©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

**carolinea, 53** (1995): 229-241, 3 Abb.; Karlsruhe, 15.12.1995 

MATTHIAS AHRENS

# Das Laubmoos *Barbula nicholsonii* CULM. am nördlichen Oberrhein und am Neckar (Südwestdeutschland)

**Kurzfassung**

Das Laubmoos *Barbula nicholsonii* CULM. (Pottiaceae) wurde an vielen Fundstellen im nordwestlichen Teil von Baden-Württemberg festgestellt. Das Moos besiedelt zeitweise überschwemmte Mauern und Blöcke am Ufer der Flüsse Rhein, Neckar, Enz und Nagold. Die Taxonomie, Ökologie und Soziologie der Art werden behandelt. An tiefgelegenen, häufiger überfluteten Stellen ist das Moos mit *Cinclidotus nigricans, C. danubicus* und *C. fontinaloides* vergesellschaftet; an hochgelegenen, selten überschwemmten Wuchsorten mit *Tortula muralis, Schistidium apocarpum* und *Grimmia pulvinata*. Vereinzelt wächst die Art an ufernahen Bäumen auch epiphytisch zusammen mit *Leskea polycarpa* und *Tortula latifolia*.

**Abstract**

***Barbula nicholsonii* CULM. in South-West Germany**

The moss *Barbula nicholsonii* CULM. (Pottiaceae) has been discovered at many localities in the north-western part of Baden-Württemberg. This species usually grows on walls, stones and boulders on the banks of rivers and streams (upper Rhine, Neckar, Enz and Nagold) that are subject to periodic flooding. Notes on taxonomy, ecology and phytosociology are given. In frequently submerged sites, the moss is associated with *Cinclidotus nigricans, C. danubicus* and *C. fontinaloides*; in rarely inundated habitats, it occurs together with *Tortula muralis, Schistidium apocarpum* and *Grimmia pulvinata*. More rarely *Barbula nicholsonii* is also found on tree bases along river banks in association with *Leskea polycarpa* and *Tortula latifolia*.

**Autor**

Dr. MATTHIAS AHRENS, Vogelsangweg 16, D-76275 Ettlingen.

## 1. Einleitung

*Barbula nicholsonii* CULM. gehört zu den wenig bekannten Moosen. Die Art wurde erst verhältnismäßig spät beschrieben (CULMANN 1907; Typuslokalität in Sussex, England) und galt lange Zeit als Endemit der Britischen Inseln (vgl. SMITH 1978). In Deutschland konnte das Moos jedoch schon von BARTLING an einer Fundstelle im Rheinland nachgewiesen werden (Langfigtal bei Altenahr, vgl. LOESKE 1932/1933). Bis in die jüngste Zeit waren keine weiteren Funde außerhalb der Britischen Inseln bekannt (zur Verbreitung in Großbritannien und Irland vgl. BLOCKEEL in HILL et al. 1992). Erst in den letzten Jahren wurde das Moos dann an zahlreichen weiteren Stellen in West-, Mittel- und Südeuropa beobachtet, so in Deutschland (zahlreiche Funde am Niederrhein, vgl. ABTS & FRAHM 1992 und FRAHM & ABTS 1993; daneben Einzelfunde an Mittelrhein, Neckar und Donau, vgl. DÜLL 1984 und DÜLL & MEINUNGER 1989), in Belgien (ARTS 1987), in Frankreich (STERN 1989), in den Niederlanden (GREVEN 1990) und in Spanien (CASAS 1991). DÜLL (1992) gibt die Art auch aus der Türkei und aus Portugal an. Weitere Funde sind aus dem westlichen Nordamerika bekannt (ZANDER 1981).

Die neuen Funde am Niederrhein führten zu einer Nachsuche in Südwestdeutschland, wo *Barbula nicholsonii* bisher nur einmal beobachtet wurde (Nekkar bei Hirschhorn, DÜLL & MEINUNGER 1989). Dabei wurde deutlich, daß das Moos am nördlichen Oberrhein und am Neckar weit verbreitet ist; offenbar wurde die Art hier bisher übersehen.

Daneben wurden alle aus Baden-Württemberg stammenden Belege der Gattung *Barbula* s.l. (inkl. *Didymodon*) in den Herbarien der Staatlichen Museen für Naturkunde Karlsruhe (KR) und Stuttgart (STU) revidiert.

## 2. Morphologie

Pflanzen ± dichte, im unteren Teil gebräunte, oben schmutziggrün bis olivgrün gefärbte Rasen bildend, junge Sproßabschnitte hellgrün. Im Inneren der Rasen meist Ansammlungen von Schlick und Sand. Stamm bis etwa 3,5 cm hoch, wenig verzweigt, bräunlich, mit deutlich differenzierter Rinde und Zentralstrang. Blätter feucht abstehend, trocken anliegend und deutlich verbogen, eiförmig-lanzettlich, schwach gekielt. Blattspitze stumpf, etwas kapuzenförmig. Blattränder bis in die Nähe der Blattspitze zurückgebogen, im oberen Teil des Blattes zweischichtig. Blattrippe kräftig entwickelt, wenig unterhalb der Blattspitze endend; auf der Oberseite (ventral) mit kurzen, ± quadratischen Zellen, ± flach; auf der Unterseite (dorsal) deutlich hervortretend; mit medianen Deutern und einem abaxialen Stereidenband. Obere Laminazellen in Reihen angeordnet, ± quadratisch bis polygonal, 6–10 µm weit; schwach, jedoch deutlich papillös mit 1–2 zentralen Papillen; Zellwände nur wenig (und gleichmäßig) verdickt. Zellen am Blattgrund rechteckig, glatt.

*Barbula nicholsonii* ist diözisch, im Untersuchungsgebiet wurden nur weibliche Pflanzen nachgewiesen. Sporophyten sind in Europa bisher nur von einer

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at


Fundstelle in England bekannt (CORLEY et al. 1987). Das Moos bildet jedoch kugelige, 1–4zellige, grünliche Brutkörper, die auf der Ventralseite der Rippe im oberen Teil des Blattes gebildet werden (vgl. ARTS 1987); sie wurden im Untersuchungsgebiet regelmäßig beobachtet.
Blattachselständige Brutkörper (vgl. DIXON 1924, SMITH 1978) ließen sich dagegen nicht nachweisen.
Aus der Ventralseite der Blattrippe in der Nähe der Blattspitze können sich auch Protonemafäden und kleine Jungpflanzen entwickeln, die sich leicht ablösen lassen. Diese Erscheinung trat vor allem nach den ausgeprägten Hochwasserlagen im Frühjahr 1994 auf, als ein großer Teil der *Barbula nicholsonii*-Bestände am Oberrhein für längere Zeit überschwemmt blieb (vgl. dazu auch die Beschreibung und Abbildung bei MOENKEMEYER 1927, der *Barbula nicholsonii* als *Barbula rigidula* var. *vivipara* fasst). Nach diesen lange andauernden Überflutungen waren die tiefgelegenen *Barbula nicholsonii*-Bestände am Rheinufer vielfach stark gebräunt und weitgehend abgestorben, jedoch setzte unmittelbar nach dem Trockenfallen eine rasche Regeneration ein. Die braunen, stark geschädigten, zunächst aufrechten Pflanzen zersetzten sich allmählich (besonders schnell die Blattlamina) und begannen umzusinken. Gleichzeitig entwickelten sich aus den Stämmen mehrere kleine, hellgrüne, rasch wachsende, aufrechte Seitensproße. Bei weniger stark geschädigten Pflanzen ist die Sproßspitze oft noch grün, sie kann sich dann aufrichten und weiterwachsen (vgl. auch die Beobachtungen von GREVEN 1990). Außerdem kommen im Gebiet häufig braune, unregelmäßig geformte, mehrzellige, bis etwa 500 µm große Rhizoidgemmen vor, die auch von ARTS (1987) aus Belgien beschrieben werden. Schließlich dürfte auch die Ausbreitung durch Blatt- und Sproßfragmente oder durch Bruchstücke der Rhizoide eine wichtige Rolle spielen; sie können ebenso wie die Rhizoidgemmen und die Brutkörper, die aus der Blattrippe entstehen, besonders bei Hochwasser leicht verfrachtet werden.
Der taxonomische Status von *Barbula nicholsonii* ist umstritten. Einige Autoren (etwa LOESKE 1932/1933, DÜLL 1984 sowie DÜLL-HERMANNS & DÜLL 1985) haben das Moos als Varietät bzw. Unterart von *Barbula trifaria* (HEDW.) MITT. aufgefasst, andere betonen die Verwandtschaft zu *Barbula rigidula* (HEDW.) MILDE und gliedern *B. nicholsonii* als Unterart oder Varietät dieser Art an (z.B. DIXON 1924 und MOENKEMEYER 1927). ZANDER (1981) stellt das Moos als Varietät zu einem weit gefassten *Didymodon vinealis* (BRID.) ZANDER emend. ZANDER.
Im Untersuchungsgebiet läßt sich *Barbula nicholsonii* gut von *Barbula trifaria, B. rigidula* und *B. vinealis* BRID. trennen. An vielen Fundstellen ist das Moos mit diesen Arten vergesellschaftet, ohne daß jemals Übergangsformen beobachtet wurden. *Barbula trifaria* ist durch die im trockenen Zustand dachziegelig anliegenden und kaum verbogenen, kürzeren Blätter mit einschichtigen Blatträndern und glatten Laminazellen deutlich von *Barbula nicholsonii* getrennt. *Barbula rigidula* unterscheidet sich vor allem durch die schmalen, lanzettlichen, in eine lange Spitze ausgezogenen Blätter, wobei die Blattrippe nicht selten kurz austritt. Außerdem finden sich bei dieser Art fast immer blattachselständige Brutkörper. *Barbula vinealis* (insbesondere *B. vinealis* var. *cylindrica*, die häufig mit *B. nicholsonii* vergesellschaftet ist) besitzt ebenfalls schmale, lanzettliche, trocken stärker verbogene bis gekräuselte Blätter, die allmählich in eine lange, scharfe Spitze ausgezogen sind. Die Laminazellen im oberen Teil des Blattes sind hier weitaus stärker papillös als bei *B. nicholsonii*. Die Überprüfung von Herbarproben zeigte, daß auch Verwechslungen mit *Barbula tophacea* (BRID.) MITT. vorkommen. Diese Art zeichnet sich durch langgestreckte, schmale Zellen auf der Ventralseite der Blattrippe aus und ist darum leicht von *Barbula nicholsonii* zu unterscheiden.

## 3. Ökologie und Vergesellschaftung

*Barbula nicholsonii* besiedelt im Gebiet zeitweise überschwemmte, lichtreiche Standorte an Flußufern, insbesondere Blockmauern und Blockschüttungen, die als Uferbefestigung dienen. Dabei bieten besonders die weichen, leicht verwitternden Buntsandstein-Blöcke geeignete Wuchsorte; sie sind im Untersuchungsgebiet vor allem am Rhein und am unteren Neckar häufig. Muschelkalkblöcke und ältere Betonmauern stellen ebenfalls ein günstiges Substrat dar (dagegen werden junge Schüttungen aus Silikatblöcken kaum besiedelt). Am Rhein findet das Moos fast überall geeignete Wuchsorte, da hier das Ufer nahezu vollständig mit schrägen Blockmauern oder Blockschüttungen befestigt ist. Am Neckar (und Nebenflüssen) kommen Ufermauern und Blöcke dagegen fast nur an den zahlreichen Wehren vor, die dazwischenliegenden Flußabschnitte bieten nur selten geeignete Standorte. Dabei bevorzugt *Barbula nicholsonii* ähnlich wie andere Wassermoose rasch durchströmte Stellen an den Wehrausflüssen und die unterhalb der Wehre liegenden Uferabschnitte mit ausgeprägten Wasserstandsschwankungen. Besonders schöne Bestände finden sich oft an den Kraftwerksausflüssen.
Das Moos bevorzugt hochgelegene Standorte, die nur selten und kurzzeitig bei Hochwasser überflutet werden. Über die Soziologie war bisher kaum etwas bekannt. An den tiefsten Wuchsorten, die am häufigsten überflutet werden, ist *Barbula nicholsonii* mit *Cinclidotus nigricans* vergesellschaftet (Tab. 1, Aufn. 1–13). Die Bestände lassen sich dem Fissidenti-Cinclidotetum nigricantis angliedern (vgl. PHILIPPI 1993 und

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at



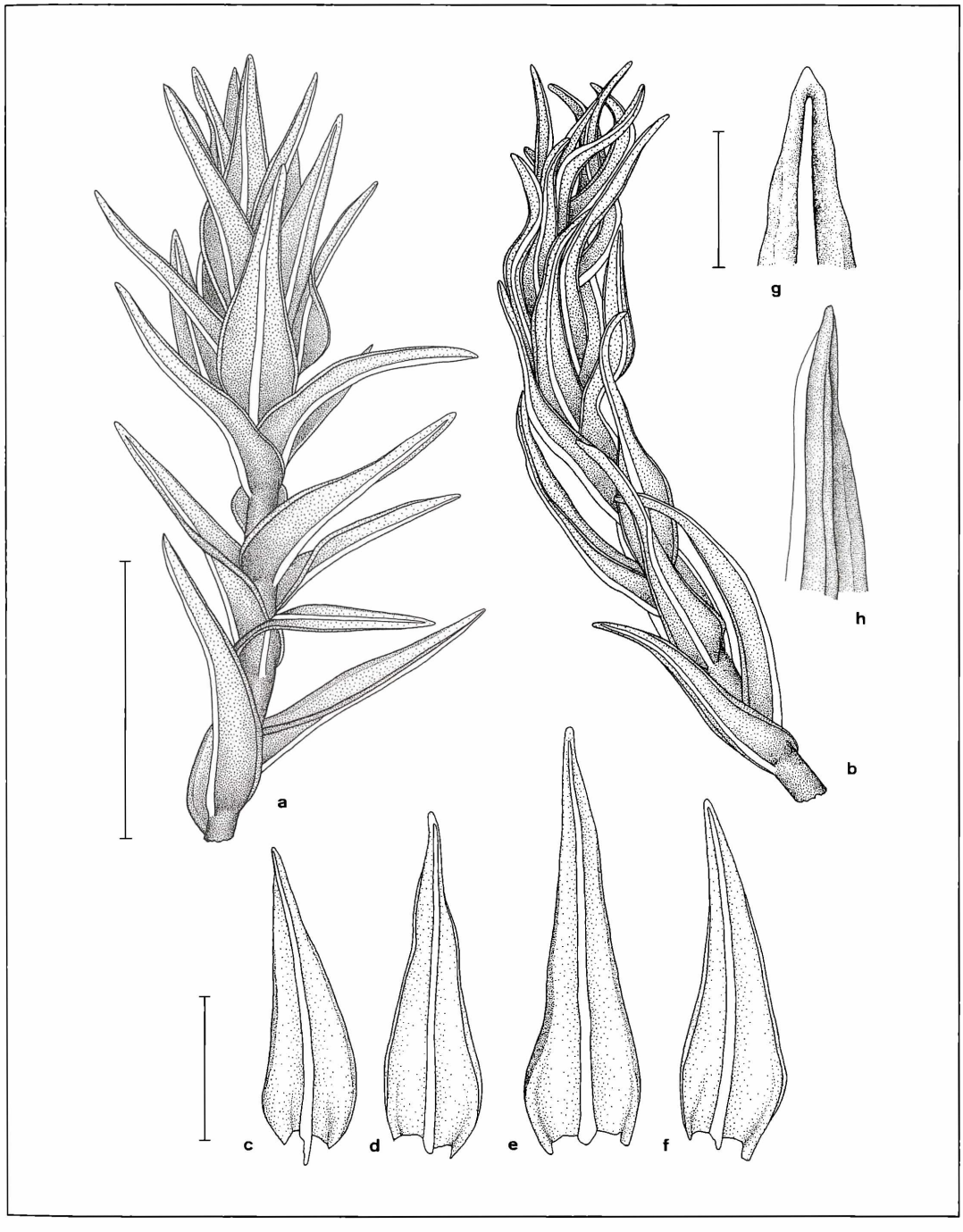


Abbildung 1. *Barbula nicholsonii* (6915 NE: Rheinufer N Maxau bei Karlsruhe-Knielingen, 1994, AHRENS). a–b: Habitus der Pflanze (oberer Teil des Sproßes), a im feuchten und b im trockenen Zustand (Länge des Maßstrichs: 2 mm). c–f: Blätter von den mittleren und oberen Partien des Stammes (Länge des Maßstrichs: 1 mm). g–h: Blattspitzen; g: Ansicht von oben (ventral), h: Ansicht von der Seite (Länge des Maßstrichs: 200 µm). – Alle Zeichnungen: M. AHRENS.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at


AHRENS 1992). Gelegentlich findet sich hier auch *Cinclidotus danubicus*, allerdings nur in geringer Menge. Das Moos bevorzugt lange überschwemmte Wuchsorte und kann als Trennart der Assoziation gelten. In der typischen Ausbildung der Gesellschaft wurde *Barbula nicholsonii* nur sehr selten beobachtet (Aufn. 1). Diese Ausbildung bevorzugt tiefgelegene Stellen mit einer Überflutungsdauer, die das Moos offenbar nicht mehr verträgt; außerdem bildet *Cinclidotus nigricans* hier meist dichte, artenarme Bestände, in denen *Barbula nicholsonii* kaum wachsen kann. Daneben wurde die Art ganz vereinzelt auch in einer Ausbildung mit *Rhynchostegium riparioides* beobachtet, die tiefgelegene, rasch überströmte Standorte an Wehren des Neckars und der Enz besiedelt (Aufn. 2–3).

Weitaus häufiger kommt *Barbula nicholsonii* in einer hochgelegenen, selten überfluteten Ausbildung des Fissidenti-Cinclidotetum nigricantis vor, die durch *Hygroamblystegium tenax* und *Amblystegium riparium* gekennzeichnet wird; sie ist vor allem an den langsam überströmten Stellen am Rheinufer weit verbreitet (Aufn. 4–13). Dabei sind die Bestände recht artenreich, häufige Begleitmoose sind *Brachythecium rivulare, Hygroamblystegium fluviatile, Fissidens crassipes, Bryum argenteum, Bryum barnesii, Leskea polycarpa und Amblystegium varium.*

An etwas höhergelegenen Stellen wächst *Barbula nicholsonii* oft zusammen mit *Cinclidotus fontinaloides*, der das Cinclidotetum fontinaloidis kennzeichnet (Tab. 1, Aufn. 14–30; zum Vorkommen dieser Gesellschaft in Südwestdeutschland vgl. PHILIPPI 1956, 1961, 1965 und 1993 sowie AHRENS 1992). Am Rheinufer ist *Cinclidotus nigricans* in den *Cinclidotus fontinaloides*-Beständen noch regelmäßig vorhanden (Aufn. 14–23); diese Vegetationsaufnahmen lassen sich einer Ausbildung mit *Cinclidotus nigricans* zuordnen, die häufigere, längere Überflutung verträgt (*Cinclidotus danubicus* ist eine weitere, allerdings nur vereinzelt auftretende Trennart dieser Ausbildung). Als Begleitmoose wurden hier öfters *Hygroamblystegium tenax, H. fluviatile, Brachythecium rivulare, Hygrohypnum luridum, Bryum argenteum, Bryum barnesii, Barbula trifaria* und *Leskea polycarpa* beobachtet.

An Neckar, Enz und Nagold ließ sich diese Ausbildung mit *Cinclidotus nigricans* dagegen kaum feststellen, hier kommt *Barbula nicholsonii* auch viel seltener als am Rheinufer in den *Cinclidotus fontinaloides*-Beständen vor (Aufn. 24–30; sie lassen sich der typischen Ausbildung des Cinclidotetum fontinaloidis angliedern).

An den höchstgelegenen Wuchsorten, die nur ganz selten bei Hochwasser überschwemmt werden, kommt *Barbula nicholsonii* zusammen mit *Tortula muralis, Schistidium apocarpum, Grimmia pulvinata* und (seltener) *Orthotrichum anomalum* vor (Tab. 2). Gerade hier bildet das Moos oft großflächige, ausgedehnte Rasen. Diese Bestände lassen sich dem Orthotricho-Grimmietum pulvinatae anschließen, eine Gesellschaft, die in Südwestdeutschland an basenreichen, lichten Fels- und Mauerstandorten weit verbreitet ist (vgl. AHRENS 1992 und WILMANNS 1966). *Barbula nicholsonii* differenziert zusammen mit anderen Wassermoosen (besonders *Amblystegium riparium, Orthotrichum cupulatum* var. *riparium, Hygroamblystegium tenax* und *Hygrohypnum luridum)* eine besondere Ausbildung zeitweise überschwemmter Standorte an Flußufern. Häufige Begleitmoose sind *Bryum argenteum, Bryum barnesii, Brachythecium rutabulum und Barbula trifaria.*

Am Rhein wurde das Moos vereinzelt auch zusammen mit *Leskea polycarpa, Tortula latifolia* und (selten) *Cinclidotus mucronatus* auf der Borke ufernaher Bäume beobachtet, wobei meist der Stammgrund von *Salix alba* oder *Populus* im Bereich der Weidenaue besiedelt wird (Tab. 3). Die Bestände lassen sich dem Tortulo-Leskeetum polycarpae zuordnen (vgl. PHILIPPI 1961, 1972, 1974, 1980 und 1993, außerdem SCHAEFER-VERWIMP 1985 und AHRENS 1992). *Barbula nicholsonii* ist in dieser Gesellschaft allerdings selten und kommt hier oft nur in sehr kleinen, kümmerlich entwickelten Beständen vor. Größere epiphytische Vorkommen wurden nur dort beobachtet, wo das Rheinufer nicht durch hohe Blockmauern oder Blockschüttungen befestigt ist und die Bäume unmittelbar am Rheinufer wachsen, etwa nordwestlich Altlußheim und westlich Rohrhof. Das Moos bleibt weitgehend auf stromnahe, bei Hochwasser rasch überflossene Stellen beschränkt; an den etwas weiter vom Rheinufer entfernten Altwassern scheint das Moos fast ganz zu fehlen. Am häufigsten wurde *Barbula nicholsonii* in der Subassoziation von *Cinclidotus nigricans* und *Cinclidotus fontinaloides* beobachtet, die an tiefgelegenen, öfters überschwemmten Wuchsorten siedelt (Aufn. 1–7; weitere Trennart: *Fissidens crassipes*). Daneben kommt das Moos auch öfters in der typischen Subassoziation vor, die etwas höhergelegene, seltener überflutete Standorte bevorzugt (Aufn. 8–11). In der hochgelegenen Subassoziation von *Anomodon viticulosus* wurde die Art dagegen nur noch ganz vereinzelt festgestellt (Aufn. 12, *Homalia trichomanoides* kann als Trennart dieser Subassoziation gelten).

Vergleicht man die Vegetationsaufnahmen mit *Barbula nicholsonii* vom Rhein und von Neckar, Enz und Nagold, so stellt man deutliche Unterschiede fest. Am Rheinufer kommt das Moos überall sehr häufig zusammen mit *Cinclidotus nigricans* und *C. fontinaloides* vor, seltener auch zusammen mit *C. danubicus*. An Neckar, Enz und Nagold wurde *Barbula nicholsonii* nie zusammen mit *Cinclidotus danubicus* beobachtet, auch mit *C. nigricans* ist das Moos dort nur ganz selten vergesellschaftet. Beide Arten besiedeln hier tiefgelegene Stellen, die so häufig überschwemmt werden, daß *Barbula nicholsonii* dort nicht mehr wachsen kann. Im Cinclidotetum fontinaloidis ist die Art an Neckar, Enz und Nagold ebenfalls vergleichsweise selten.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at



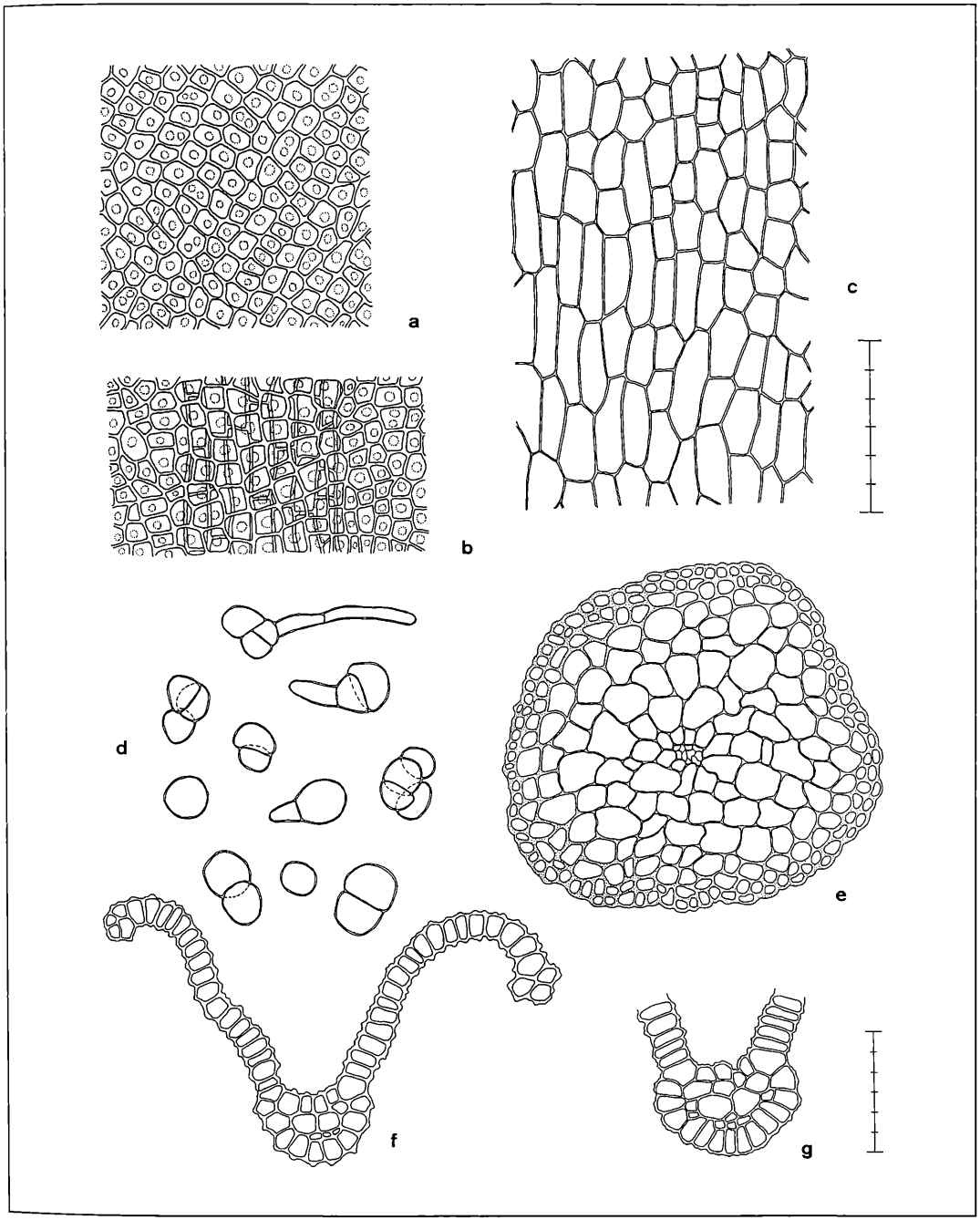


Abbildung 2. *Barbula nicholsonii* (6915 NE: Rheinufer N Maxau bei Karlsruhe-Knielingen, 1994, AHRENS). a: Zellen im mittleren Teil des Blattes. b: Zellen auf der Oberseite (Ventralseite) der Rippe im mittleren Teil des Blattes. c: Blattgrundzellen. – Länge des Maßstrichs: 60 µm. d: Brutkörper von der Ventralseite der Rippe im oberen Teil des Blattes. e: Stammquerschnitt (mittlerer Teil des Sproßes). f: Blattquerschnitt (oberer Teil des Blattes). g: Blattrippenquerschnitt (mittlerer Teil des Blattes). – Länge des Maßstrichs: 60 µm.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

Tabelle 1. Fissidenti-Cinclidotetum nigricantis und Cinclidotetum fontinaloidis

| Nr. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aufnahmefläche (0,01 m²) | 5 | 6 | 39 | 40 | 8 | 8 | 10 | 8 | 8 | 8 | 30 | 9 | 12 | 10 | 18 | 20 | 30 | 17 | 9 | 14 | 12 | 12 | 16 | 30 | 32 | 35 | 7 | 24 | 5 | 6 |
| Neigung (°) | X | 40 | 90 | 45 | 50 | 60 | 45 | 45 | 45 | 60 | 45 | 60 | X | 40 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | X | 45 | X | 43 | 90 | 45 | 25 | X | 45 | 45 | 45 |
| Vegetationsbedeckung (%) | 80 | 65 | 40 | 40 | 90 | 85 | 75 | 55 | 90 | 75 | 55 | 70 | 80 | 40 | 88 | 35 | 80 | 50 | 90 | 60 | 98 | 78 | 85 | 75 | 55 | 40 | 70 | 70 | 95 | 68 |
| Artenzahl | 3 | 5 | 4 | 10 | 9 | 10 | 10 | 8 | 10 | 9 | 10 | 8 | 9 | 9 | 11 | 10 | 12 | 14 | 10 | 9 | 9 | 10 | 12 | 5 | 4 | 10 | 9 | 5 | 8 | 4 |
| Aufnahmeort | Rh | Ne | En | Rh | Rh | Rh | Rh | Rh | Rh | Rh | Rh | Rh | Rh | Rh | Rh | Rh | Rh | Rh | Rh | Rh | Rh | Rh | Rh | Na | Ne | En | Na | Ne | Ne | Ne |
| *Barbula nicholsonii* | 2a | 2a | 3 | 2a | 2b | 2b | 2b | 2b | 2b | 3 | 3 | 3 | 4 | 2a | 2a | 2a | 2b | 2b | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2a | 2a | 2b | 3 | 4 | 4 | 4 |
| Kenn- u. Trennarten der Gesellschaften | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Cinclidotus nigricans* | 5 | 3 | 1 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2b | 3 | 2b | 2b | 2b | 3 | 2b | 2b | 2b | 1 | 2a | 2b | 2b | 2b | 1 | | | | | | | |
| *Cinclidotus danubicus* | 1 | | | 1 | | 2a | | | 1 | | | 2a | 2a | | + | | | | . | 1 | 1 | 2a | | . | . | | | | . | |
| *Cinclidotus fontinaloides* | | | | | | | | | | | | | | 1 | 4 | 1 | 2a | 2b | 2b | 2a | 1 | 2b | 2a | 4 | 2b | 1 | 2b | 2a | 1 | + |
| Trennarten der Ausbildungen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Rhynchostegium riparioides* | | 1 | 2a | | | | . | | | | | | | | | 2a | | | | | | | | | | | | | | |
| *Hygroamblystegium tenax* | | | | 2a | 2a | + | 3 | 1 | 2a | | | . | | 1 | 2a | 1 | 1 | | 1 | | 2a | 2a | 1 | 1 | | . | | 1 | | |
| *Amblystegium riparium* | | | | 1 | + | 1 | + | | | + | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | | | 2a | | 1 | | | 2a | 1 | | | | |
| Kenn- u.Trennarten des Verbands Fissidention crassipedis und der Ordnung Leptodictyetalia riparii | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Brachythecium rivulare* | | 2b | 1 | 1 | + | 1 | 2a | 1 | 3 | + | | | 1 | | 2a | . | 3 | | 2a | | 3 | 2a | 3 | | 2b | 2b | | 1 | 2a | 2a |
| *Hygroamblystegium fluviatile* | | | | 1 | | | | 1 | 1 | 1 | 2a | | | 1 | | 1 | 1 | 2a | 2b | | | 2a | | 1 | | 1 | | | | |
| *Fissidens crassipes* | | | | 1 | | | 2a | | . | 1 | 1 | | 1 | | | | . | | | | . | 2a | . | 1 | | 1 | | | | |
| *Hygrohypnum luridum* | | | | | 2a | | | | 1 | | 1 | | | | 2a | | 2b | | | | 1 | | 2b | | | | | | | |
| *Orthotrichum cupulatum* var. *rip.* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + |
| Sonstige Moose | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Bryum argenteum* | | | | 1 | | 1 | 1 | | | | 1 | | 1 | 2m | 1 | 1 | 1 | 2m | | 1 | | | 1 | | | 1 | | 1 | | |
| *Leskea polycarpa* | | | | | 2a | + | | . | + | 2a | | 2a | 1 | | | | 1 | | 1 | 2a | | 2a | 1 | | | | | | | |
| *Bryum barnesii* | | | | | | 1 | 1 | 1 | 2b | | 1 | 1 | | 1 | 2a | 1 | . | | | 1 | 1 | | | | | | | | . | |
| *Barbula trifaria* | | | | | | | 1 | 1 | . | . | | | | | 1 | | 1 | 2a | + | | 1 | | 1 | | | | | | 1 | |
| *Amblystegium varium* | | | | 1 | 2a | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | . | | | 1 | | | | | | | | | | | |
| *Cratoneuron filicinum* | | 2a | | | | | | | | | 2a | 1 | | | | 2b | | 1 | . | | | | | | | | | | | |
| *Drepanocladus aduncus* | | | | | 1 | 1 | | | | 2a | | | | . | | | | | 1 | | | | 1 | | | | | | . | |
| *Bryum capillare* | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | . | 1 | | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | |
| *Bryum bicolor* | | | | | | | 1 | . | | | | | | 1 | | | 1 | . | | | | | 1 | | | | | | | |
| *Barbula unguiculata* | | | | | | | | 1 | | | | | | | + | | | 1 | | | | | | | | | . | | . | |
| *Schistidium apocarpum* | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2a | | | | | | | | | 2b | | 1 | |
| *Brachythecium rutabulum* | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | + | | | | | | | 2a | | . | |
| *Ceratodon purpureus* | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | |
| *Tortula muralis* | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2a | | | | | | | | 1 | | | | |
| *Grimmia pulvinata* | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | |

| Nr. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Hypnum cupressiforme* | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | |
| *Amblystegium serpens* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | . | | | | |
| *Funaria hygrometrica* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | |
| *Cinclidotus mucronatus* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2a | | | |
| *Tortula latifolia* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| *Rhynchostegium murale* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| *Brachythecium populeum* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| *Barbula sinuosa* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2a | |

1–13: Fissidenti–Cinclidotetum nigricantis
1: Typische Ausbildung
2–3: Ausbildung mit *Rhynchostegium riparioides*
4–13: Ausbildung mit *Hygroamblystegium tenax* und *Amblystegium riparium*

14–30: Cinclidotetum fontinaloidis
14–23: Ausbildung mit *Cinclidotus nigricans*
24–30: Typische Ausbildung

Die Angabe „X" bedeutet, daß die Neigung in der Aufnahmefläche stark wechselt.
Aufnahmeorte: En = Enz, Na = Nagold, Ne = Neckar, Rh = Rhein.
Die Fundorte am Rheinufer wurden durch Angabe der Rheinkilometer ergänzt.

1: (6716 SW) Rheinufer gegenüber Germersheim, km 383–384, 98 m, Buntsandsteinblock in Blockschüttungen am Rheinufer. 2: (6520 SW) Neckarufer am Wehr N Lindach, 122 m, Buntsandstein-Block der Uferbefestigung am Neckarufer unterhalb des Wehres. 3: (7020 NE) Enzufer am Wehr beim Eberstein zwischen Besigheim und Bietigheim, 177 m, senkrechte Betonwand am Ausfluß des Wehres, starke Strömung. 4: (6915 NE) Rheinufer NW Karlsruhe-Knielingen, km 364–366, 103 m, Buntsandstein-Blockmauer am Rheinufer. 5: (7015 NE) Rheinufer am Zollamt NW Neuburgweier, km 354, 106 m, Uferbefestigung (schräge Mauer aus Buntsandstein-Blöcken) am Rheinufer. 6: (6716 SW) Rheinufer NW Rheinsheim, km 386–387, 98 m, Buntsandstein-Block in Blockschüttungen am Rheinufer. 7: (7015 NW) Rheinufer bei „Fahrkopf" W Au am Rhein, km 349–350, 107 m, Uferbefestigung (schräge Buntsandstein-Blockmauer) am Rheinufer. 8: (7114 NE) Rheinufer am Hüttenköpfel W Ottersdorf, km 337–338, 107 m, Mauer aus Buntsandstein-Blöcken am Rheinufer. 9: (7014 SE) Rheinufer N Plittersdorf, km 343, 110 m, Uferbefestigung (schräge Mauer aus Buntsandstein-Blöcken) am Rheinufer. 10: (6616 SE) Rheinufer gegenüber Speyer, km 401–402, 95 m, Buntsandstein-Block in einer Blockschüttung am Rheinufer. 11: (6915 NE) Rheinufer NW Karlsruhe-Knielingen, km 364–366, 103 m, Buntsandstein-Blockmauer am Rheinufer. 12: (6616 SE) Rheinufer gegenüber Speyer, km 401–402, 95 m, Buntsandstein-Block in einer Blockschüttung am Rheinufer. 13: (6516 NE) Rheinufer in Mannheim, km 422–423, 91 m, Block in einer Blockschüttung am Rheinufer. 14: (6716 SW) Rheinufer gegenüber Germersheim, km 383–384, 98 m, Ufermauer aus Buntsandstein-Blöcken am Rheinufer. 15: (7015 SW): Rheinufer am „Kohlkopf" NW Illingen, km 347–348, 109 m, Uferbefestigung (schräge Mauer aus Buntsandstein-Blöcken) am Rheinufer. 16: (6915 NE) Rheinufer NW Karlsruhe-Knielingen, km 364–366, 103 m, Buntsandstein-Blockmauer am Rheinufer. 17: (7015 NW): Rheinufer bei „Fahrkopf" W Au am Rhein, km 349–350, 107 m, Uferbefestigung (schräge Mauer aus Buntsandstein-Blöcken) am Rheinufer. 18: (7114 NE) Rheinufer am Hüttenköpfel W Ottersdorf, km 337–338, 107 m, Mauer aus Buntsandstein-Blöcken am Rheinufer. 19: (6716 SW) Rheinufer NW Rheinsheim, km 386–387, 98 m, Buntsandstein-Blockmauer am Rheinufer. 20: (6516 NE) Rheinufer in Mannheim, km 422–424, 91 m, älterer Block in einer Blockschüttung am Rheinufer. 21: (7015 SW) Rheinufer am „Kohlkopf" NW Illingen, km 347–348, 109 m, Uferbefestigung (schräge Mauer aus Buntsandstein-Blöcken) am Rheinufer. 22: (7015 NW) Rheinufer bei „Fahrkopf" W Au am Rhein, km 349–350, 107 m, Uferbefestigung (schräge Mauer aus Buntsandstein-Blöcken) am Rheinufer. 23: (7015 NE) Rheinufer am Zollamt NW Neuburgweier, km 354, 106 m, Uferbefestigung (schräge Mauer aus Buntsandstein-Blöcken) am Rheinufer. 24: (7118 SW) Wehr am Ufer der Nagold an der Müßsägmühle N Unterreichenbach, 300 m, senkrechte Betonmauer am Ufer der Nagold unterhalb eines Wehres. 25: (6520 SW) Neckarufer am Wehr N Lindach, 122 m, Buntsandstein-Blockmauer am Neckarufer unterhalb des Wehres. 26: (7020 SE) Enzufer am Wehr in Bissingen, 182 m, weicher Betonblock am Enzufer unterhalb des Wehres. 27: (7118 SW) Wehr am Ufer der Nagold an der Müßsägmühle N Unterreichenbach, 300 m, Buntsandstein-Block am Ufer der Nagold unterhalb eines Wehres. 28: (6920 NE) Neckarufer am Wehr in Lauffen, 165 m, Muschelkalk-Blockmauer am Neckarufer unterhalb des Wehres (Kraftwerksausfluß). 29: (6721 SW) Neckarufer am Wehr in Kochendorf, 143 m, Betonmauer an einer Treppe am Neckarufer unterhalb des Wehres. 30: (6920 NE) Neckarufer am Wehr in Lauffen, 165 m, Muschelkalk-Blockmauer am Neckarufer unterhalb des Wehres (Kraftwerksausfluß).

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

Tabelle 2. Orthotricho-Grimmietum pulvinatae, Ausbildung mit *Barbula nicholsonii*

| Nr. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aufnahmefläche (0,01 m²) | 15 | 10 | 8 | 12 | 8 | 15 | 25 | 21 | 28 | 9 | 8 | 3 | 16 | 18 | 15 | 18 | 14 | 18 | 9 | 25 | 20 | 16 | 28 | 8 | 40 | 25 | 2 | 30 | 9 | 12 |
| Neigung (°) | 90 | 45 | 45 | 45 | 45 | 25 | 45 | 45 | 45 | 45 | X | 90 | X | 45 | 45 | 45 | 90 | 45 | 45 | 45 | 45 | 60 | 45 | 45 | 40 | 45 | 45 | 70 | X | X |
| Vegetationsbedeckung (%) | 60 | 88 | 80 | 35 | 50 | 40 | 70 | 25 | 60 | 70 | 38 | 80 | 73 | 50 | 65 | 40 | 75 | 78 | 93 | 85 | 70 | 80 | 65 | 90 | 95 | 85 | 90 | 85 | 85 | 95 |
| Artenzahl | 9 | 8 | 7 | 10 | 8 | 12 | 10 | 8 | 11 | 7 | 5 | 13 | 12 | 10 | 10 | 8 | 4 | 7 | 5 | 4 | 10 | 4 | 7 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 6 | 8 |
| Aufnahmeort | Ne | Rh | Ne | Ne | Rh | Rh | Rh | Rh | Rh | Ne | Rh | Ne | Rh | Rh | Rh | Rh | Ne | Ne | Ne | Ne | Rh | Na | Rh | Ne | Ne | Ne | Ne | En | Rh | Rh |
| *Barbula nicholsonii* | 2a | 2a | 2b | 2b | 2b | 2b | 2b | 2b | 2b | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Kennarten der Gesellschaft | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Tortula muralis* | 1 | 1 | + | 1 | 1 | 2a | 1 | 2a | 1 | + | 2a | 1 | 2b | 1 | 1 | 1 | . | | . | . | 1 | | 2b | . | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 |
| *Schistidium apocarpum* | 1 | 2a | | 1 | | | 1 | 1 | | . | 1 | 2b | | | 2b | | 1 | | 1 | 1 | | | | 1 | . | | | 1 | | |
| *Grimmia pulvinata* | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | 1 | | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | 1 | | 2a | | | |
| *Orthotrichum anomalum* | 2a | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Weitere Trennarten der Ausbildung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Amblystegium riparium* | | | | | | | 1 | | 1 | . | | | 1 | 1 | | 1 | | | | . | + | | | | | | | | | 1 |
| *Orthotrichum cupulatum* var. *rip.* | | | | + | | | | | | 2b | | 2a | | | | | 1 | 1 | | 2b | | | | | | | | | | . |
| *Hygroamblystegium tenax* | | | | | 1 | | | | . | | | | | . | | 2a | | | | | | | | | | | | | + | 1 |
| *Hygrohypnum luridum* | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Hygroamblystegium fluviatile* | | | | | | | | | 1 | | | | | | | . | | | | | | | | | | | | | | |
| *Fissidens crassipes* | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | . |
| *Cinclidotus nigricans* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Sonstige Moose | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Bryum argenteum* | 1 | | + | 1 | | 1 | | 2a | . | + | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | 1 | 1 | 2m | | | . | 1 | | 1 | . |
| *Brachythecium rutabulum* | | 2a | | | . | 2b | 2a | . | 3 | | | 2a | 1 | 1 | 2a | 2a | | . | | | . | 3 | + | 1 | | 2b | | | | 1 |
| *Barbula trifaria* | | 5 | | . | 3 | 2b | 3 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 2a | | 1 | 1 | | 1 | | | 1 | . | | | | | | | . | |
| *Bryum barnesii* | . | | | 1 | | 1 | 1 | 2a | | | | | 1 | 1 | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | 1 | |
| *Bryum bicolor* | 1 | | | . | 1 | 2a | | | 1 | | | | | 1 | | | | | | | 1 | | 1 | | | | . | | 1 | |
| *Tortula calcicolens* | 1 | . | 2a | 1 | | | | | . | | | + | | | | | | | 3 | | | | | | | | 1 | | | |
| *Amblystegium varium* | | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 | | | . | | | | 1 | | . | | | 1 | | | | | . | | | | |
| *Bryum capillare* | | | | | | . | | | | | | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | | | | | | | 1 | | | | 1 |
| *Barbula vinealis* var. *cylindrica* | | 1 | | | | 1 | | | . | | | | 1 | | | | | | 1 | | . | | | | | | | | | |
| *Barbula unguiculata* | . | | | | | 1 | | | 1 | | | . | | | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | | |
| *Barbula rigidula* | 1 | | | | . | . | | | | | | 1 | | | 1 | | | | | | | | | | | . | | | | |
| *Barbula hornschuchiana* | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | |
| *Cratoneuron filicinum* | | | | | | | | | 2a | | | | | + | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Amblystegium serpens* | | | | | | | | | | | 2a | + | 2a | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Ceratodon purpureus* | | | | | | | | | | | | 1 | . | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | . |
| *Leskea polycarpa* | | | . | | | | | | | . | | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| *Tortula virescens* | | | 2b | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Nr. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Cirriphyllum crassinervium* | | | | | + | | | | | | | | | | | | | 2a | | | | | | | | | | | | |
| *Tortula latifolia* | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Drepanocladus aduncus* | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Barbula convoluta* | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Plagiomnium rostratum* | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Orthotrichum diaphanum* | | | | | | | | | | + | | | | | . | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Brachythecium populeum* | | | | | | | | | | | | | | | 2b | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Cinclidotus mucronatus* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2a | | |
| *Barbula sinuosa* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| Flechten | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Lecanora muralis* | | | 3 | 2a | | | | + | | | | 2a | | | | | . | 1 | | 2a | | | | | 2a | | | | | |
| *Collema crispum* | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 2a | | | | | | | | | | | | |

Die Angabe „X" bedeutet, daß die Neigung in der Aufnahmefläche stark wechselt.
Aufnahmeorte: En = Enz, Na = Nagold, Ne = Neckar, Rh = Rhein.
Die Fundorte am Rheinufer wurden durch Angabe der Rheinkilometer ergänzt.

1: (6920 SE) Neckarufer am Wehr in Besigheim, 170 m, senkrechte Betonwand am Neckarufer unterhalb des Kraftwerksausflusses. 2: (6716 SW) Rheinufer NW Rheinsheim, km 386–387, 98 m, Buntsandstein-Blockmauer am Rheinufer. 3: (6620 SE) Neckarufer am Wehr in Neckarzimmern, 136 m, Buntsandstein-Blockmauer am Nekkarufer unterhalb des Wehres. 4: (6820 SE) Neckarufer am Wehr SE Nordheim, 160 m, Muschelkalk-Blockmauer am Neckarufer unterhalb des Wehres. 5: (6716 SW) Rheinufer gegenüber Germersheim, km 383–384, 98 m, Mauer aus Buntsandstein-Blöcken am Rheinufer. 6: (7114 NE) Rheinufer am Hüttenköpfel W Ottersdorf, km 337–338, 107 m, Betonfläche auf der Krone einer Mauer am Rheinufer. 7: (6915 NE) Rheinufer NW Karlsruhe-Knielingen, km 364–366, 103 m, Buntsandstein-Blockmauer am Rheinufer. 8: (6816 SW) Rheinufer an der Fähre nach Leimersheim NW Leopoldshafen, km 373, 100 m, Buntsandstein-Blockmauer am Rheinufer. 9: (6816 NW) Rheinufer SW Liedolsheim, km 376, 100 m, Buntsandstein-Blockmauer am Rheinufer. 10: (6720 NE) Neckarufer am Wehr in Gundelsheim, 139 m, Blockmauer am Neckarufer unterhalb des Wehres. 11: (6416 SE) Rheinufer bei „Rheingewann" auf der Friesenheimer Insel SW Mannheim-Sandhofen, km 429–430, 91 m, Buntsandstein-Block in einer Blockschüttung am Rheinufer. 12: (7021 SW) Neckarufer am Wehr zwischen Neckarweihingen und Poppenweiler, 196 m, Stufen an einer Muschelkalk-Blockmauer am Neckarufer unterhalb des Schleusen-Ausflusses. 13: (6716 SW) Rheinufer NW Rheinsheim, km 386–387, 98 m, Buntsandstein-Block in einer Blockschüttung am Rheinufer. 14: (6516 NE) Rheinufer in Mannheim, km 424–423, 91 m, Buntsandstein-Blockmauer am Rheinufer. 15: (6816 SW) Rheinufer an der Fähre nach Leimersheim NW Leopoldshafen, km 373, 100 m, Buntsandstein-Blockmauer am Rheinufer. 16: (6816 NW) Rheinufer SW Liedolsheim, bei km 376, 100 m, Buntsandstein-Blockmauer am Rheinufer. 17: (6620 NW) Neckarufer am Wehr S Guttenbach, 128 m, Stufen am Neckarufer unterhalb des Wehres. 18: (6519 SW) Neckarufer am Wehr in Neckarsteinach, 112 m, Buntsandstein-Blockmauer am Neckarufer unterhalb eines Wehres. 19: (6518 SE) Neckarufer am Wehr SE Ziegelhausen, 110 m, mit Beton überzogene Buntsandstein-Blockmauer am Neckarufer oberhalb des Wehres. 20: (6518 SE) Neckarufer am Wehr SE Ziegelhausen, 110 m, Buntsandstein-Blockmauer am Neckarufer unterhalb des Kraftwerksausflusses. 21: (6516 NE) Rheinufer in Mannheim, km 423–424, 91 m, Buntsandstein-Blockmauer am Rheinufer. 22: (7118 SW) Wehr am Ufer der Nagold an der Müßsägmühle N Unterreichenbach, 300 m, Buntsandstein-Block am Ufer der Nagold unterhalb des Wehres. 23: (6915 NE) Rheinufer NW Karlsruhe-Knielingen, km 364–366, 103 m, Buntsandstein-Blöcke und Betonsteine in einer Blockmauer am Rheinufer. 24: (6516 NW) Neckarufer am Wehr in Hirschhorn, 116 m, Buntsandstein-Mauer am Neckarufer unterhalb des Wehres. 25: (6517 NE) Neckarufer am Wehr NW Neckarhausen, 94 m, Buntsandstein-Blockmauer am Neckarufer unterhalb des Wehrausflusses. 26: wie 25. 27: (6821 NW) Neckarufer am Wehr zwischen Obereisesheim und Neckarsulm, 150 m, Betonmauer am Neckarufer oberhalb des Wehres. 28: (7019 SW) Enzufer am Wehr am Einfluß des Elektrizitätswerks SE Mühlhausen, 210 m, schräge Betonwand in einer Abflußrinne am Enzufer unterhalb des Wehres. 29: (6716 SW) Rheinufer gegenüber Germersheim, km 383–384, 98 m, Blöcke in einer Blockschüttung am Rheinufer. 30: (6616 SE) Rheinufer gegenüber Speyer, km 401–402, 95 m, Block in einer Blockschüttung am Rheinufer.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at



Diese Beobachtungen lassen sich vor allem mit der unterschiedlichen Wasserführung des Rheins einerseits und der kleineren Flüsse Neckar, Enz und Nagold andererseits erklären. Am Rhein überwiegen lang andauernde, langsam wieder ablaufende Hochwasser, die vor allem im Frühjahr und im Sommer auftreten. Für Neckar, Enz und Nagold sind dagegen kurze, schnell ansteigende, aber auch rasch wieder ablaufende Hochwasser charakteristisch. Dies führt zu einer schärferen, ausgeprägteren Zonierung der Wassermoosvegetation. Am Rhein kann sich dagegen durch die verhältnismäßig lange andauernden Hochwasserlagen ein breiter *Cinclidotus*-Gürtel entwickeln, in dessen oberen Teil *Barbula nicholsonii* noch reichlich vorkommen kann, da die Bestände in den Niederwasserperioden immer wieder für lange Zeit trockenfallen. Ähnlich läßt sich auch die Beobachtung erklären, daß in den *Cinclidotus fontinaloides*-Beständen am Rhein fast stets *Cinclidotus nigricans* auftritt, während die beiden Arten an Neckar und Enz meist getrennt wachsen. Neben der unterschiedlichen Wasserführung dürften auch die ungleichen Strömungsverhältnisse eine Rolle spielen. Die Wuchsorte von *Barbula nicholsonii* am Rhein werden langsam überströmt, während das Moos an Neckar, Enz und Nagold meist an rasch durchflossenen Stellen im Bereich von Wehren siedelt. Die rasche Strömung dürfte ebenfalls eine schärfere Zonierung der Wassermoosvegetation bewirken.
Im hochgelegenen Orthotricho-Grimmietum pulvinatae ist *Barbula nicholsonii* dagegen an allen vier Flüssen häufig.
Es ist anzunehmen, daß die *Barbula nicholsonii*-Bestände gewissen Schwankungen unterworfen sind. So dürfte sich das Moos nach einer Reihe trockener, hochwasserarmer Jahre an tiefgelegenen Wuchsorten ausbreiten. Umgekehrt können tiefgelegene Vorkommen in feuchten, hochwasserreichen Jahren auch wieder vernichtet werden. Nach dem lange andauernden Rheinhochwasser im Frühjahr 1994 (das nach mehreren trockenen Jahren auftrat) konnte man beobachten, daß das Moos an den tiefsten Wuchsorten weitgehend abgestorben war. *Barbula nicholsonii* verfügt jedoch über verschiedene Möglichkeiten der vegetativen Ausbreitung und Regeneration (vgl. Abschnitt 2) und kann daher geeignete Standorte rasch wiederbesiedeln.
Das Moos kommt im Untersuchungsgebiet fast ausschließlich an Wuchsorten vor, die erst vom Menschen geschaffen wurden. Am nördlichen Oberrhein fehlen natürliche Vorkommen, denn hier finden sich keine ursprünglichen Felsstandorte und es erscheint fraglich, ob sich die spärlichen Vorkommen an ufernahen Bäumen ohne die benachbarten, reichen Bestände an den Ufersteinen überhaupt halten können. Natürliche Wuchsorte sind jedoch an den Schwellen des südlichen Oberrheins (Istein, Rheinweiler) und des Hochrheins denkbar. Auch an Neckar, Enz und Nagold waren geeignete Wuchsorte vor dem Bau der Wehre, Brücken und Ufermauern wohl nur sehr beschränkt vorhanden. Es ist allerdings auch vorstellbar, daß sich *Barbula nicholsonii* erst in jüngster Zeit ausgebreitet hat. Das Moos ist heute gerade am Rhein und am unteren Neckar häufig und bildet oft große, ausgedehnte Bestände; daher erscheint es zunächst unverständlich, daß man diese Art bisher übersehen hat. Der älteste bekannte Herbarbeleg aus Baden-Württemberg wurde 1963 gesammelt (6617 NW: Westrand der Insel W Ketsch, Rheinufer, lg. DÜLL als *Barbula tophacea* (BRID.) MITT.).

## 4. Verbreitung im Untersuchungsgebiet

*Barbula nicholsonii* wurde im Gebiet am Ufer der Flüsse Rhein, Neckar, Enz und Nagold beobachtet. An allen vier Flüssen findet sich eine reich ausgebildete Wassermoosvegetation mit Vorkommen von *Cinclidotus*-Arten. Sie fliessen durch Gebiete mit kalkreichem Untergrund. Die Höhenlage der Vorkommen liegt zwischen 90 m in der nördlichen Oberrheinebene und 300 m im Nagoldtal. Nachstehend folgt eine Auflistung der Fundorte im Untersuchungsgebiet. Alle Funde ohne Angabe von Sammler und Jahr stammen vom Verfasser (Funddatum: 1994); Belege sind im Herbar des Staatlichen Museums für Naturkunde Karlsruhe (KR) hinterlegt. Zur besseren Orientierung wurden die Fundorte am Rheinufer durch Angabe der Rheinkilometer ergänzt.
Rhein: Am rechten Rheinufer zwischen Ottersdorf (km 337) und der hessischen Grenze bei Lampertheim (km 437) ist das Moos fast überall häufig. An nahezu allen Fundstellen wurden dabei große Bestände beobachtet. Nur dort, wo junge Uferbefestigungen aus Silikatblöcken oder Beton vorkommen, ist *Barbula nicholsonii* deutlich seltener oder fehlt sogar ganz. Im Bereich der Staustufe Iffezheim wurde das Moos ebenfalls nicht festgestellt. Im aufgestauten Bereich fließt der Rhein nur sehr langsam, außerdem kommen hier am Ufer junge Schüttungen aus Silikatblöcken vor, die keine geeigneten Standorte bieten. Auch an den (noch jungen) Betonwänden an den Kraftwerks- und Schleusenausflüssen scheint *Barbula nicholsonii* zu fehlen.

7114 NE: Hüttenköpfel W Ottersdorf, km 337–338, 110 m. Großwert NW Plittersdorf, km 341–342, 110 m. 7014 SE: N Plittersdorf, km 343, 110 m. NW Steinmauern, km 343–344, 110 m. 7015 SW: Kohlkopf NW Illingen, km 347–348, 109 m. 7015 NW: Fahrkopf W Au am Rhein, km 349–350, 107 m. 7015 NE: Zollamt NW Neuburgweier, km 354, 106 m. 6915 SE: Maxau W Karlsruhe-Knielingen, km 363, 105 m. 6915 NE: NW Karlsruhe-Knielingen, km 364–366, 105 m. 6916 NW: am Ölhafen SW Eggenstein, km 367, 105 m. 6816 SW: Fähre nach Leimersheim NW Leopoldshafen, km 372–373, 100 m. Feuchter Laubwald der Rheinniederung bei der Leimersheimer Fähre, 100 m; 1971, DÜLL als *Barbula trifaria* (HEDW.) MITT. (Mischprobe; STU). 6816 NW: SW Liedolsheim, km 376,

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at



Tabelle 3. Tortulo-Leskeetum polycarpae

| Nr. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aufnahmefläche (0,01 m²) | 16 | 11 | 20 | 8 | 16 | 6 | 8 | 12 | 10 | 14 | 8 | 7 |
| Neigung (°) | 65 | 65 | 60 | 55 | 55 | X | X | X | X | X | 50 | 55 |
| Vegetationsbedeckung (%) | 80 | 45 | 80 | 80 | 83 | 80 | 80 | 70 | 85 | 90 | 88 | 80 |
| Artenzahl | 5 | 8 | 8 | 7 | 6 | 6 | 4 | 9 | 3 | 6 | 6 | 7 |
| *Barbula nicholsonii* | 1 | 1 | 2a | 2a | 2a | 2a | 2b | 1 | 2b | 3 | 4 | 1 |
| Kennzeichnende Arten der Assoziation | | | | | | | | | | | | |
| *Leskea polycarpa* | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2a | 2a |
| *Tortula latifolia* | | 1 | 1 | 1 | | | | | 2b | | | . |
| *Cinclidotus mucronatus* | | | | | | | | | | | | 3 |
| Trennarten der Subassoziationen | | | | | | | | | | | | |
| *Cinclidotus nigricans* | 1 | + | 1 | 2b | 2b | 1 | 2a | | | | | |
| *Cinclidotus fontinaloides* | 1 | 1 | | 1 | . | | | | | | | |
| *Fissidens crassipes* | | | | 1 | 1 | | | | | | | . |
| *Homalia trichomanoides* | | | | | | | | | | | | 1 |
| Sonstige Moose | | | | | | | | | | | | |
| *Brachythecium rutabulum* | 1 | | r | | + | | | 1 | | 1 | 2b | 2b |
| *Bryum capillare* | | + | 1 | + | . | . | . | | | 2b | | . |
| *Amblystegium serpens* | | . | . | | 1 | 1 | 1 | . | | | | 1 |
| *Orthotrichum diaphanum* | | 1 | 1 | | | | | 1 | | . | | |
| *Barbula trifaria* | | | | | | | | 1 | | 1 | 2a | |
| *Amblystegium riparium* | | + | | | | | | 1 | | | | |
| *Hypnum cupressiforme* | | | | | | + | | 1 | | | | . |
| *Barbula sinuosa* | | | | | | 1 | | | | . | | 1 |
| *Bryoerythrophyllum recurvirostrum* | | | | | | | | | | 1 | 2a | |
| *Amblystegium varium* | | | 1 | | | | | . | | | | |
| *Tortula muralis* | | | | | | | | 1 | | | | |
| *Tortula calcicolens* | | | | | | | | 1 | | | . | |
| *Brachythecium populeum* | | | | | | | | | | | 1 | |

1–7: Subassoziation von *Cinclidotus nigricans* und *Cinclidotus fontinaloides*
8–11: Typische Subassoziation
12: Subassoziation von *Anomodon viticulosus*

Die Angabe „X" bedeutet, daß die Neigung in der Aufnahmefläche stark wechselt.
Die Fundorte wurden durch Angabe der Rheinkilometer ergänzt.

1: (6616 SE) Rheinufer NW Altlußheim, km 398–399, 95 m, Stammgrund von *Populus* am Rand eines Altwassers in der Nähe des Rheinufers. 2: wie 1. 3: (6616 SE) Rheinufer NW Altlußheim, km 398–399, 95 m, Stammgrund von *Populus* am Rheinufer. 4: (6516 SE) Altrheinarm W Rohrhof, 93 m, Stammgrund von *Salix alba* am Rheinufer. 5: wie 4. 6: (6516 SE) Altrheinarm W Rohrhof, 93 m, über den Boden streichende Wurzel von *Salix alba* am Rheinufer.7: wie 6. 8: (6915 NE) Rheinufer NW Karlsruhe-Knielingen, km 364–366, Stammgrund von *Populus* am Rheinufer. 9: (6516 SE) Altrheinarm W Rohrhof, 93 m, über den Boden streichende Wurzel von *Salix alba* am Rheinufer. 10: (6517 SW) Altrheinarm W Rohrhof, 93 m, flach über den Boden streichende Wurzel von *Populus* am Ufer eines Altwassers in Rheinnähe. 11: (6517 SW) Altrheinarm W Rohrhof, 93 m, Stammgrund von *Populus* am Rand eines Altrheinarms in Rheinnähe. 12: (6516 SE) Altrheinarm W Rohrhof, 93 m, vermorschter Grund eines ausgehöhlten *Salix alba*-Stammes am Rheinufer.

100 m. Altrhein SW Liedolsheim, 100 m. Mehlfurt SW Rußheim, km 378–379, 99 m. Weichau SW Rußheim, km 379–380, 99 m. Insel Elisabethenwört NW Rußheim, km 381–382, 99 m. 6716 SW: Insel Elisabethenwört NW Rußheim, km 382–383, 99 m. Gegenüber Germersheim, km 383–384, 98 m. SW Rheinsheim, km 385, 98 m. NW Rheinsheim, km 386–387, 98 m. 6716 NE: N Rheinhausen, bei km 394, 97 m. 6616 SE: NW Altlußheim, km 398–399, 95 m. Lußhof an der Brücke nach Speyer, km 400, 95 m. Gegenüber Speyer, km 401–402, 95 m. 6616 NE: Neuwiesen SW Ketsch, km 404–405, 95 m. 6617 NW: Westrand der Insel W Ketsch, Rheinufer, ca. 90 m; 1963, DÜLL als *Barbula tophacea* (BRID.) MITT. (STU). Kollerfähre W Brühl, km 410, 92 m. 6516 SE: W Rohrhof, km 411, 93 m. 6517 SW: Altrheinarm W Rohrhof, 93 m. Rheinauhafen W Mannheim-Rheinau, Becken IV, km 412–413, 93 m. 6516 NE: Mannheim, km 422–424, 91 m. 6416 SE: Rheingewann

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at



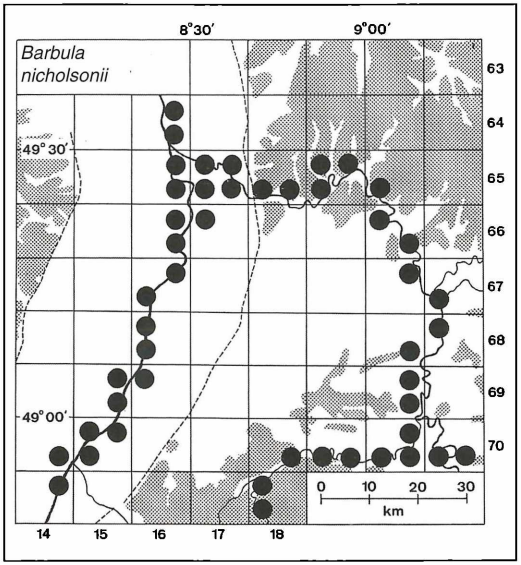


Abbildung 3. Fundstellen von *Barbula nicholsonii* im nordwestlichen Teil von Baden-Württemberg (Rasterkarte auf der Grundlage von Viertel-Meßtischblättern). Gerasterte Flächen: Gebiete über 300 m Meereshöhe.

auf der Friesenheimer Insel SW Mannheim-Sandhofen, km 429–430, 91 m. 6416 NE: Käsacker SW Kirschgartshausen, km 435–436, 91 m.

Neckar: Hier wurde das Moos fast nur an den Wehren beobachtet, wobei besonders am unteren Neckar zwischen Heidelberg-Karlstor und Neckarsulm große Bestände entwickelt sind. Zwischen Neckarsulm und Poppenweiler bei Ludwigsburg wurde *Barbula nicholsonii* nicht mehr an allen Wehren beobachtet, die Vorkommen sind hier eher klein (nur in Lauffen kommt das Moos reichlich vor).

7021 SW: Wehr zwischen Neckarweihingen u. Poppenweiler, 196 m. 7021 SE: Ufermauern SW Marbach, 190 m. 6920 SE: Wehr in Besigheim, 170 m. 6920 NE: Wehr in Lauffen, 165 m. 6820 SE: Wehr SE Nordheim, 160 m. 6821 NW: Wehr zwischen Obereisesheim und Neckarsulm, 150 m. 6721 SW: Wehr in Kochendorf, 143 m. 6720 NE: Wehr in Gundelsheim, 139 m. 6620 SE: Wehr in Neckarzimmern, 136 m. 6620 NW: Wehr S Guttenbach, 128 m. 6520 SW: Wehr N Lindach, 127 m. 6519 NE: Ufermauern in Eberbach, 125 m. 6519 NW: Wehr in Hirschhorn, 116 m (dort bereits 1983 von DÜLL gefunden, vgl. DÜLL & MEINUNGER 1989). 6519 SW: Wehr in Neckarsteinach, 112 m. Ufermauern am linken Neckarufer an der Schleuse Neckarsteinach, ca. 120 m; 1978, DÜLL als *Barbula tophacea* (BRID.) MITT. (STU). 6518 SE: Wehr SE Ziegelhausen, 110 m. 6518 SW: Wehr am Karlstor in Heidelberg, 108 m. Wehr SE Heidelberg-Wieblingen, 105 m. 6517 SE: Wehr SE Schwabenheim, 97 m. 6517 NE: Wehr NW Neckarhausen, 94 m. 6517 NW: Wehr S Mannheim-Feudenheim, 94 m.

Enz: *Barbula nicholsonii* kommt hier vielfach an den Wehren zwischen Niefern unterhalb Pforzheim und der Mündung in den Neckar bei Besigheim vor, allerdings sind die Vorkommen eher klein. Größere Bestände wurden nur am Wehr bei Eberstein zwischen Bietigheim und Besigheim beobachtet, ebenso an den Wehren am Ein- und Ausfluß des Kraftwerksstollens zwischen Mühlhausen und Roßwaag. Oberhalb Pforzheim wurde das Moos nicht mehr festgestellt.

7018 SE: Wehr in Niefern, 230 m. 7019 SW: Wehr am Einfluß des Kraftwerksstollens SE Mühlhausen, 210 m. Wehr am Ausfluß des Kraftwerksstollens W Roßwaag, 205 m. 7019 SE: Wehr beim „Enzfeld" in Vaihingen, 200 m. 7020 SW: Elektrizitätswerk S Untermberg, 184 m. 7020 SE: Wehr in Bissingen, 182 m. 7020 NE: Wehr bei Eberstein zwischen Bietigheim und Besigheim, 177 m.

Nagold: 7118 SW: Wehr an der Müßsägmühle N Unterreichenbach, 300 m, reichlich. 7118 NW: Wehr in Pforzheim, 250 m, spärlich.
Am Unterlauf von Jagst und Kocher (TK 6721, 6621) wurde *Barbula nicholsonii* trotz geeigneter Standorte und einer reich entwickelten Wassermoosvegetation nicht festgestellt.

## Literatur


ABTS, U.W. & FRAHM, J.-P. (1992): Neue und bemerkenswerte Moosfunde vom Niederrhein. – Natur am Niederrhein, N.F. **7** (1): 33-50; Krefeld.

AHRENS, M. (1992): Die Moosvegetation des nördlichen Bodenseegebietes. – Diss. Bot., **190**: 1-681; Berlin-Stuttgart.

ARTS, T. (1987): *Didymodon nicholsonii* CULM. (Pottiaceae) with gemmae and rhizoidal tubers recorded for Belgium. – Bull. Soc. Roy. Bot. Belg., **120**: 3-6; Bruxelles.

CASAS, C. (1991): New checklist of spanish mosses. – Orsis, **6**: 3-26; Barcelona.

CORLEY, M.F.V. et al. (1987): *Didymodon nicholsonii* CULM. with sporophytes in England. – J. Bryol., **14**: 653-657; Oxford.

CULMANN, P. (1907): *Barbula* aut *Didymodon Nicholsonii* spec. nov.. – Rev. Bryol., **34**: 100-102; Paris.

DIXON, H.N. (1924): The Student's Handbook of British Mosses. – 3rd edn., 582 S.; Eastbourne (Sumfield).

DÜLL, R. (1984): Taxonomy and distribution of some critical taxa of the genus *Didymodon* in Europe. – Journ. Hattori Bot. Lab., **55**: 259-266; Nichinan, Miyazaki.

DÜLL, R. (1992): Distribution of the European and Macaronesian mosses (Bryophytina), Annotations and Progress. – Bryol. Beiträge, **8/9**: 1-223; Bad Münstereifel.

DÜLL, R. & MEINUNGER, L. (1989): Deutschlands Moose, 1. Teil. – 368 S.; Bad Münstereifel (IDH-Verlag).

DÜLL-HERMANNS, I. (1984): Evaluation of different characters of *Didymodon* taxa by modern statistical methods. – Journ. Hattori Bot. Lab., **55**: 253-257; Nichinan, Miyazaki.

DÜLL-HERMANNS, I. & DÜLL, R. (1985): A taxonomical re-investigation of eight critical european taxa of the genus *Didymodon*. – Abstracta Botanica, **9**, Suppl. 2: 33-44; Budapest.

FRAHM, J.-P. & ABTS, U.W. (1993): Veränderungen in der Wassermoosflora des Niederrheins 1972-1992. – Limnologica, **23** (2): 123-130; Jena.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at



GREVEN, H.C. (1990): *Didymodon nicholsonii* CULM. (Pottiaceae) een nieuwe soort voor de Nederlandse mosflora. – Lindbergia, **16**: 69-72; Copenhagen.

HILL, M.O. et al. (1992): Atlas of the Bryophytes of Britain and Ireland, Vol. 2, Mosses (except Diplolepideae). – 400 S.; Martins, Great Horkesley, Colchester, Essex (Harley).

LOESKE, L. (1932/1933): Ueber einige rheinische *Didymodon*-Formen. – Sitzungsber. Naturhist. Ver. preuß. Rheinlande u. Westfalens, 1932-1933: 16-19; Bonn.

MOENKEMEYER, W. (1927): Die Laubmoose Europas (Dr. L. Rabenhorsts Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, 4. Band, Ergänzungsband). – 960 S.; Leipzig (Akad. Verlagsges.).

PHILIPPI, G. (1956): Einige Moosgesellschaften des Südschwarzwaldes und der angrenzenden Rheinebene. – Beitr. naturk. Forsch. SüdwDtl., **15**: 91-124; Karlsruhe.

PHILIPPI, G. (1961): Die Wassermoosflora am Hochrhein zwischen Rekingen und Waldshut. – Veröff. Landesst. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., **27/28**: 168-177; Ludwigsburg.

PHILIPPI, G. (1965): Die Moosgesellschaften der Wutachschlucht. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz; N.F. **8**: 625-668; Freiburg i.Br..

PHILIPPI, G. (1972): Die Moosvegetation der Wälder in der Rheinaue zwischen Basel und Mannheim. – Beitr. naturk. Forsch. SüdwDtl., **31**: 5-64; Karlsruhe.

PHILIPPI, G. (1974): Die Moosvegetation des Schutzgebietes Taubergießen bei Kappel-Oberhausen. – In: Das Taubergießengebiet (Die Natur- u. Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs 7): 193-208; Ludwigsburg.

PHILIPPI, G. (1980): Moosvegetation der Auenwälder am Oberrhein. – Colloques phytosoc., **9**: 447-452; Strasbourg.

PHILIPPI, G. (1993): Die Wassermoosvegetation am mittleren und unteren Main und seinen Seitenflüssen. – Herzogia, **9**: 475-511; Berlin-Stuttgart.

SCHÄFER-VERWIMP, A. (1985): Moosvegetation und Moosflora des Naturschutzgebietes Halbinsel Mettnau. – Herzogia, **7**: 279-294; Berlin-Stuttgart.

SMITH, A.J.E. (1978): The moss flora of Britain and Ireland. – 706 S.; Cambridge (Cambridge University Press).

STERN, R.C. (1989): *Didymodon nicholsonii* CULM. – new to France. – Cryptogamie, Bryol. Lichenol., **10** (2): 171-172.

WILMANNS, O. (1966): Die Flechten- und Moosvegetation des Spitzbergs. – In: Der Spitzberg bei Tübingen (Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs 3): 244-277; Ludwigsburg.

ZANDER, R.U. (1981): *Didymodon* (Pottiaceae) in Mexico and California: taxonomy and nomenclature of discontinuous and nondiscontinuous taxa. – Cryptogamie, Bryol. Lichenol., **2** (4): 379-422; Paris.

ZANDER, R.U. (1993): Genera of the Pottiaceae: mosses of harsh environments. – Bull. Buffalo Soc. Nat. Sci., **32**: 1-378; Buffalo.

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carolinea - Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: 53

Autor(en)/Author(s): Ahrens Matthias

Artikel/Article: Das Laubmoos Barbula nicholsonii Culm. am nördlichen Oberrhein und am Neckar (Südwestdeutschland) 229-241