

## Nachweise von Moos- und Flechtenvorkommen im Schwarzachtal, Nürnberger Land

Von K. v. d. Dunk, Hemhofen und W. v. Brackel, Röttenbach

### 1. Einleitung

Südöstlich von Nürnberg liegt die Ortschaft Schwarzenbruck-Gsteinach an der Schwarzach, die hier die Grenze zwischen dem Lorenzer und dem Südlichen Reichswald bildet. Die Schwarzach entspringt am Dillberg bei Neumarkt und mündet nach rund 50 km Lauf in nordwestlicher Richtung bei Schwabach in die Rednitz. Fast parallel zum Schwarzachtal verlaufen nördlich des Flusses die Bundesstraße B8, die Verbindung zwischen Nürnberg und Neumarkt, und südlich davon der 1836 gebaute alte Ludwig-Donau-Main-Kanal. Schon im Mittelalter war die Strecke bekannt durch eine wichtige Handelsstraße Nürnberg - Regensburg, die die Schwarzach in einer Furt durchquerte, an der schließlich der Ort Schwarzenbruck gegründet wurde.

Gleich westlich des Ortes erstreckt sich der wohl spektakulärste Talabschnitt der Schwarzach. Der relativ kleine Fluß hat sich hier in die mächtigen Gesteinsschichten des Mittleren Burgsandsteins auf einer Länge von etwa 2 km eingeschnitten und dabei eine regelrechte Klamm mit steilen, über 20 m hohen Wänden gebildet. Der Beginn der Schlucht liegt beim Ort Gsteinach (350 m üNN), das Ende nahe der Autobahn A3, wo der Kanal auf einer Brücke („Brückkanal“) die Schwarzach überquert. 1937 erhielt die Klamm den Schutzstatus „Naturdenkmal“, der Beeinträchtigungen durch Bebauungen unterband. Leider konnte diese Maßnahme die recht starke Verschmutzung des Flußwassers nicht verhindern, die erst heute durch geeignete Kläranlagen gemildert wird. Seit 1986 ist die Schwarzachklamm Naturschutzgebiet.

Am lichtreicheren Nordufer der Schwarzach führt ein beliebter Wanderweg an allerlei skurril ausgewaschenen Felsen vorbei. Das schattige Südufer dagegen ist kaum zugänglich.

### 2. Klima und Vegetation

Der Raum zwischen Nürnberg und Neumarkt gehört zu den trockensten Gebieten Deutschlands. Das Klima des Mittelfränkischen Beckens ist deutlich subkontinental geprägt. Niederschläge von kaum 600 mm fallen vornehmlich im Winterhalbjahr und die Sommer sind meist trocken und recht warm. Der anstehende Burgsandstein verwittert zu nährstoff- und basenarmen Sandböden, die zu rascher Austrocknung neigen. Über aufgewehten Flugsanden sind die Böden noch ärmer an Basen, Nährstoffen und wasserspeichernden Tonteilchen, so daß hier die Kiefer von Natur aus am Aufbau der Waldgesellschaften beteiligt war. Durch forstliche Maßnahmen wurde sie seit Jahrhunderten weiter gefördert, so daß sie jetzt auf großen Flächen Reinbestände bildet („Steckerlaswald“). *Vaccinium myrtillus* und in lichterem Bereichen *Calluna vulgaris* und *Vaccinium vitis-idaea* bilden die Bodenvegetation. Wechselfeuchte Lagen werden durch *Molinia coerulea* angezeigt oder tragen Mooranflüge mit Torfmoospolstern. *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum angustifolium* und immer wieder einmal *Vaccinium uliginosum* charakterisieren solche Sonderstandorte.

Die Kiefernbestände der Hochfläche ziehen in die Schlucht hinein, sind hier aber mit Fichten, Eschen, Eichen, Weiden (*Salix caprea*, *Salix aurita*, *Salix viminalis*) und Schwarzerlen angereichert. Die hohe Luftfeuchtigkeit zeigt sich auch in einer geradezu sprunghaften Zunahme an epiphytischen Flechtenarten.

Die Vegetation an den Felsen des schattigen Südufers ist deutlich unterschieden von der des Nordufers. Vom Wanderweg sind die lichtexponierteren Stellen gut zugänglich. In dunklen, sickerfeuchten Höhlungen gedeihen direkt auf den Felsen *Cardamine amara*, *Chrysosplenium oppositifolium* und *Cystopteris fragilis*. Lichtere Standorte sind gekennzeichnet durch *Polypodium vulgare*, *Asplenium trichomanes*, *Asplenium ruta-muraria* und *Oxalis acetosella*. Nahe der Kanalbrücke erweitert sich das Tal etwas. Hier wachsen *Impatiens noli-tangere*, *Geum urbanum* und *Urtica dioica* zwischen Vogelkirsche, Eiche, Erle und Esche. Die Vegetation entspricht hier einem *Pruno-Fraxinetum* Oberd. 53.

### 3. Die Erforschung der Moos- und Flechtenflora des Gebietes

Unter Bryologen ist die Reichhaltigkeit der Schwarzzschlucht schon lange bekannt. Es sind vor allem zwei Mooskenner, die Ende letzten Jahrhunderts besonders hier intensive Forschungen betrieben haben: J.S. Kaulfuß und Chr. Zahn. Ihre Erkenntnisse wurden von I. Familler in sein Standardwerk über die Moosflora Bayerns übernommen, ohne daß Familler je selber den Ort besucht hatte. Etwa seit dem Jahr 1900 ist das Gebiet nicht wieder intensiv bryologisch erforscht worden.

Die Flechtenvegetation wurde hier offenbar nie näher untersucht. Die im Mittelfranken ebenfalls im letzten Jahrhundert tätig gewesenem bekannten Lichenologen F. Arnold und H. Rehm haben über das hier betrachtete Gebiet keine Aufzeichnungen hinterlassen. Von J.S. Kaulfuß finden sich wenige Proben im Herbarium der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg und K. Gauckler berichtet über seine Funde der beiden Flaumflechten in der Schwarzzschlucht.

Es bestand folglich ein Anreiz, die alten Angaben, die etliche spektakuläre Arten aufweisen, zu überprüfen. Vom 29.4. bis 1.5.1995 wurde im Bereich der Schwarzzschlucht eine Exkursion mit interessierten Bryologen durchgeführt, deren Ergebnisse im Folgenden niedergelegt werden.

Teilnehmer waren: U. Bayerlein / Regensburg, W.v.Brackel / Röttenbach, O. Dürhammer / Regensburg, K.v.d. Dunk / Hemhofen, E. Hertel / Bayreuth, B. Kaiser / Velden, R. Lübenau-Nestle / Kempton, L. Meinunger / Ludwigsstadt, I. Nuss / Regensburg und W. Schröder / Ludwigsstadt. Eine ergänzende Exkursion unternahm der Verfasser im Winter 1995/96.

### 4. Florenliste der Moose

Die folgende Liste (Nomenklatur nach FRAHM&FREY 1987) enthält die Arten, die die Teilnehmer der Exkursion feststellen konnten, in alphabetischer Reihenfolge, geordnet nach Leber- und Laubmoosen und ökologischen Einheiten. Bei einigen besonders bemerkenswerten Arten wurden von den Verfassern soziologische Aufnahmen erhoben.

#### 4.1 Lebermoose

an Felsen: *Blepharostoma trichophyllum*, *Calypogeia neesiana* var. *meylanii* (= *C. integrestipula*.), *Cephalozia bicuspidata*, *Cephalozia divaricata*, *Conocephalum conicum*, *Diplophyllum albicans*, *Geocalyx graveolens*, *Harpanthus scutatus*, *Jungermannia hyalina*, *Lepidozia reptans*, *Lophocolea heterophylla*, *Lophozia incisa*, *Lophozia ventricosa*, *Nardia scalaris*, *Pellia epiphylla*, *Phaeoceros laevis* (nur im Herbst!), *Plagiochila asplenioides*, *Plagiochila porelloides*, *Preissia quadrata*, *Ptilidium pulcherrimum*, *Riccardia pinguis*, *Scapania nemorea*, *Scapania undulata*, *Sphenobolus minutus*

an Bäumen: *Frullania dilatata*, *Lejeunea cavifolia*, *Lophocolea heterophylla*, *Metzgeria furcata*, *Radula complanata*

auf Waldboden: *Bazzania trilobata*, *Lophocolea bidentata*, *Ptilidium ciliare*, *Ptilidium pulcherrimum*

auf morschem Holz: *Riccardia latifrons*, *Lepidozia reptans*

nicht gefunden (ZAHN 1893): *Blasia pusilla*, *Diplophyllum obtusifolium*, *Jungermannia sphaerocarpa*, *Jungermannia tristis*, *Scapania umbrosa*, *Odontoschisma denudatum*, *Calypogeia azurea*, *Trichocolea tomentella*

#### 4.2 Torfmoose

Ein 'Z' oder 'K' hinter dem Namen kennzeichnet eine Angabe bei ZAHN 1893 oder KAULFUR 1894/96.

auf Waldboden: *Sphagnum nemoreum* - K, Z, *Sphagnum girgensohni*, *Sphagnum palustre* - K, Z, *Sphagnum squarrosum*, *Sphagnum quinquefarium* - Z, K.

nicht gefunden (KAULFUR 1894, 96, ZAHN 1893): *Sphagnum compactum* - Z, *Sphagnum fimbriatum* - K, Z, *Sphagnum magellanicum* - K, Z, *Sphagnum centrale* - K, *Sphagnum recurvum* - K, Z, *Sphagnum warnstorffii* - K

#### 4.3 Acrokarpe Laubmoose

an Felsen: *Atrichum undulatum*, *Aulacomnium androgynum*, *Bryum capillare*, *Ceratodon purpureus*, *Cynodontium polycarpum*, *Dicranella heteromalla*, *Dicranum scoparium*, *Fissidens crassipes*, *Fissidens minutulus*, *Mnium affine*, *Mnium hornum*, *Mnium stellare*, *Orthodicranum montanum*, *Poblia nutans*, *Poblia prolifera*, *Polytrichum formosum*, *Rhabdoweisia fugax*, *Rhizomnium punctatum*, *Tetraphis pellucida*, *Tortula muralis*

auf Erde über Felsen: *Atrichum undulatum*, *Buxbaumia aphylla*, *Dicranella heteromalla*, *Dicranum scoparium*, *Plagiomnium affine*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Polytrichum juniperinum*, *Polytrichum piliferum*

an Bäumen: *Orthotrichum affine*, *Orthotrichum diaphanum*, *Orthotrichum lyellii*, *Orthotrichum obtusifolium*, *Orthotrichum speciosum*, *Ulota bruchii*.

auf Waldboden: *Campylopus flexuosus*, *Dicranum polysetum*, *Dicranum scoparium*, *Dicranum spurium*, *Leucobryum glaucum*, *Polytrichum commune*, *Polytrichum formosum*

am Wegrand im Wald: *Barbula unguiculata*, *Bryoerythrophyllum recurvirostre*, *Bryum argenteum*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Dicranella varia*, *Encalypta streptocarpa*, *Phascum cuspidatum*

an morschem Holz: *Campylopus pyriformis*, *Tetraphis pellucida*

auf der Sandstein-Kanalbrücken-Mauer: *Grimmia pulvinata*, *Grimmia trichophylla*, *Orthotrichum anomalum*, *Schistidium apocarpum* sl.

nicht gefunden (KAULFUR 1894, 96): *Bartramia ithyphylla*, *Bartramia pomiformis*, *Campylopus fragilis*, *Cynodontium alpestre*, *Dichodontium pellucidum*, *Dicranella subulata*, *Dicranodontium denudatum*, *Dicranoweisia cirrata*, *Diphyscium sessile*, *Fissidens bryooides*, *Fissidens taxifolius*, *Plagiomnium undulatum*, *Pogonatum urnigerum*, *Polytrichum gracile*, *Rhabdoweisia crispata*, *Rhodobryum roseum*

#### 4.4 Pleurokarpe Laubmoose

an Felsen: *Amblystegium serpens*, *Amphidium mougeotii*, *Anomodon attenuatus*, *Brachythecium rutabulum*, *Brachythecium velutinum*, *Climacium dendroides*, *Grimmia trichophylla*, *Heterocladium heteropterum*, *Homalia trichomanoides*, *Hypnum cupressiforme*, *Isopterygium elegans*, *Isothecium alopecuroides*, *Isothecium mysuroides*, *Plagiothecium denticulatum*, *Plagiothecium laetum/curvifolium*, *Plagiothecium populeum*, *Plagiothecium succulentum*, *Racomitrium heterostichum*, *Rhynchostegium riparioides*, *Thamnobryum alopecurum*

auf Erde über Felsen: *Brachythecium albicans*, *Pleurozium schreberi*, *Rhynchostegium riparioides*, *Rhytidadelphus squarrosus*

an Bäumen: *Anomodon attenuatus*, *Hypnum cupressiforme* var. *filiforme*, *Isothecium alopecuroides*, *Platygyrium repens*, *Pylaisia polyantha*

auf Waldboden: *Calliergonella cuspidata*, *Cirriphyllum piliferum*, *Eurhynchium striatum*, *Eurhynchium swartzii*, *Hylocomium splendens*, *Hypnum cupressiforme*, *Hypnum jutlandicum*, *Plagiothecium undulatum*, *Pleurozium schreberi*, *Sanionia uncinata*, *Scleropodium purum*

am Wegrand im Wald: *Cratoneurum filicinum*

an morschem Holz: *Eurhynchium angustirete*, *Sharpiella seligeri*

nicht gefunden (KAULFUß 1894, 96): *Anomodon viticulosus*, *Antitrichia curtispindula*, *Brachythecium cur-  
tum*, *Brachythecium populeum*, *Drepanocladus fluitans*, *Eurhynchium praelongum*, *Eurhynchium schleiche-  
ri*, *Fontinalis antipyretica*, *Helodium blandowii*, *Leskea polycarpa*, *Neckera complanata*, *Plagiothecium nem-  
orale*, *Ptilium crista-castrensis*, *Rhynchostegium confertum*, *Rhytidiadelphus loreus*, *Rhytidiadelphus triquetrus*,  
*Taxiphyllum wisgrillii*, *Thuidium delicatulum*, *Thuidium tamariscinum*

## 5. Florenliste der Flechten (kursorisch erfaßt)

Auf der vorwiegend bryologisch ausgerichteten Exkursion wurden 53 Flechtenarten am Rande regi-  
striert (Nomenklatur nach WIRTH 95)

an Felsen: *Chrysothrix chlorina*, *Cladonia coniocraea*, *Cystocoleus ebenus*, *Diploschistes muscorum*, *Lepraria  
incana*, *Microcalicium arenarium*, *Omphalina ericetorum*, *Psilolechia lucida*, *Racodium rupestre*, *Stereocaulon  
dactylophyllum*

auf Erde: *Cladonia chlorophaea*, *Cladonia coniocraea*, *Cladonia digitata*, *Cladonia squamosa*, *Peltigera ru-  
fescens*

an Bäumen: *Amandinea punctata*, *Candellariella xanthostigna*, *Cetraria chlorophylla*, *Chaenotheca ferru-  
ginea*, *Chaenotheca furfuracea*, *Cladonia coniocraea*, *Cladonia digitata*, *Evernia prunastri*, *Graphis scripta*,  
*Hypocomyce scalaris*, *Hypogymnia physodes*, *Hypogymnia tubulosa*, *Imshaugia aleurites*, *Lecanora expal-  
lens*, *Lecanora conizaeoides*, *Lecanora symmicta*, *Lepraria incana*, *Lepraria rigidula*, *Parmelia exasperatula*,  
*Parmelia glabrata*, *Parmelia saxatilis*, *Parmelia sulcata*, *Parmeliopsis ambigua*, *Phlyctis argena*, *Physcia ad-  
scendens*, *Physcia aipolia*, *Physcia orbicularis*, *Platismatia glauca*, *Pseudevernia furfuracea*, *Ramalina farinacea*,  
*Usnea filipendula*, *Usnea hirta*, *Usnea subfloridana*

auf Waldboden: *Cetraria islandica*, *Cladonia deformis*, *Cladonia rangiferina*, *Peltigera praetextata*

auf morschem Holz, an Stammfüßen: *Cladonia cenotea*, *Cladonia chlorophaea*, *Cladonia coniocraea*, *Cladonia  
deformis*, *Cladonia digitata*, *Cladonia macilenta*, *Micarea denigrata*, *Parmeliopsis ambigua*

an der Sandsteinmauer der Kanalbrücke: *Candellariella vitellina*, *Lecanora muralis*, *Lecidea fuscoatra*, *Parmelia  
verruculifera*, *Physcia orbicularis*.

Im Herbarium der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg fanden sich vier Proben von J.S. Kaulfuß,  
unter denen *Icmadophila ericetorum* bemerkenswert ist. Leider konnte die Art nicht mehr nachgewiesen  
werden. Die von GAUCKLER 60 angegebenen Flaumflechten *Cystocoleus ebenus* und *Racodium rupestre*  
wurden wiedergefunden.

## 6. Zum soziologischen Anschluß einiger bemerkenswerter Arten

An den steil nach Süden und Südwesten geneigten, leicht bergfeuchten Sandsteinfelsen finden sich auf  
Simsen mit Feingrusauflage vom Herbst bis in den Winter große Rosetten von *Phaeoceros laevis*, verge-  
sellschaftet mit anderen Pionierarten:

Aufnahme 1, Schwarzachschlucht (südl. Talseite südwestl. Gsteinach), 16.12.95, Sandsteinfels mit Feingrusauflage, 30° SW, halbschattig, 0,5 m2 Aufnahmeffläche:

3	<i>Phaeoceros laevis</i>	1	<i>Aulacomnium androgynum</i>
2	<i>Tetraphis pellucida</i>	+	<i>Sagina procumbens</i>
2	<i>Dicranella heteromalla</i>	+	<i>Picea abies</i> (Keimling)
2	<i>Cladonia digitata</i>	+	<i>Cystopteris fragilis</i>
1	<i>Preissia quadrata</i>	+	<i>Amblystegium serpens</i>
1	<i>Lepraria incana</i>		

*Phaeoceros laevis* gilt als Charakterart des *Riccio-Anthocerotum punctati* Koppe 55, einer herbstlichen Gesellschaft der Stoppeläcker. Bei der Aufnahme 1 handelt es sich dagegen um einen Bestand, der zwischen dem *Dicranellion heteromallae* Phil.63 und dem *Cystopteridion* Rich.72 vermittelt. Die Sickerwässer im Bereich des Burgsandsteins sind oft so kalkreich, daß sich an ihren Austritten etliche kalkholde Arten einfinden.

Aufnahme 2, Schwarzachschlucht (nördl. Talseite südwestl. Gsteinach), 16.12.95, Sandsteinfels, 90° SW, halbschattig, 0,5 m2 Aufnahmeffläche:

3	<i>Jungermannia hyalina</i>	1	<i>Pellia epiphylla</i>
2	<i>Dicranella heteromalla</i>	(1)	<i>Brachythecium plumosum</i>
2	<i>Tetraphis pellucida</i>	(1)	<i>Scapania nemorea</i>
1	<i>Diplophyllum albicans</i>		

Der Bestand mit *Jungermannia hyalina* fand sich in direkter Bachnähe an einem senkrechten Sandsteinfelsen. Mit *Diplophyllum albicans* und *Scapania nemorea* sind die beiden namengebenden Charakterarten des *Diplophylo-Scapanietum nemorosae* (Schade 23) Smarda 47 vorhanden. Mit *Jungermannia hyalina*, *Dicranella heteromalla* und *Pellia epiphylla* sind Charakterarten verwandter Einheiten vertreten.

Aufnahme 3, Schwarzachschlucht (südl. Talseite bei Gsteinach), 16.12.95, Sandsteinfels, 90° NE, schattig, 0,5 m2 Aufnahmeffläche:

2	<i>Cystocoleus ebeneus</i>	1	<i>Psilolechia lucida</i>
2	<i>Racodium rupestre</i>	+	<i>Microcalicium arenarium</i>
2	<i>Stereocaulon dactylophyllum</i>	2	<i>Lepraria incana</i> (et al.)

Das *Cystocoleo-Racodietum* Schade 32 ex Klem. 55 nom.mut. wurde bereits von GAUCKLER 1960 für die Schwarzachschlucht nachgewiesen, wo er die beiden namengebenden Charakterarten der Gesellschaft fand. Die Gesellschaft besiedelt eine senkrechte, nach Norden gerichtete Sandsteinfelswand von etlichen Quadratmetern Fläche und ist eng verzahnt mit dem *Lecideetum lucidae* Schade 34 ex Wirth 72, deren Charakterarten *Psilolechia lucida* und *Microcalicium arenarium* vielleicht etwas lichtreichere Stellen der Felswand bevorzugen. In der Nachbarschaft wurde mit *Chrysotrix chlorina* auch die Charakterart der *Leprarietalia chlorinae* Hadac 44 gefunden, zu denen beide Gesellschaften zu zählen sind.

Aufnahme 4, Schwarzachschlucht (nördl. Talseite nahe Brückkanal), 16.12.95, Äste einer alten Eiche, 2-5 cm Durchmesser.

1	<i>Usnea filipendula</i>	1	<i>Parmelia exasperatula</i>
+	<i>Usnea subfloridana</i>	1	<i>Orthotrichum affine</i>
2	<i>Hypogymnia physodes</i>	+	<i>Parmelia saxatilis</i>
2	<i>Parmelia sulcata</i>	+	<i>Parmelia glabratula</i>
2	<i>Lepraria incana</i>	+	<i>Physcia adscendens</i>
2	<i>Hypnum cupressiforme</i>	+	<i>Evernia prunastri</i>
1	<i>Platismatia glauca</i>	+	<i>Ulota bruchii</i>

Reichhaltige Epiphytengesellschaften sind durch Belastung der Luft mit Schadstoffen zur Seltenheit geworden, insbesondere solche mit Bartflechten der Gattung *Usnea*. An den Ästen einer sehr alten Eiche im Talgrund konnte ein größeres Vorkommen gefunden werden, das mit den epiphytischen Moosen *Orthotrichum affine* und *Ulota bruchii* zwei weitere gefährdete Arten aufweist. Das *Usneetum filipendulae* Bibinger 70 nom.mut. ist hier so gut ausgebildet, daß man sich im montanen Bereich und nicht im trockenen Mittelfränkischen Becken wähnt.

## 7. Diskussion

Obwohl das Gebiet nur an einem Tag ausführlich untersucht wurde, konnten 34 Lebermoosarten, 49 akrokarpe und 42 pleurokarpe Laubmoosarten gefunden werden. Unter ihnen befinden sich äußerst bemerkenswerte Vertreter, wie z.B. *Harpanthus scutatus*, *Geocalyx graveolens* und *Jungermannia hyalina* unter den Lebermoosen bzw. *Rhabdoweisia fugax*, *Bryoerythrophyllum revurvirostre* und *Amphidium mougeotii* unter den Laubmoosen. *Jungermannia hyalina* galt lange Zeit für Bayern als verschollen. Etliche der von ZAHN und KAULFUß genannten und von uns nicht gesehenen Arten können durchaus noch vorhanden sein, zumal wir sie im Bereich der nicht weit entfernt liegenden Röthenbachschlucht und Altdorfer Teufelskirche fanden. Für einige jedoch, wie z.B. *Jungermannia sphaerocarpa*, die *Bartramia*-Arten, *Helodium blandowii* und *Antitrichia curtispindula*, oder unter den Torfmoosen *Sphagnum warnstorfi*, dürften wohl inzwischen hier die Vorkommen erloschen sein. Nichtsdestoweniger ist der vorhandene Artenbestand äußerst schützenswürdig.

Unter den Flechten ist das reichhaltige Auftreten der Bartflechte *Usnea filipendula* von herausragender Bedeutung. Auch das Vorkommen der eher montan verbreiteten Gesellschaft *Cystocoleo-Racodietum* und der montanen Arten *Chrysotrix chlorina*, *Microcalicium arenarium* und *Stereocaulon dactylophyllum* verdient Beachtung.

## Literatur

DUNK, K. v.d. & K. BRÜNNER-GARTEN 1996: Bedrohte Bartflechten - Refugien im Nürnberger Reichswald. Ber. Nat.hist Ges. Nürnberg Jg. 1995 (im Druck) — GAUCKLER, K. 1960: Die Flaumflechten *Cystocoleus niger* und *Racodietum rupestre* im fränkischen Schichtstufenland Nordbayerns. Ber. Bayer. Bot. Ges. 23: 20-22. — KAULFUSS, J.S. 1894: Beiträge zur Kenntnis der Laubmoosflora des nördlichen fränkischen Jura und der anstoßenden Keuperformation. Abh. Nat.hist. Ges. Nürnberg 10/3: 84-114. — KAULFUSS, J.S. 1896: Erster Nachtrag zur Laubmoosflora des nördlichen fränkischen Jura und der anstoßenden Keuperformation. Abh. Nat.hist. Ges. Nürnberg 5: 160-176. — LIEDEL, H. 1994: Das Schwarzachtal. Verlag Nürnberger Presse, 144 S. — SCHERZER, C. 1955: Franken. Band 1. Nürnberg, 498 S. — ZAHN, CHR. 1893: Beiträge zur Flora der Lebermoose des Regnitzgebietes. Dt. Bot. Monatsschr. 11/8,9:7-15. — ZAHN, CHR. 1893: Die Sphagnen des Regnitzgebietes. - Dt. Bot. Monatsschr. 11/8,9: 15-19.

Dr. Klaus von der DUNK  
Ringstraße 62  
D-91334 Hemhofen

Wolfgang von BRACKEL  
Institut für Vegetationskunde  
und Landschaftsökologie  
Georg-Eger-Straße 1b  
D-91334 Hemhofen