

# Bemerkenswerte Vorkommen des Laubmooses *Tortula latifolia* im badischen Oberrheingebiet

GEORG PHILIPPI

## Kurzfassung

Aus dem badischen Oberrheingebiet werden Vorkommen des Laubmooses *Tortula latifolia* (BRUCH) HARTM. außerhalb des Überschwemmungsbereichs der Flüsse beschrieben. Das Moos wurde an einzeln stehenden Bäumen in Parkanlagen und auf Friedhöfen gefunden, zumeist an der Stammbasis. Ein weiterer wichtiger Vorkommensbereich sind Asphaltdecken der Wege, hier an wenig betretenen oder befahrenen Rändern. Schließlich werden Vorkommen an Mauern (außerhalb des Überflutungsbereichs der Flüsse) genannt. Die Vergesellschaftung des Mooses an den einzelnen Standorten wird dargestellt.

## Abstract

### Remarkable stands of *Tortula latifolia* (Musci) in the Badenian part of the Upper Rhine Plain (SW Germany)

A report is given on the occurrence of the moss *Tortula latifolia* (BRUCH) HARTM. in the Badenian part of the Upper Rhine Plain, excluding the river floodplains. This moss is characteristic for habitats where inundation occurs regularly, yet the reported stands were all located outside the floodplain. The moss was found on isolated trees in parks and in cemeteries where it was restricted to the base of the trees. Other important habitats were asphalt-covers of small roads, where the species grew along the borders where traffic occurred only infrequently. A third type of stand was observed on walls (especially concrete walls). The sociology of the moss at the different stands is described.

## Autor

Prof. Dr. GEORG PHILIPPI, Staatliches Museum für Naturkunde, Erbprinzenstr. 13, D-76133 Karlsruhe.

## Einleitung

*Tortula latifolia* (BRUCH) HARTM. (*Syntrichia latifolia* BRUCH) ist besonders aus den Flussauen bekannt, wo das Moos kennzeichnend für periodisch überflutete Standorte entlang der Gewässer und v.a. an den Stämmen von *Salix alba* und *Populus spec.* zu finden ist. Hier kommt das Moos oft in ausgedehnten, üppigen Rasen vor; es kennzeichnet zusammen mit *Leskea poly-*

*carpa* das *Syntrichio latifoliae*-Leskeetum *polycarpae* v. HÜBSCHMANN 1952 (*Tortulo-Leskeetum polycarpae*). Die Vorkommen an den Flüssen Rhein, Neckar, Donau und Tauber/Main sind gut bekannt (Verbreitungskarten von *Tortula latifolia* siehe PHILIPPI (1968) und NEBEL (in NEBEL & PHILIPPI 2000)). Im Oberrheingebiet findet sich das Moos in den Auenwäldern entlang des Rheins nördlich Honau bei Kehl bzw. nördlich Iffezheim bis Mainz verbreitet und meist häufig. In der südlichen Oberrheinebene ist es auf der elsässischen Seite entlang der Ill und Breusch nicht selten, während am Rhein südlich Straßburg – Kehl bis Basel vom Rhein nur eine Beobachtung eines kleinen Vorkommens (bei Grißheim, 8111 NW) vorliegt. Aus dem Hochrheingebiet gibt es nur wenige (meist alte und unbestätigte) Angaben. Zur Soziologie der Vorkommen am Rhein vgl. PHILIPPI (1972). Die mittlere Dauer der Überflutung der Standorte von *Tortula latifolia* liegt am Oberrhein bei 1 bis 40 Tagen im Jahr, im Optimalbereich des Mooses zwischen 3 und 7 Tagen (PHILIPPI 1972).

In der vorliegenden Arbeit soll über bemerkenswerte Vorkommen des Mooses im badischen Oberrheingebiet außerhalb der Flussauen berichtet werden. Derartige Vorkommen wurden bisher wenig beachtet.

Aus Südwestdeutschland stammen erste Angaben von derartigen flussfernen Stellen aus dem 19. Jahrhundert. SEUBERT (1860) nennt eine auf A. BRAUN zurückgehende Beobachtung des Mooses von Pappeln an der Durlacher Allee bei Karlsruhe (MTB 6916 SE); nach SEUBERT seien bereits um 1860 die Bäume längst verschwunden. Diese Wuchsorte lagen damals sicher außerhalb des Bereichs periodischer Überflutungen. Ähnlich einzustufen ist wohl die Fundangabe von „Feldbäumen bei Zweibrücken“ in der Pfalz von GÜMBEL (1857). KORNECK fand um 1968 das Moos an Bäumen des Friedhofs in Mainz (MTB 6015 NE, vgl. PHILIPPI 1968). Zahlreiche Fundortsangaben von Vorkommen außerhalb der Aue veröffentlichte LAUER (2005) aus der Pfalz. Hier werden als Substrate Mauern (z.T. sogar an Trockenstandorten wie Weinbergen), Waschbetonmauern und

Asphaltdecken genannt. Beobachtungen von Friedhöfen und Bürgersteigskanten aus dem Mittelrheingebiet teilte HEINRICHS (1995) mit.

In der vorliegenden Arbeit wird über Funde außerhalb der Aue, d.h. außerhalb des Überschwemmungsbereichs der Flüsse berichtet. Die vorliegenden Funde stammen aus den Jahren nach 1990. Bei Beobachtungen nach 2000 wird das Fundjahr genannt. Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich um solche des Verfassers. Die Fundstellen liegen in der Regel zwischen 100 und 200 (250) m; bei höher gelegenen Vorkommen wird die Höhenlage aufgeführt. – Nomenklatur der Moose nach FRAHM & FREY (2004).

In den Vegetationstabellen werden die Deckungswerte in der üblichen Skala von r, +, 1 bis 5 gebracht, wobei die Ziffern 2 bis 5 Deckungsgrade von jeweils 25% umfassen.

### Epiphytische Vorkommen in Parkanlagen und auf Friedhöfen

In der Oberrheinebene wurden von *Tortula latifolia* eine Reihe von Vorkommen auf Bäumen in Parkanlagen und auf Friedhöfen beobachtet, wo das Moos an der Stammbasis meist bis in Höhen von 25-30 cm über Grund zu finden war. Die Bäume standen am Rand von Wegen mit stark verdichteten Böden. Nach Regenfällen kann hier das Wasser schlecht versickern, oft bilden sich Pfützen. Bei stärkeren Regenfällen werden die Basen der Stämme vermutlich mit Spritzwasser und damit verbunden mit Nährstoffen besser versorgt als beispielsweise Stämme in Wäldern oder im Grünland. So entsteht hier lokal eine „auenähnliche“ Situation, die die Vorkommen des Mooses begünstigen.

Derartige Vorkommen von *Tortula latifolia* wurden an folgenden Stellen beobachtet:

(6617 SE) Walldorf, Friedhof, mehrfach an der Basis von *Tilia spec.* – (6916 SW) Karlsruhe-Mühlburg, Baum im Friedhof. – (6916 SW) Alleebaum (*Acer plat.*) in Karlsruhe-Mühlburg (Weinbrennerstraße), 2009. – (6916 SE) Karlsruhe-Durlach, Schlossgarten, mehrfach an der Basis von *Aesculus hippocast.* und *Fagus sylv.*, seit 1973 bis heute beobachtet. – (6916 SE) Karlsruhe, Hauptfriedhof, auf zahlreichen Exemplaren von *Platanus or.*, hier auch regelmäßig auf den Asphalt übergreifend, bis heute beobachtet. – (7016 NW) Karlsruhe-Rüppurr, Friedhof,

Baumbasis, 2005. – (7115 SW) Westlich Schloss Favorite bei Förch, Alleebaum, zusammen mit *T. virescens*, 2009. – (7913 SW) Freiburg, Hauptfriedhof, an zwei Exemplaren von *Tilia spec.* Das Vorkommen nahe am Haupteingang (ein größerer Rasen) wurde erstmals 1993 beobachtet und hat sich bis heute gehalten, regelmäßig sind Sporangone zu finden, zuletzt 2009. – (7913 SW) Freiburg-Herdern, *Tilia spec.* an der Immentalstraße, von hier aus auch auf den Asphalt übergreifend, 2003. – (8013 SW) (Schwarzwald) Horben bei Freiburg, *Tilia platyph.* vor dem Gasthaus Engel, ca. 600 m. Gleichzeitig bemerkenswert hoch gelegene Fundstelle, 1995. Vorkommen inzwischen durch Fällen des Baumes verschwunden. Vermutlich bezieht sich die Angabe von SEUBERT (1860, Pappeln bei Durlach) auf ein derartiges Vorkommen.

Insgesamt wurden in der badischen Oberrheinebene (und angrenzendem Schwarzwald) 10 Vorkommen an derartigen Stellen nachgewiesen. Die Vorkommen verteilen sich auf sechs Mess-tischblätter. Die Fundpunkte erstrecken sich vom Raum Freiburg bis Walldorf bei Heidelberg, also über eine Strecke von fast 200 km. Von den Vorkommen in den Flusssauen sind sie zumeist 30 bis 50 km entfernt. Die Vorkommen beschränken sich in der Regel auf ein oder zwei Bäume, wobei die Bestände des Mooses sehr klein sind. Lediglich bei den Vorkommen auf dem Karlsruher Hauptfriedhof und im Schlosspark von Durlach war das Moos auf zahlreichen Bäumen anzutreffen. In Lothringen (Frankreich, Dép. Moselle) konnte am Westrand der Vogesen ein entsprechendes Vorkommen an einem Straßenbaum zwischen Bitsch und Hanviller (Grundfeld 6910 NE) beobachtet werden. – In der Zusammenstellung von LAUER (2005) werden ähnliche Vorkommen an Feldbäumen in der Pfalz genannt.

Gezielte Nachsuche in anderen Parkanlagen erbrachte keine weiteren Funde. So lassen sich an entsprechenden Stellen des Schwetzinger Schlossgartens größere Vorkommen von *Barbula sinuosa* beobachten (das Moos ist gelegentlich mit *Tortula latifolia* vergesellschaftet), doch keine Vorkommen von *Tortula latifolia*. Auch im Schlosspark von Bruchsal und in Parkanlagen von Straßburg konnte das Moos nicht nachgewiesen werden.

Die Vergesellschaftung von *Tortula latifolia* an Alleebäumen wird in Tabelle 1 dargestellt. Die Flächengröße der aufgenommenen Bestände

Tabelle 1. *Tortula latifolia*-Vorkommen auf einzelstehenden Bäumen

| Nr.                              | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |
|----------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Fläche (0,01 m <sup>2</sup> )    | 2  | 2  | 3  | 2  | 4  | 3  | 2  | 2  | 3  |
| Neigung (°)                      | 60 | 60 | 45 | 70 | 45 | 60 | 60 | 30 | 20 |
| Vegetationsbedeckung (%)         | 70 | 70 | 60 | 80 | 60 | 70 | 60 | 50 | 70 |
| Artenzahl                        | 4  | 6  | 9  | 4  | 5  | 4  | 3  | 5  | 8  |
| <i>Tortula latifolia</i>         | 4  | 2  | 4  | 4  | 3  | 3  | 2  | 2  | 3  |
| <i>Tortula virescens</i>         | 2  | 3  | 1  | 1  | +  | 2  | 2  | .  | 2  |
| <i>Hypnum cupressiforme</i>      | +  | .  | +  | 2  | 2  | 3  | 3  | 1  | 1  |
| <i>Orthotrichum diaphanum</i>    | .  | 1  | 1  | .  | .  | .  | .  | .  | .  |
| <i>Physcia orbicularis</i>       | .  | 1  | 2  | .  | .  | .  | .  | .  | .  |
| <i>Dicranoweisia cirrata</i>     | .  | .  | 1  | +  | .  | .  | .  | .  | .  |
| <i>Ceratodon purpureus</i>       | .  | .  | +  | .  | 1  | .  | .  | .  | .  |
| <i>Bryum flaccidum</i>           | .  | .  | .  | .  | .  | 1  | .  | 1  | .  |
| <i>Tortula papillosa</i>         | 1  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  |
| <i>Orthotrichum obtusifolium</i> | .  | +  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  |
| <i>Buellia punctata</i>          | .  | 1  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  |
| <i>Bryum argenteum</i>           | .  | .  | +  | .  | .  | .  | .  | .  | .  |
| <i>Grimmia pulvinata</i>         | .  | .  | +  | .  | .  | .  | .  | .  | .  |
| <i>Barbula sinuosa</i>           | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | 2  | .  |
| <i>Brachythecium rutabulum</i>   | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | 2  | .  |

Außerdem einmal: In 5: *Bryum bicolor* s.str. (+). In 9: *Homalothecium sericeum* 2, *Bryum capillare* 1, *Metzgeria furcata* r, *Physconia pulverulacea*, *Lecanora chlorothesa* 1.

- (7913 SW) Freiburg-Herdern, Immentalstraße, *Tilia* spec., Bestand 30-40 cm über dem Boden.
- (6617 SE) Walldorf, Friedhof, an der Basis von *Tilia* spec.
- (7913 SW) Freiburg, Hauptfriedhof, an der Basis von *Tilia* spec.; *Tortula latifolia* mit Sporogonen.
- Wie 1; stammaufwärts schließen Bestände von *Dicranoweisia cirrata* an.
- (7016 NW) Karlsruhe-Rüppurr, Friedhof.
- (7016 NE) Karlsruhe-Durlach, Schlossgarten; Basis von *Aesculus hippocast.*
- Wie 6; gegen die Stammbasis schließen Bestände von *Cirriphyllum crassinervium* an.
- Wie 6.
- (6223 SW) Bronnbach (Taubertal), Basis von *Aesculus hippocast.* vor der Klosterkirche.

liegt meist bei 2 bis 3 dm<sup>2</sup>, die Neigung der Flächen bei 20 bis 70°.

*Tortula latifolia* ist das dominierende Moos. Regelmäßig ist in den Beständen *Tortula virescens* enthalten. *Hypnum cupressiforme* kommt hier mit hoher Stetigkeit in wechselnden Mengen vor. Auffallend ist das Fehlen von *Leskea polycarpa*; in den Auenwäldern ist das Moos regelmäßig mit *Tortula latifolia* vergesellschaftet. *Orthotrichum*-Arten sind in geringer Menge und Stetigkeit zu finden; zusammen mit *Tortula papillosa* und einzelnen Flechten weisen sie auf eine oft lückige Vegetationsdecke hin.

Die Bestände kann man als extreme Ausbildung dem Tortulo-Leskeetum anschließen.

Eine etwas abweichende Artenkombination war bei dem Vorkommen bei Horben zu beobachten, wo *Leucodon sciuroides* und als Besonderheit *Pterigynandrum filiforme* angetroffen wurden. Folgende Aufnahme belegt diesen Bestand:

(8013 SW) Horben bei Freiburg, *Tilia platyphyllos* vor dem Gasthaus „Zum Engel“, 580 m. Fläche 0,02 m<sup>2</sup>, Neigung 10°, Vegetationsbedeckung 90 %.

- 4 *Tortula latifolia*
- 2 *Pterigynandrum filiforme*
- 1 *Leucodon sciuroides*
- 1<sup>o</sup> *Homalothecium sericeum*
- 1 *Orthotrichum pumilum*
- r *Tortula virescens*

### Vorkommen auf Asphalt-Decken

Die Wuchsorte sind Asphalt-Decken von Rad- und Wirtschaftswegen. Die Flächen sind überwiegend eben bis ganz schwach geneigt und werden schwach beschattet. Gelegentliches Betreten oder Befahren sorgt für offene Stellen. Bleiben diese Störungen aus, so wird *Tortula latifolia* von anderen Moosen verdrängt. Umgekehrt fehlt das Moos an stark genutzten Stellen der Fahrbahnmitte. Auf (stärker genutzten) Autostraßen wurden bisher keine Vorkommen festgestellt. Angeschlossen wurden auch einige Vorkommen auf Bordsteinen. Die Pflanzen von *Tortula latifolia* haben eine bräunliche Farbe und bleiben sehr niedrig. Ohne eine gezielte Suche sind sie sehr leicht zu übersehen.

(6223 SW) Maingebiet: Bronnbach, Asphaltdecke am Fuß einer Platane nahe am Kloster, reichlich. – (6519 SW) Hoher Darsberg bei Neckarsteinach, Asphalt, spärlich und kümmerlich, 395 m, 2008. – (6518 SW) Heidelberg-Neuenheim, Asphaltweg in einer Parkanlage, an mehreren Stellen, 2002, M. AHRENS. – (6916 SW) Karlsruhe-Mühlburg am Rand von Radwegen gegen Knielingen (an kaum betretenen oder befahrenen Stellen) in ausgedehnten (bräunlichen) Rasen; Pflanzen sehr kümmerlich, 2004. – (6916 SW) Karlsruhe, am Mühlburger Tor, Randsteine und Ränder von Gehwegen. – (6916 SE) Karlsruhe, Hauptfriedhof, Asphaltdecken am Fuß der Platanen. Ausgedehnte Rasen, Pflanzen jedoch nur kümmerlich entwickelt, 1995 bis heute. – (7016 NW) Südlich Karlsruhe-Rüppurr, spärlich an Straßenrändern. – (7116 NW) Nördlich Malsch, Asphaltdecke eines Feldweges. – (7215 SE) Iburg bei Steinbach, sehr spärlich auf Asphaltdecken im Burghof. – (7216 NW) (Schwarzwald) Gernsbach, Asphaltdecke am Eingang zum Friedhof, ca. 190 m, 2007. – (7216 NE) (Schwarzwald) Südöstlich Bad Herrenalb, Weithäusleplatz am Roskopf südöstlich Gaisal, 822 m. Asphaltfläche an einer Hütte im Wald, an einer Stelle, wo Regenwasser vom Dach der Hütte abläuft. Rasen nur wenige cm<sup>2</sup> groß, 2004 M. AHRENS. Gleichzeitig höchste Fundstelle des Moooses in Südwestdeutschland. – (7513 NE) Offenburg, Asphaltdecke an der evangelischen Kirche, sehr spärlich. – (7813 NW) Landeck bei Emmendingen, Teerdecke und Steine des Gehwegs. – (7813 SW) Emmendingen, sehr spärlich am Eingang zum Friedhof. – (7913 SW) Freiburg, Botanischer Garten, sehr spärlich, 2007. – (7913

SW) Freiburg-Herdern, in der Immentalstraße, Vorkommen in engem Kontakt mit einem Vorkommen auf *Tilia spec.*

Derartige Vorkommen von *Tortula latifolia* dürften weit verbreitet sein. Hier ist das Moos leicht zu übersehen, da es sehr niederwüchsig bleibt. Im badischen Oberrheingebiet wurden 14 derartige Vorkommen nachgewiesen, die sich auf 11 Messtischblätter verteilen. Die Zusammenstellung von LAUER (2005) enthält mehrere entsprechende Fundangaben, so z.B. eine Angabe von Grünstadt (6414 NE). Nachzutragen ist aus der Pfalz eine Beobachtung: (6614 SE) Neustadt a. d. H. (Pfalz), spärlich an einer Garageneinfahrt nahe am Bahnhof.

Außerhalb des Oberrheingebietes wurden entsprechende Vorkommen auch im Weser- und Leine-Gebiet festgestellt: (4122 SE) Holzminden, Asphalt am Rand der Straße nach Bevern, in großen Rasen, 2004. – (4425 SE) Göttingen, Herzberger Landstraße, spärlich in einer Garageneinfahrt, 2004.

Die vorliegende Zusammenstellung enthält aus dem badischen Oberrheingebiet rund 15 Fundangaben auf Asphaltdecken. Die meisten dieser Vorkommen sind klein bis sehr klein und lassen sich sehr leicht übersehen. Lediglich die Vorkommen auf dem Radweg zwischen Karlsruhe-Mühlburg und Knielingen sowie die auf dem Hauptfriedhof in Karlsruhe sind recht ausgedehnt. Geeignete Asphaltwege gibt es überall. So ist zu vermuten, dass *Tortula latifolia* sich noch an vielen derartigen Stellen im Oberrheingebiet nach-

Tabelle 2. *Tortula latifolia*-Vorkommen auf Asphalt

| Nr.                           | 1  | 2  | 3  | 4  |
|-------------------------------|----|----|----|----|
| Fläche (0,1 m <sup>2</sup> )  | 1  | 1  | 1  | 3  |
| Vegetat.bedeckung (%)         | 95 | 90 | 95 | 70 |
| Artenzahl                     | 5  | 3  | 3  | 5  |
| <i>Tortula latifolia</i>      | 2  | 4  | 4  | 4  |
| <i>Tortula virescens</i>      | 1  | .  | 1  | 2  |
| <i>Bryum capillare</i>        | 3  | .  | 2  | 2  |
| <i>Bryum argenteum</i>        | +  | 2  | .  | +  |
| <i>Barbula rigidula</i>       | 2  | .  | .  | .  |
| <i>Orthotrichum diaphanum</i> | .  | 2  | .  | .  |
| <i>Barbula nicholsonii</i>    | .  | .  | .  | +  |

1-3. (4122 SE) Holzminden an der Straße nach Bevern.

4. (5912 NE) Bacharach. Anlagen am Rhein nördlich des Ortes.

weisen lässt. Das dichte Netz von asphaltierten Rad- und Wirtschaftswegen im Oberrheingebiet dürfte für *Tortula latifolia* ein effizientes „Biotopverbundsystem“ darstellen und die Ausbreitung außerhalb der Flussauen begünstigen. Vielleicht ist das eine oder andere epiphytische Vorkommen auf die Nähe von Vorkommen auf Asphaltdecken zurückzuführen. Die Ausbreitung dürfte vegetativ über die zahlreich gebildeten Brutkörper erfolgen.

Die Vergesellschaftung von *Tortula latifolia* an derartigen Stellen wird durch wenige Aufnahmen aus dem Wesergebiet und eine aus dem Mittelrheingebiet belegt (Tabelle 2). Entsprechende Aufnahmen aus dem Oberrheingebiet fehlen. – In vorliegenden Aufnahmen ist eine Verbindung zum Tortulo-Leskeetum kaum noch zu erkennen.

### Mauervorkommen

Außerhalb des Überflutungsgebietes sind Vorkommen von *Tortula latifolia* an Mauern recht selten. (Im Überflutungsbereich des Rheines, des Neckars und des Mains sind derartige Vorkommen regelmäßig zu beobachten; diese werden hier nicht weiter berücksichtigt.)

(6518 SW) Heidelberg-Neuenheim, Philosophenweg, auf der Krone einer älteren halbschattigen Betonmauer, mit zahlreichen Sporogonen, M. AHRENS. Vorkommen inzwischen nach einer Mauersanierung erloschen. – (6916 SE) Karlsruhe, Waschbeton eines Abfallcontainers in der Universität, spärlich (inzwischen verschwunden). – (7016 SW) Ettlingen, Ecke Steigenhohlstraße – Lessingstraße, alte Betonmauer am Straßenrand, 1988, M. AHRENS. Vorkommen inzwischen zerstört. – (8013 NW) Freiburg, Betonmauer an der Garageneinfahrt des Konvikts in der Herrenstraße, von U. KOCH entdeckt, auch mit Sporogonen (1995). Vorkommen inzwischen nach einer Mauersäuberung erloschen.

In diesem Zusammenhang ist auch das Vorkommen im Zoologischen Garten der Stadt Basel zu nennen (auf dem Gebiet des MTB 8411 NW liegend, BERTRAM 2008).

Eine Aufnahme zeigt einen derartigen Bestand des Mooses:

(6916 SE) Karlsruhe, Waschbetonfläche eines Abfallcontainers in der Universität. Fläche 0,05 m<sup>2</sup>, Neigung 90°, Vegetationsbedeckung 80%.

- 3 *Tortula latifolia*
- 2 *Bryum capillare*
- 2 *Tortula muralis*
- 1 *Barbula rigidula*
- 1 *Orthotrichum diaphanum*
- + *Tortula laevipiliformis*
- + *Bryoerythrophyllum recurvirostre*
- + *Orthotrichum anomalum*
- 1 *Phaeophyscia orbicularis*
- 2 indet. Moos (Protonema)

Bei diesem Bestand ist eine floristisch-systematische Einordnung kaum möglich; Beziehungen zum Tortulo-Leskeetum sind kaum erkennbar.

### Dank

Herrn Dr. M. AHRENS (Ettlingen bei Karlsruhe) und Herrn U. KOCH (Munzingen bei Freiburg) danke ich für Fundortsmittelungen, Herrn Dr. AHRENS weiter für anregende Diskussionen.

### Literatur

- BERTRAM, J. (2008): Moose. – In: Monografien der Entomologischen Gesellschaft Basel, 3: Vielfalt zwischen den Gehegen. Wildlebende Tiere und Pflanzen im Zoo Basel, 117-140.
- FRAHM, J.-P. & FREY, W. (2004): Moosflora. – 4. Aufl., 538 S., Stuttgart (Ulmer).
- GÜMBEL, TH. (1857) Die Moosflora der Rheinpfalz. – Jahresbericht Pollichia, **15**: 1-95
- HEINRICHS, J. (1995): Neue Moosfunde aus dem Rheinland. – Flor. Rundbr., **29**(2): 198-205.
- HÜBSCHMANN, A. v. (1952): Zwei epiphytische Moosgesellschaften Norddeutschlands. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. **3**: 97-107.
- KLAWITTER, J. (1983): Neue Moosfunde von der Pfaueninsel. – Verh. Berl. Bot. Ver., **2**: 61-68.
- LAUER, H. (2005): Die Moose der Pfalz. – Pollichia-Buch **46**: 1219 S.
- NEBEL, M. & PHILIPPI, G. (Hrsg.) (2000): Die Moose Baden-Württembergs. Bd.1, 512 S. Stuttgart (Ulmer).
- PHILIPPI, G. (1968): Zur Verbreitung einiger hygrophytischer und hygrophiler Moose im Rheingebiet zwischen Bodensee und Mainz. – Beitr. naturk. Forsch. SüdwDtl. **27**(2): 61-81.
- PHILIPPI, G. (1972): Die Moosvegetation der Wälder in der Rheinaue zwischen Basel und Mannheim. – Beitr. naturk. Forsch. SüdwDtl. **31**: 5-64.
- SEUBERT, M. (1860): Zusammenstellung der bis jetzt im Großherzogthum Baden beobachteten Laubmoose. – Ber. Verh. Naturforsch. Ges. Freiburg/ Br., **2**(3): 262-311.