad <i>Thuemenidium arenarium</i> (Rostr.) Korf	<i>Thuemenidium atropurpureum</i> (Batsch) Kuntze <i>Microglossum atropurpureum</i> (Batsch) P. Karst. <i>Corynetes atropurpureus</i> (Batsch) E. J. Durand
Fruchtkörper	1–5 cm hoch, 0,2–2 cm breit, schwarzbraun bis schwarz, einfach clavat bis unregelmäßig mehrfach verzweigt; Stiel rauh bis fein schuppig, Pseudosklerotium aus Hyphen, Wurzeln und Bodenpartikeln an der Stielbasis.	Bis 9 cm hoch, bis 1,2 cm breit, purpurbraun bis schwarz, clavat, längsrillig, selten verzweigt; Stiel glatt bis fein schuppig.
Asci	(100) 120–160 (190) × 10–22 µm	(70) 100–120 (170) × (8) 10–12 (15,5) µm
Sporen	23–40 (45) × (3,5) 4–6 (7), jung farblos, ohne Septen, im Alter leicht gebräunt, zuweilen vierfach bis mehrfach septiert.	19–35 (52) × (3) 4–6 (7,4) µm, jung farblos, ohne Septen, reif bräunlich, mehrfach (6–9-fach) septiert.
Paraphysen	Zellwände braun, apikal erweitert, Spitze meist hakenartig eingekrümmt, frei, nicht miteinander verklebt.	Zellwände farblos, apikal erweitert, Spitze höchstens leicht gebogen, von einer braunen Masse umgeben, (mit rotbrauner Masse gefüllt), miteinander verklebt.
Standort	feuchte Stellen in Dünen, an Flussufern, im Gebirge. Sandige, saure, offene Böden, immer mit Ericaceen vergesellschaftet. Oft zusammen mit <i>Clavaria argillacea</i> .	feuchte Stellen in bodensauren Wiesen, Halbtrockenrasen oder Wäldern (auf Nadelstreu). Keine spezifische Vergesellschaftung.
Farbabbildungen	NITARE (1982), RYMAN & HOLMÅSEN (1992), LÜDERITZ (2001)	BREITENBACH & KRÄNZLIN (1984), KARASCH (2003), DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR MYKOLOGIE e. V. & NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND e. V. (1992)

Diskussion

Taxonomie

Geoglossum arenarium lässt sich eindeutig von *Geoglossum atropurpureum* trennen (Tab. 1). Da es aber Übergänge in Form, Farbe und Größe der Ascomata gibt, ist eine sichere Bestimmung, besonders bei kleinen schwarzen Fruchtkörpern, nur mikroskopisch möglich. Hierbei haben sich die Paraphysen als bestes Merkmal herausgestellt. Die Zellwände der freien Paraphysen bei *G. arenarium* sind dunkelbraun und ergeben so die braunschwarze Farbe der Ascomata. Bei *G. atropurpureum* dagegen ist eine rotbraune Masse, die die ansonsten farblosen Paraphysen umgibt und verklebt, für den Farbeindruck verantwortlich. BREITENBACH & KRÄNZLIN (1984) sowie ELLIS & ELLIS (1998) erwähnen für *G. atropurpureum* die rotbraune Masse zusätzlich im Zelllumen der Paraphysenspitzen. Die Pigmentverteilung ist also in beiden Arten grundsätzlich verschieden. Auch in ihrer Form unterscheiden sie sich deutlich. Sind die meisten Paraphysenspitzen bei *G. arenarium* haken- bis bischofsstabartig eingekrümmt (NITARE 1982; Fig. 3), sind sie bei *G. atropurpureum* gerade oder höchstens leicht gebogen.

Die Maßangaben für die Asci schwanken zwischen den einzelnen Autoren recht stark (s. auch BENKERT 1983) und gleichen sich für beide Arten. Auch die Sporengröße lässt keine Trennung zu. Über die Sporenfarbe und -septierung gehen die Angaben ebenfalls auseinander. Für beide Arten gilt, dass die Sporen im Ascus farblos und nicht septiert sind und auch nach dem Austreten länger so bleiben. Mit der Zeit aber werden Septen eingezogen und die Zellwände bräunen schwach nach (BENKERT 1983). Letzteres ist auch der Grund warum BENKERT (1983) die Eigenständigkeit der Gattung *Thuemenidium* Kuntze in Frage stellt, da sich mit diesen Merkmalen ein Übergang zu den dunkelbraunen, septierten Sporen der anderen Arten der Gattung *Geoglossum* ergibt. Wir stellen daher in Anlehnung an OHENOJA (2000) beide Arten zur Gattung *Geoglossum*.

Verbreitung

Geoglossum arenarium galt bislang in seiner Verbreitung weitgehend auf den zentral- und osteuropäischen sowie auf den skandinavischen Küstenbereich beschränkt. In Europa ist die Art von den Britischen Inseln, aus Belgien, den Niederlanden, Dänemark, Schweden, Norwegen, Finnland, Polen und Estland nachgewiesen (vgl. NITARE 1982, OHENOJA 1996). Außerhalb Europas ist die Art im nördlichen Nordamerika, in Grönland und auf Japan (NITARE 1982) sowie auf Island (HALLGRÍMSSON & EYJÓLFSDÓTTIR 2004) bekannt. Verbreitungskarten finden sich bei RAITVIIR (1962), NITARE (1982) sowie bei LAESSØE & ELBORNE (1984).

Fast alle bisher bekannten Funde stammen aus küstennahen Gebieten, meistens von Dünenstandorten, wo die Art, soweit untersucht, mit Krähenbeeren (*Empetrum nigrum* L. und *E. hermaphroditum* Hagerup; NITARE 1982) oder mit Heidekrautgewächsen (*Erica* und *Calluna*; MAAS GESTERANUS 1964) vergesellschaftet ist. Nur wenige Funde sind aus dem Binnenland und aus Gebirgen in Skandinavien bekannt (NITARE 1982, RYMAN & HOLMÅSEN 1992).

Aus Deutschland waren bislang nur wenige ältere Funde aus Schleswig-Holstein und ein Nachweis aus Mecklenburg-Vorpommern dokumentiert. Während die Art früher in Schleswig-Holstein in verschiedenen Landesteilen gefunden wurde (vgl. LÜDERITZ 2001), liegt aus Mecklenburg-Vorpommern nur eine Aufsammlung aus dem Jahr 1962 von der Insel Hiddensee vor („Dünetäler auf dem Gellen an ziemlich feuchten Stellen“, TK 1544; BENKERT 1983, 1991; vgl. auch SCHWIK & WESTPHAL 1999). An aktuellen Nachweisen war deutschlandweit lediglich ein Fund von der Küste Schleswig-Holsteins (NSG Twedter Feld bei Flensburg, TK 1122, 8. 10. 1998; LÜDERITZ 2001) bekannt.

Der Fund in Bayern stellt somit den zweiten Nachweis in Deutschland innerhalb der letzten 10 Jahre und gleichzeitig den Erstfund überhaupt für das zentraleuropäische Binnenland dar. Durch den Fund im Bayerischen Wald wird das bekannte Areal von *G. arenarium* beträchtlich nach Süden erweitert. Das Vorkommen am Großen Arber lässt sich am plausibelsten als Relikt deuten. Die Art reiht sich somit in eine größere Anzahl sonst überwiegend arktisch-alpin verbreiteter Moose sowie Farn- und Blütenpflanzen ein, die am Großen Arber als Glazialrelikte bis heute überdauert haben (vgl. DÜRHAMMER 1997, SCHEUERER 1997b).

Ökologie

In ihren ökologischen Ansprüchen lassen sich *G. arenarium* und *G. atropurpureum* ebenfalls gut trennen (Tab. 1). Beide Arten bevorzugen saure Böden. *G. arenarium* wird allerdings nur auf feuchten, sandigen Böden mit einer lückigen Vegetation gefunden, wie sie z. B. die Dünen an den Küsten bieten, aber auch Fluss- und Seeufer (NITARE 1982, BENKERT 1983). NITARE (1982) postuliert daher, dass die Art ein maritimes Klima bevorzugt. Dagegen sprechen aber die von ihm angegebenen Funde aus den Gebirgen Schwedisch-Lapplands (vgl. auch RYMAN & HOLMÅSEN 1992) und unser Fund vom Großen Arber. Entscheidender ist wohl die Vergesellschaftung mit Arten aus den Pflanzenfamilien Empetraceae und Ericaceae. NITARE (1982) vermutet eine Symbiose in

Form einer Art von Mycorrhiza mit *Empetrum* oder einen Parasitismus auf dessen Wurzeln. Er stellt eine enge Verflechtung des von der Stielbasis abziehenden Mycel mit *Empetrum*-Wurzeln fest. Zusammen mit Sand bilden diese ein sogenanntes Pseudosklerotium aus. Auch die Fruchtkörper vom Großen Arber entspringen jeweils einem kompakten Konglomerat aus braunen Hyphen, Sand und Ericaceen-Wurzeln. Diese sind aber nie so groß wie bei NITARE (1982) abgebildet, und die Wurzeln stammen nicht von *Empetrum*, das am Fundort nicht vorkommt. Als Partner von *G. arenarium* kommen am Großen Arber nur *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus* oder *Vaccinium vitis-idaea* in Frage. Auch MAAS GEESTERANUS (1964) gibt *Erica* und *Calluna* als Begleitpflanzen an. Leider konnte am vorliegenden Material das Eindringen von *Geoglossum*-Hyphen in die Wurzeln oder ein anders gearteter Kontakt zwischen Pilz und Pflanze nicht nachgewiesen werden. So muss die Frage nach der Art des Zusammenlebens zwischen *G. arenarium* und Mitgliedern aus der Ordnung der Ericales offen bleiben.

Für *G. atropurpureum* ist eine so enge Beziehung zu einer Pflanzengruppe nicht bekannt. Auch scheint diese Erdzunge nicht so stark an einen Bodentyp gebunden zu sein. BREITENBACH & KRÄNZLIN (1984) geben zum Beispiel saure, heideartige Wiesen an, BENKERT (1983) beschreibt einen Fund auf Nadelstreu im Wald und die Exemplare bei KARASCH (2003) stammen aus einer Wagenspur in einem Halbtrockenrasen.

Interessant ist auch, dass, wie bereits von NITARE (1982) und RYMAN & HOLMÅSEN (1992) für skandinavische Fundorte angegeben, auch am Großen Arber *G. arenarium* mit *Clavaria argillacea* vergesellschaftet vorkommt. Auch *C. argillacea* bevorzugt saure Sandböden und wächst in der Nachbarschaft von *Calluna* und *Empetrum* (KRIEGLSTEINER 2000, WÖLDECKE 1998). Beide Arten haben offensichtlich ähnliche ökologische Ansprüche und kommen deshalb auch gemeinsam vor.

Gefährdung

Geoglossum arenarium ist in Deutschland eine extrem seltene und wegen ihrer sehr spezifischen ökologischen Ansprüche eine hochgradig bedrohte Art. In Mecklenburg-Vorpommern wird die Sand-Erdzunge in der Roten Liste als „vom Aussterben bedroht“ (Kategorie 1) geführt (SCHWIK & WESTPHAL 1999), ist möglicherweise aber bereits seit längerem erloschen (letzter Nachweis aus dem Jahr 1962). In Schleswig-Holstein galt die Art bereits als verschollen, konnte jedoch 1998 wieder entdeckt werden, so dass sie in der aktuellen Fassung der Roten Liste des Landes ebenfalls als „vom Aussterben bedroht“ geführt wird (LÜDERITZ 2001). Auch bundesweit wird *G. arenarium* in der Gefährdungskategorie 1 geführt (DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR MYKOLOGIE e. V. & NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND e. V. 1992, BENKERT et al. 1996). In Anbetracht der kleinen Population am Großen Arber und der potentiellen Bedrohung durch Baumaßnahmen im Zuge der Ausweitung des Skibetriebs in direkter Nachbarschaft des Wuchsortes halten wir für eine zukünftige Rote Liste der Großpilze Bayerns ebenfalls eine Einstufung als „vom Aussterben bedroht“ für angebracht.

Danksagung

Für die Bestimmung von Moos- und Flechtenproben gilt unser Dank den Herren Prof. Dr. G. Philippi und Dr. A. Hölzer (beide Karlsruhe) sowie W. von Brackel (Röttenbach).

Literatur

- BARAL, H. O. & G. J. KRIEGLSTEINER (1985): Bausteine zu einer Ascomyceten-Flora der Bundesrepublik Deutschland: In Süddeutschland gefundene inoperculate Diskomyceten. – Beih. Z. Mykol. **6**: 1-160.
- BARKMAN, J. J., H. DOING, & S. SEGAL (1964): Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. – Acta Bot. Neerl. **13**(3): 394-419.

- BAYERISCHER KLIMAFORSCHUNGSVERBUND BAYFORKLIM (1996): Klimaatlas von Bayern. Lindner, München.
- BENKERT, D. (1983): Bemerkenswerte Ascomyceten der DDR. VI: Die weißsporigen Geoglossaceen. – *Gleditschia* **10**: 141-171.
- BENKERT, D. (1991): Verbreitungskarten von Geoglossaceen in der DDR. – *Gleditschia* **19**(1): 203-234.
- BENKERT, D., H. DÖRFELT, H. J. HARDTKE, G. HIRSCH, H. KREISEL, G. J. KRIEGLSTEINER, M. LÜDERITZ, A. RUNGE, H. SCHMID, J. A. SCHMITT, W. WINTERHOFF, K. WÖLDECKE & H. D. ZEHFUSS (1996): Rote Liste der Großpilze Deutschlands. – *Schriftenr. Vegetationsk.* **28**: 377-426.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde (3. Aufl.). Springer, Wien, New York.
- BREITENBACH, J. & F. KRÄNZLIN (1984): Pilze der Schweiz. Band 1: Ascomyceten (Schlauchpilze). Mykologia, Luzern.
- DENNIS, R. W. G. (1978): *British Ascomycetes*. Cramer, Vaduz.
- DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR MYKOLOGIE e. V. & NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND e. V. (1992, Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Großpilze in Deutschland. *Naturschutz Spezial*. Eching.
- DÜRHAMMER, O. (1997): Die Moosflora der Gipfelregion des Großen Arbers sowie eine Zusammenstellung aller Moosarten des Arbergipfels und der drei umliegenden Naturschutzgebiete. – *Schriftenr. Bayer. Landesamt Umweltschutz* **144**: 79-97.
- ELLIS, M. B. & J. P. ELLIS (1998): *Microfungi on Miscellaneous Substrates*. The Richmond Publishing, Slough.
- HALLGRÍMSSON, H. & G. G. EYJÓLFSDÓTTIR (2004): Íslenskt Sveppatal I. Smásveppir [Checklist of icelandic fungi I. Microfungi]. – *Fjölrit Náttúrufræðistofnunar* **45**: 1-189.
- HOFMANN, A. (1985): Magerrasen im Hinteren Bayerischen Wald. – *Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges.* **44**: 85-177.
- INDEX FUNGORUM (2007): CABI Bioscience, <http://www.indexfungorum.org> (21.10.2007)
- KARASCH, P. (2003): Beiträge zur Kenntnis der Pilzflora des Fünfseenlandes III. – *Z. Mykol.* **69**(1): 43-86.
- KREISEL, H. & F. SCHAUER (1987): *Methoden des mykologischen Laboratoriums*. Fischer, Jena.
- KRIEGLSTEINER, G. J. (1993): *Verbreitungsatlas der Großpilze Deutschlands (West)*. Band 2: Schlauchpilze. Ulmer, Stuttgart.
- KRIEGLSTEINER, G. J. (2000): *Cantharellales Gäumann 1926 s. l.*, 7–102. In: KRIEGLSTEINER, G. J. (Hrsg.) *Die Großpilze Baden-Württembergs*. Band 2: Ständerpilze: Leisten-, Keulen-, Korallen- und Stoppelpilze, Bauchpilze, Röhrlings- und Täublingsartige. Ulmer, Stuttgart.
- LAESSØE, T. & S. A. ELBORNE (1984): *De danske Jordtunger*. – *Svampe* **9**: 9-22.
- LÜDERITZ, M. (2001): *Die Großpilze Schleswig-Holsteins – Rote Liste*. Band 1: Grundlagen und Schlauchpilze (Ascomycetes). Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.
- MAAS GEESTERANUS, R. A. (1964): *De fungi van Nederland. I. Geoglossaceae – aardtongen*. – *Wetensch. Medel. Koninkl. Nederl. Naturhist. Ver.* **52**: 1-24.
- NITARE, J. (1982): *Geoglossum arenarium*, sandjordtunga – ekologi och utbredning i Sverige. – *Svensk Bot. Tidskr.* **76**: 349-357.
- OHENOJA, E. (1996): A check-list of the larger fungi in Inari Lapland (NE Finland) and in Finnmark (NE Norway). – *Kero Notes* **11**: 1-44.
- OHENOJA, E. (2000): *Geoglossaceae Corda, 177–184*. In: HANSEN, L. & H. KNUDSEN (ed.) *Nordic Macromycetes*. Vol. 1: *Ascomycetes*. Nordsvamp, Copenhagen.
- PFÄFFL, F. (1997): *Zur Geologie des Arberggebietes*. – *Schriftenr. Bayer. Landesamt Umweltschutz* **144**: 9-14.
- RAITVIIR, A. (1962): *Some notes on the Geoglossaceae*. – *Scripta Bot.* **2**: 238-248.
- REICHEL, G. & O. WILMANN (1973): *Vegetationsgeographie*. Westermann, Braunschweig.
- RHYMAN, S. & I. HOLMÅSEN (1992): *Pilze. Über 1.500 Pilzarten ausführlich beschrieben und in natürlicher Umgebung fotografiert*. Thalacker, Braunschweig.
- SCHUEYERER, M. (1997a): *Das Klima des Arberggebietes*. – *Schriftenr. Bayer. Landesamt Umweltschutz* **144**: 15-17.
- SCHUEYERER, M. (1997b): *Flora und Vegetation am Gipfel des Großen Arber*. *Schriftenr. Bayer. Landesamt Umweltschutz* **144**: 39-60.
- SCHWIK, J. & B. WESTPHAL (1999): *Rote Liste der gefährdeten Großpilze Mecklenburg-Vorpommerns*. 2. Fassung, Stand: November 1999. Umweltministerium des Landes Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin.
- WÖLDECKE, K. (1998): *Die Großpilze Niedersachsens und Bremens. Kritische Auswahl der seit dem 17. Jahrhundert festgestellten Taxa (Basidiomycota, auffällige Asco- und Deuteromycota) – Gefährdung (Bioindikation), Verbreitung, Ökologie, Fundnachweise*. – *Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachsen* **39**: 1-536.



Deutsche Gesellschaft für Mykologie e.V.
German Mycological Society

Dieses Werk stammt aus einer Publikation der DGfM.

www.dgfm-ev.de

Über [Zobodat](#) werden Artikel aus den Heften der pilzkundlichen Fachgesellschaft kostenfrei als PDF-Dateien zugänglich gemacht:

- **Zeitschrift für Mykologie**
Mykologische Fachartikel (2× jährlich)
- **Zeitschrift für Pilzkunde**
(Name der Hefreihe bis 1977)
- **DGfM-Mitteilungen**
Neues aus dem Vereinsleben (2× jährlich)
- **Beihefte der Zeitschrift für Mykologie**
Artikel zu Themenschwerpunkten (unregelmäßig)

Dieses Werk steht unter der [Creative Commons Namensnennung - Keine Bearbeitungen 4.0 International Lizenz](#) (CC BY-ND 4.0).



- **Teilen:** Sie dürfen das Werk bzw. den Inhalt vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen, sogar kommerziell.
- **Namensnennung:** Sie müssen die Namen der Autor/innen bzw. Rechteinhaber/innen in der von ihnen festgelegten Weise nennen.
- **Keine Bearbeitungen:** Das Werk bzw. dieser Inhalt darf nicht bearbeitet, abgewandelt oder in anderer Weise verändert werden.

Es gelten die [vollständigen Lizenzbedingungen](#), wovon eine [offizielle deutsche Übersetzung](#) existiert. Freigebiger lizenzierte Teile eines Werks (z.B. CC BY-SA) bleiben hiervon unberührt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für Mykologie - Journal of the German Mycological Society](#)

Jahr/Year: 2008

Band/Volume: [74_2008](#)

Autor(en)/Author(s): Beenken Ludwig, Horn Karsten

Artikel/Article: [Erstnachweis von Geoglossum arenarium am Großen Arber im Bayerischen Wald 119-126](#)