

## Die Moosflora des nordrhein-westfälischen Teils des Waldgebietes Leuscheid östlich von Eitorf (Süderbergland, Rhein-Sieg-Kreis)

Peter Tautz & Klaus Weddeling, Bonn

**Zusammenfassung:** Die Moosflora des nordrhein-westfälischen Teils des Waldgebietes Leuscheid im Süderbergland wird erstmals zusammenhängend dargestellt. Im Rahmen der Erfassung konnten insgesamt 192 Arten, Unterarten oder Varietäten in dem ca. 1400 ha großen Staatsforstbereich nachgewiesen werden, darunter einige für NRW und das Süderbergland sehr seltene Arten wie *Fissidens celticus*, *Kurzia sylvatica*, *Pterogonium gracile*, *Scapania lingulata* und *Fossombronina pusilla*. Der überwiegende Teil des Arteninventars besteht aus weit verbreiteten acidophytischen Waldarten. Daneben ist der Leuscheid reich an Torfmoosen, die mit 12 Arten vor allem in den feuchten Siefen, in Feuchtheiden und Bruchwäldern vertreten sind. Die z. T. tief eingeschnittenen Siefen sind vergleichsweise reich an epiphytischen Arten und beherbergen unter anderem eine charakteristische Moosflora quelliger und sickernasser Standorte, meist dominiert von *Pellia epiphylla*. Ab und an treten hier auch *Hookeria lucens*, *Dicranella palustris* und *Trichocolea tomentella* auf. Die Artengemeinschaften definierter Biotoptypen und Substrate werden dargestellt und vergleichend analysiert. Abschließend werden Empfehlungen für den Moosartenschutz im Kontext einer naturnahen Waldbewirtschaftung gegeben.

**Summary:** The "Leuscheid" is a large and heterogenous woodland situated in the southern part of Northrhine-Westphalia (Western Germany) 40 km east of Bonn. During a bryophyte survey a total of 192 species of mosses, liverworts and hornworts was recorded in sample areas within this large forest. Some of the recorded species are very rare in this part of Germany e. g. *Fissidens celticus*, *Kurzia sylvatica*, *Pterogonium gracile*, *Scapania lingulata* and *Fossombronina pusilla*, but most are widespread bryophytes of acidic woodland. Within the ravines, wet heathlands and wooded swamps peatmosses are remarkably abundant. 12 *Sphagnum* species were recorded here. Characteristic species of sources within the ravines are *Pellia epiphylla* and much more seldom *Hookeria lucens*, *Dicranella palustris* and *Trichocolea tomentella*. Due to increased humidity the ravines also show a relatively high number of epiphytic species. The bryophyte communities of different habitats and substrate are described and analysed in the context of tree composition and forestry.

### 1 Einleitung

**Zielsetzung:** Neben dem bereits von STECH (1990 a, b) intensiv bryologisch bearbeiteten Waldgebiet des Nutscheids stellt auch der an der Sieg gegenüber gelegene Höhenzug des Leuscheids einen großen, von Verkehrswegen weitgehend unzerschnittenen Waldbereich im Süderbergland dar. Über dieses Gebiet lagen bisher nur wenige bryofloristische Daten vor. Im Rahmen von umfassenden Untersuchungen zur Fauna und Flora im Auftrag des Forstamtes Eitorf bot sich 2002 und 2003 die Gelegenheit, die Moosflora dieser Wälder erstmals zusammenhängend zu dokumentieren. Die vorliegende Arbeit soll einen Überblick über die Moosflora des Leuscheids geben, seltene und gefährdete Arten auflisten und deren Verbreitung darstellen. Außerdem versteht

sich die Studie auch als eine Dokumentation des bryo-floristischen Ist-Zustandes: einerseits im Hinblick auf die vorgesehene forstliche Entwicklung des Leuscheids im Sinne einer naturnahen Waldbewirtschaftung mit zertifizierter Holznutzung (vgl. GRIESHAMMER & SONNTAG 2003), andererseits auch im Hinblick auf die derzeit rasch ablaufenden Veränderungen der epiphytischen Moosflora.

Anhand der Abschätzung der potenziellen natürlichen Vegetation werden darüber hinaus Empfehlungen zum Schutz und zur Entwicklung der Moosflora des Leuscheids gegeben.

**Naturräumliche Ausstattung:** Die naturräumlichen Voraussetzungen im Leuscheid lassen eine verhältnismäßig reiche Moosflora erwarten: Günstig für eine hohe Artenvielfalt der Moose sind die trotz der relativ geringen Höhenlage hohen jährlichen Niederschläge, das submontane Gepräge mit häufigen Nebelbildungen und das reich strukturierte Relief. Die sehr heterogene forstliche Bewirtschaftung mit einem Nadelholzanteil von über 50 %, einem hohen Anteil von Windwurf- und Sukzessionsflächen sowie einigen Offenlandbereichen führt zu einer hohen Standortvielfalt und damit zu vielfältigen Möglichkeiten der Besiedlung durch Moose.

Das ca. 1400 ha große Staatswaldgebiet „Leuscheid“ befindet sich weitgehend in forstfiskalischem Besitz unter der Verwaltung des Forstamtes Eitorf. Das Untersuchungsgebiet liegt im rechtsrheinischen Rhein-Sieg-Kreis (Nordrhein-Westfalen) und umfasst Höhenlagen von 90 m an der Sieg und 388 m auf dem „Hohen Schaden“. Das naturräumlich zum Mittelsiebergland (Süderbergland) gehörende Gebiet ist überwiegend durch das Plateau des Leuscheids und die zur Sieg entwässernden Täler geprägt.

Klimatisch gesehen befindet sich der im Luv des Bergischen Landes gelegene Leuscheid im subatlantischen Bereich mit häufigen Nebelbildungen und relativ hohen Niederschlägen von 900 bis 1.100 mm pro Jahr. Der Beginn der Vegetationsperiode liegt bei Anfang April und ist damit gegenüber der niederrheinischen Bucht um ca. 14 Tage verspätet.

Geologisch bildet der Leuscheid einen unterdevonischen Härtling aus nährstoffarmen, zu Schiefer verfestigten Grauwacken und Tonsteinen. Saure, nährstoff- und basenarme, tonige bis lehmige Braunerden – teils tief-, teils nur flachgründig – sind in weiten Bereichen des Leuscheids zu finden. Pseudogleye mit starker Staunässe sind u. a. über tertiären Verwitterungsdecken entstanden. Vor allem im Südosten sind kleinflächig Torfbildungen mit geringer Mächtigkeit vorhanden, die auf eine beginnende Niedermoorentwicklung hindeuten. In den Bachtälern sind überwiegend flach- bis mittelgründige Gleye zu finden (FISCHER 1972, GRABERT 1980, SCHAAKE 1983).

## 2 Untersuchungsflächen und Methoden

**Auswahl der Stichprobenflächen:** Aufgrund der Kartenlage und anderen Vorabinformationen über den benachbarten Nutscheid (STECH 1990 a, b) und einen Teil des rheinland-pfälzischen Leuscheids (VOLLMER 2000) wurde die Erfassung der Arten von vorne herein mit unterschiedlicher Intensität in den verschiedenen Biotoptypen durchgeführt. Besonders intensiv wurden Feuchtwälder, Siefen sowie Feuchtheiden abgesucht, Nadelforste dagegen weniger. Die Erfassungen wurden zwischen dem 13.5.2002 und 27.09.2003 durchgeführt. Es wurden die in Tabelle 1 definierten Biotoptypen unterschieden.

Tabelle 1: Abgegrenzte Biotoptypen im Leuscheid und ihre Merkmale

Biotoptyp	Charakterisierung
1. Bewaldete Siefen	Z. T. tief eingeschnittene, meist enge und schattige Bachtäler im Wald mit steilen Böschungen, Abbruchkanten und meist reichlich Totholz. Je nach Geländebeschaffenheit wurde ein Streifen von bis etwa 30 m Breite um den Talgrund herum untersucht.
2. Buchenwald	Sehr unterschiedliche, Buchen dominierte Forste, z. T. in der Umbruchphase mit wenigen alten Bäumen und viel Jungwuchs
3. Eichenniederwald	Durchgewachsene, ehemals als Niederwald genutzte Eichenbestände vor allem an den Abhängen zur Sieg, meist felsereich und z. T. recht licht. Meist nordexponiert, nur eine Probefläche im Kesselbachtal hat Südexposition.
4. Mischwald (meist Buche, Eiche, Nadelhölzer)	Unterschiedliche Mischwälder trockener bis frischer Standorte, die nicht unter 1, 2, 3, 5 und 6 erfasst sind
5. Fichtenforst	Verschiedene junge und alte, lichte bis sehr dunkle Fichtenforste mit dicker Nadelstreuauflage und z. T. viel dünnem Totholz
6. Feuchtwälder	Erlen- und Moorbirkenbruchwälder meist in staufeuchten Plateaulagen, nur kleinflächig ausgeprägt im oberen, quellnahen Bereich von Siefen
7. Windwurfflächen	Windwurfflächen und Kahlschläge unterschiedlichen Alters, meist sehr heterogen und totholzreich
8. Heideflächen / Hochspannungstrasse	Durch Pflegemaßnahmen unter Hochspannungstrassen offen gehaltene, trockene Flächen mit Besenheide und z. T. viel Schlängelschmiele, vielfach nur kleinflächig und meist von Busch- und Vorwald unterbrochen
9. Feuchtheide	Durch Nutzung bzw. Pflegemaßnahmen offen gehaltene Standorte ehemaliger Feuchtwälder (vor allem Moorbirkenwälder); nur im Hochsommer zeitweise trocken, sonst feucht bis nass; lokal viel feuchtes Totholz
10. Stillgewässer-Ränder (Tümpel, Seen) und Feuchtwiesen	Ränder von Stillgewässern mit teilweise offenen Mineralböden, in manchen Bereichen verzahnt mit Feuchtwiesen und Hochstaudenfluren
11. Frische Wiesen und Weiden	Dichte oder lückige Wiesen und Weiden frischer Standorte mit sehr unterschiedlichem Nährstoffniveau
12. Wege und Wegböschungen	Betretene, befahrene oder anderweitig zumindest temporär gestörte, offengehaltene Flächen auf und an Wegen und Holzlagerplätzen, oft mit ortsfremden Substraten befestigt, z. T. staufeucht oder permanent nass.
13. Steinbrüche	Kleinflächig ausgeprägte Steinbrüche mit nährstoffarmen, sauren Gesteinen, größtenteils verbuscht und dadurch beschattet

Neben dem Biotoptyp wurde für jede Art festgehalten, auf welchem Substrat sie gefunden wurde. Die unterschiedenen Substrattypen sind Tabelle 2 zu entnehmen:

Tabelle 2: Unterschiedene Substrate und Definition ihrer Merkmale

Substrat	Definition
Borke	Borke lebender Bäume
Totholz	Abgestorbene Bäume oder Baumteile in sämtlichen Zersetzungsstadien
Humus	Streuschicht, Humus, dünne Torfschicht oder stark humose Mineralböden
Mineralboden	Reine mineralische Böden oder Böden mit geringen bis mittleren Humusanteilen, meist an Störstellen an Wegen oder an Gewässern
Fels	Nackter oder nur wenige mm übererdeter oder mit einer Streuschicht versehener Fels

Abbildung 1 im Anhang stellt die Lage der untersuchten Stichprobenflächen und ihre Forst-Abteilungsnummer dar. Die Fundorte seltener, gefährdeter Arten sowie Erst- und Wiederfunde wurden zusätzlich mit ihren Koordinaten (Reale Koordinaten, Potsdam-Datum) in der elektronischen Ausgabe der TK50 des Landesvermessungsamtes NRW eingemessen und dokumentiert. Die Häufigkeit der Sippen wurde auf einer fünfstufigen Skala geschätzt (Tab. 3).

Tabelle 3: Häufigkeitsklassen bezogen auf einen Substrattyp in einer Untersuchungsfläche

Häufigkeitsklasse	Definition
Einzelfund (1)	Nur 1 Fund in einer Untersuchungsfläche
Selten (2)	2 bis 3 Funde in einer Untersuchungsfläche
Mäßig häufig (3)	Mehr als 3 Funde bis zerstreut in einer Untersuchungsfläche zu finden, insgesamt mit geringer Deckung
Häufig (4)	Arten, die zu den häufigen Sippen in einer Fläche gehören, aber im Hinblick auf die Biomasse zurück treten
Sehr häufig (5)	Bestandsbildende Arten einer Fläche, die auch den Großteil der Bryophyten-Biomasse bilden

Die **Bestimmung der Laubmoossippen** erfolgte meist mit SMITH (1978), in Zweifelsfällen wurden auch die allgemeinen Schlüssel von TOUW & RUBERS (1989), NEBEL & PHILIPPI (2000, 2001), NYHOLM (1986, 1989, 1993, 1998), LANDWEHR (1984), FRAHM & FREY (1987) verwendet. Ferner fand folgende Spezialliteratur Anwendung: Gattung *Pohlia*: NORDHORN-RICHTER (1982); Gattung *Sphagnum*: LUDWIG (1988, 1992), HUBER (s. a.), ÅBERG (1937), DANIELS & EDDY (1985); Gattung *Plagiothecium*: LUDWIG (1991); Gattung *Grimmia*: MAIER (2002), MAIER & GEISSLER (1995); Gattung *Hypnum*: ANDO (1986, 1987, 1989, 1992, 1993); Gattung *Plagiomnium*: SAUER (1990).

Für die Bestimmung der **Horn- und Lebermoose** wurde meist PATON (1999) und SCHUSTER (1966, 1969, 1974, 1980, 1992, 1992a) verwendet, ab und an auch SCHUMACKER & VANA (2000) und GRADSTEIN & MELICK (1996). Belege der Gattung *Riccia* wurden mit MELICK (1992) nachbestimmt, die Gattung *Scapania* mit BUCH (1928).

Die **Nomenklatur** richtet sich nach der Referenzliste der Moose Deutschlands von KOPERSKI et al. (2000). Die **Gefährdungseinschätzung** der gefundenen Sippen erfolgte nach den Roten Listen von LUDWIG et al. (1996), SCHMIDT & HEINRICHS (1999) sowie DÜLL et al. (1983, ergänzt durch Lauer & Caspari, in LUDWIG et al. 1996).

Von allen seltenen und kritischen Arten wurden **Belege** in unseren Herbarien hinterlegt, ein Beleg von *Fissidens celticus* ferner im Herbar des Bundesamtes für Naturschutz in Bonn (BNL). L. Meinunger und W. Schröder waren so freundlich, einige von uns eingesandte Belege kritischer

Arten zu überprüfen; Herr Vanderpoorten und Herr Sotiaux bestätigten den Erstfund von *Fissidens celticus* für das Süderbergland.

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Inventar und Artenzahl

Insgesamt konnten 192 sicher bestimmte Arten, Unterarten oder Varietäten im Leuscheid nachgewiesen werden, davon 144 Laubmoose (76 %), 46 Lebermoose (23 %) und 2 Hornmoose (1 %). Damit wurden im Untersuchungsgebiet mehr als ein Viertel aller aus NRW bekannten Sippen (n = 740, SCHMIDT & HEINRICHS 1999) gefunden. Nach systematischen Gruppen unterteilt gelang der Nachweis von je etwa einem Viertel der Laub- und Lebermoose und von beiden in NRW heimischen Hornmoosen. Tabelle 4 im Anhang listet diese Taxa und einige weitere, nicht sicher bestimmte Sippen/ Proben (cf., aut., sp. usw.) auf. Gleichzeitig gibt sie einen Überblick über die Zuordnung der Fundorte zu den Messtischblattquadranten. Für die nachfolgenden Auswertungen werden i. d. R. auch die unsicheren Taxa mit einbezogen, da es sich meist um zusätzliche Sippen für die jeweiligen Erfassungseinheiten (z. B. Buchenwald oder Forstabteilung) handelt.

Die überwiegende Zahl der Moosarten im Leuscheid sind Acidophyten, die an basen- und nährstoffarme Standorte gebunden sind. Arten, die auf höhere Basengehalte und / oder höhere pH-Werte hinweisen, finden sich nur in dem Wärme getönten Hang im Kesselbachtal (z. B. *Hedwigia*, *Grimmia*, *Bartramia pomiformis*), in den von der Sieg beeinflussten Bereichen und z. T. auf den geschotterten Wegen im Waldbereich.

Abbildung 2 stellt den Arten-Anteil der einzelnen **Biotoptypen** an der gesamten Artenzahl dar. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die einzelnen untersuchten Flächen der Biotoptypen unterschiedlich groß sind und daher die Artenzahlen nur mittelbar miteinander verglichen werden können. Als besonders artenreich erweisen sich dabei die Waldsiefen, Eichenniederwälder, Feuchtwälder, Feuchtheiden und Ränder von Stillgewässern. Der Artenreichtum im Biotoptyp „Heide / Leitungstrasse“ ist durch seine große Heterogenität bedingt. Er enthält ein Mosaik aus Besenheidebeständen und verschiedenen Vorwaldstadien, in denen z. T. noch größere Felsen vorkommen, was insgesamt zu einer großen Standortvielfalt führt. Dagegen tragen Fichtenforste, Wege / Böschungen und das Grünland eher in geringem Maße zur Artenvielfalt bei. Die Artenzahlen in Buchenwäldern liegen zwischen diesen Werten. Dass die Windwurfflächen eine den Buchenwäldern vergleichbare Artenzahl aufweisen, ist auf den hohen Totholzanteil in Form von Stubben zurückzuführen, während die Zahl der Epiphyten durch die erst mit Jungwuchs bedeckten Flächen natürlicherweise noch sehr gering ist.

Das **Arteninventar** in den einzelnen **Biotoptypen** ist deutlich differenziert. Neben einer großen Gruppe eurypoter und meist auch häufiger Arten, die in fast allen Habitaten gefunden wurden (u. a. *Brachythecium rutabulum*, *Atrichum undulatum*, *Mnium hornum*, *Campylopus flexuosus*, *Dicranella heteromalla*, *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme*, *Dicranum montanum*, *Polytrichum formosum*, *Lophocolea bidentata* var. *bidentata*, *Cephalozia bicuspidata*, *Lophocolea heterophylla* und *Eurhynchium praelongum*), konnten die Hälfte aller Sippen nur in einem Habitattyp nachgewiesen werden. Dabei handelt es sich meist um ökologisch spezialisiertere Sippen feuchter oder nasser, humoser oder mineralischer Standorte (z. B. *Aneura pinguis*, *Dicranella palustris*, *Fissidens celticus*, *Trichocolea tomentella*, *Homalia trichomanoides*, *Hookeria lucens*, *Bazzania trilobata*, *Dicranum bonjeanii*, *Sphagnum russowii*, *Dicranum polysetum*), um fakultative Totholzbewohner und epiphytische Arten (*Lophozia ventricosa* var. *silvicola*, *Radula complanata*, *Ulota bruchii*, *U. crispa*, *Kurzia sylvatica*, *Frullania dilatata*) oder um Arten, die gewöhnlich an basenreicheren Standorten vorkommen und deshalb im Leuscheid nur sehr sporadisch verbreitet sind (z. B. *Schistidium crassipilum*, *Thamnobryum alopecurum* var. *alopecurum*, *Grimmia hartmanii* var. *hartmanii*, *Conocephalum conicum*, *Ctenidium molluscum*,

*Bartramia pomiformis*). Desweiteren lässt sich eine Gruppe von Sippen abtrennen, die ausschließlich oder überwiegend in den **feuchten bis nassen Laubwaldbereichen** (Siefen, Bruchwälder) und Feuchtheiden vorkommen (u. a. *Nowellia curvifolia*, *Plagiomnium undulatum*, *Riccardia multifida*, *Riccardia latifrons*, *Leucobryum glaucum*, *Calypogeia azurea*, *Polytrichum commune* var. *commune*, Arten der Gattung *Sphagnum*).

Charakteristische Artengemeinschaften weisen auch die Mineralbodenstandorte an den **Rändern von Stillgewässern** (Tümpel, Seen) auf; hier seien beispielhaft *Anthoceros agrestis*, *Phaeoceros carolinianus*, *Riccia glauca*, *Calliergonella cuspidata*, *Dicranella schreberiana* var. *schreberiana*, *Ephemerum serratum* var. *serratum*, *Fossombronina wondraczekii*, *Jungermannia gracillima*, *Diplophyllum obtusifolium*, *Philonotis caespitosa*, *P. fontana* und *Pseudephemerum nitidum* genannt.

**Buchenwälder** und **nord- bis westexponierte Eichenwälder** unterscheiden sich in ihrer Bodenmoosflora nur unwesentlich voneinander. Es herrschen typische Moose bodensaurer Wälder vor wie *Atrichum undulatum*, *Dicranella heteromalla*, *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme*, *Polytrichum formosum* und Arten der Gattung *Plagiothecium*. Interessanterweise konnte in den Eichenwäldern *Eurhynchium praelongum* nicht nachgewiesen werden, das in allen untersuchten Buchenwäldern zu finden ist. Dagegen wurde im nordexponierten Eichenwald (Forstabweilung 327) *Bazzania trilobata* gefunden, ein beblättertes Lebermoos, das in Buchenwäldern erst ab der montanen Stufe vorkommt (DIERBEN 2001) und dementsprechend den untersuchten Buchenwäldern des Leuscheids fehlt. Die nordexponierten Eichenwälder an den steilen Hängen oberhalb der Sieg sind z. T. recht stark von offenen Felsen durchsetzt, wodurch einige typische Felsarten wie *Amphidium mougeotii*, *Bartramia pomiformis* und *Heterocladium heteropterum* hinzutreten, die den felsarmen Buchenwäldern fehlen.

Eine besondere Stellung im Hinblick auf das Arteninventar und die Artenzahl nimmt der einzige untersuchte deutlich wärmegetönte, felsreiche und krautarme **Eichenniederwald in einem süd-süd-west-exponierten Steilhang** am Westende des Kesselbachtals (327 C) ein. Einige charakteristische Arten dieser Standorte konnten im Leuscheid nur in dieser Probefläche gefunden werden, u. a. *Hedwigia ciliolata*, *Racomitrium heterostichum*, *Frullania tamarisci*, *Grimmia trichophylla* und das submediterrane Laubmoos *Pterogonium gracile*, das in NRW „vom Aussterben bedroht“ ist. Einige weitere Arten konnten zwar vereinzelt in anderen Flächen nachgewiesen werden, sind aber gerade in dieser Fläche außerordentlich häufig und betonen damit die hohe floristische Bedeutung dieses vermutlich natürlichen Niederwaldbereiches. Als Beispiel ist vor allem *Diphyscium foliosum* zu nennen, das wohl hauptsächlich von den durch die extreme Steilheit des Hanges bedingten großen offenerdigen Bereichen profitiert. Nach DÜLL (1980) ist die Art eher ein Kühlezeiger.

Für die **Fichtenforste** lässt sich dagegen keine Art nennen, die auf diesen Lebensraum beschränkt ist. Dichte, sehr schattige Fichtenwälder mit einer vergleichsweise sehr trockenen Nadelstreuaufgabe sind nahezu moosfrei. Erst ältere, lichtere und dadurch auch feuchtere Bestände weisen eine ähnliche Mooschicht wie die typischen bodensaureren Laubwälder auf.

Einige Arten wurden ausschließlich in den **Windwurfflächen** gefunden (*Dicranum majus*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, beide in Forstabteilung 346 C), wobei es sich zwar um für den Leuscheid offenbar seltene Arten handelt, aber nicht um allgemein typische Arten von Windwurfflächen. Bemerkenswert und durch die hohe Anzahl von Stubben begründet ist der hohe Anteil von Totholzarten (s. folgender Abschnitt).

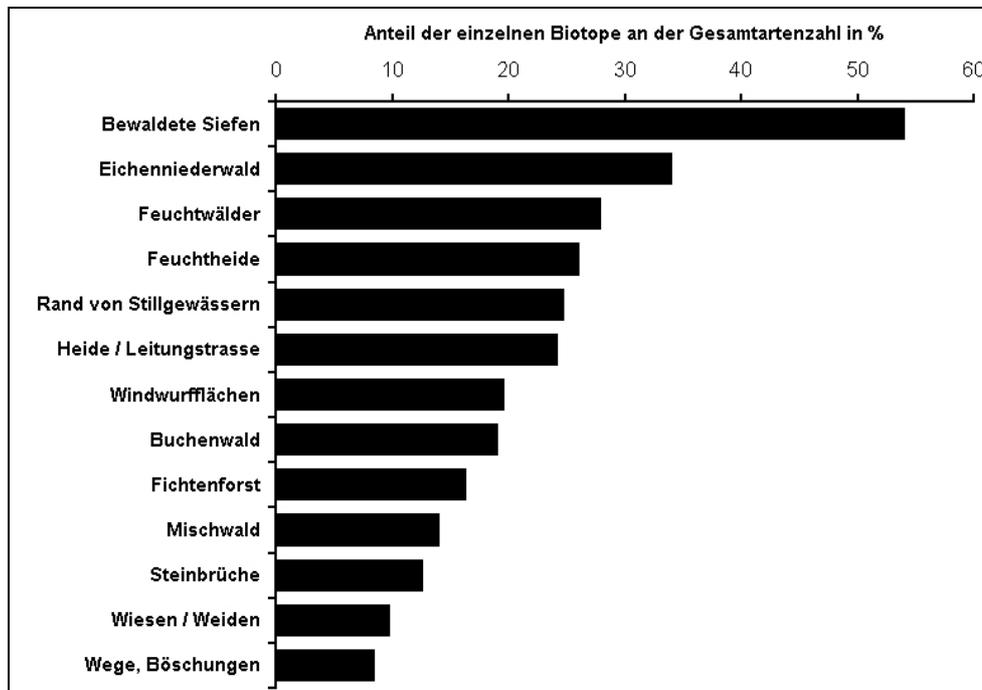


Abbildung 2: Anteil den untersuchten Biotoptypen an der gesamten Moosartenzahl

Das Inventar auf Totholz und Borke ist sich teilweise sehr ähnlich (Tab. 5 im Anhang). Diese Substrate gehen z. T. ineinander über: So beherbergt frisches Totholz typischerweise zunächst noch epiphytisch wachsende Arten, die noch einige Zeit weiter wachsen können, während sich die Borke alter, lebender Bäume besonders an feuchten Stellen durch erste Zersetzungsprozesse den Eigenschaften von Totholz annähert. Insbesondere euryöke Arten wie *Hypnum cupressiforme* und *Brachythecium rutabulum* drängen zudem infolge von Stickstoffeinträgen vom Stammfuß immer mehr in die Domäne der eigentlichen Epiphyten vor und verändern dort die sich ohnehin erst seit kurzer Zeit wieder etablierenden Moosgemeinschaften (FRAHM 2001, 2003).

Nahezu obligate **Epiphyten** sind nur 5 der gefundenen Arten: *Orthotrichum affine*, *Frullania dilatata*, *Radula complanata*, *Ulota bruchii* und *Ulota crispa*. Dagegen kommen weitere, in der Regel häufigere, epiphytisch wachsende Arten wie *Platygyrium repens*, *Dicranoweisia cirrata*, *Dicranum tauricum*, *Dicranum montanum* und *Bryum subelegans* auch auf Totholz vor. An einzelnen Gehölzen – insbesondere solchen mit für Epiphyten günstigen pH- und Feuchtebedingungen der Borke (z. B. Holunder, Esche) – können einige dieser Arten z. T. in erheblicher Menge vorkommen (*Orthotrichum affine*, *Platygyrium repens*, vgl. HOBÖHM 1998). Andere sind nur sehr selten, z. B. *Radula complanata*, *Ulota bruchii*, *U. crispa* und *Frullania dilatata*. Diese Arten kommen vor allem in Waldrandlagen vor, z. B. im Mühlenbachtal (Forstabteilung 322).

Insbesondere bei der Gattung *Orthotrichum* ist die Artenliste u. U. unvollständig, da die Arten im Gelände sehr schwer ansprechbar und ohne Kapseln meist nicht sicher zu bestimmen sind. Besonders die hohe Luftfeuchtigkeit bedingt, dass die größte Anzahl und Menge an Epiphyten in den Siefen zu finden ist. Ferner sind hier vergleichsweise viele geeignete Trägerbäume mit rauer Rinde und nicht zu dicht schließender Krone von Erlen und Eschen vorhanden. Daher konnten dort 24 Arten auf Borke nachgewiesen werden. Als besonders artenreich erwies sich dabei der untere Teil des Mühlenbachtals (Forstabteilung 322), in dem die einzigen Fundpunkte von *Frullania dilatata* liegen, einem nahezu rein epiphytischen Lebermoos. Insgesamt treten 3 der 5 gefundenen nahezu obligat-epiphytischen Moose ausschließlich in Siefen auf.

Durch ihre glatte Rinde sind Buchen von Natur aus eher epiphytenarm. In den untersuchten Buchenwäldern konnten insgesamt 11 epiphytisch wachsende Moosarten auf Buchen nachgewiesen werden. Dabei spielt neben dem Alter auch die Luftfeuchte eine entscheidende Rolle. Während in einem jungen Bestand auf einem schwach geneigten, zugigen Oberhang nur 3 Arten an lebenden Bäumen notiert werden konnten, war der mit 8 Arten bei weitem epiphytenreichste Buchenwald ein alter, lichter, nordexponierter Wald, der sich an einen relativ engen Grund eines Siefens anschloss (Forstabteilung 344 C).

Ähnliche Artenzahlen finden sich in den nordexponierten Eichenwäldern und in den kleinflächig vorkommenden Feuchtwäldern. Zwar ist Eichenborke grundsätzlich geeigneter für Epiphyten als Buchenborke, Eichenwälder kommen aber im Untersuchungsgebiet nicht in solch luftfeuchten Lagen vor wie Buchenwälder.

Die Borke von Nadelbäumen ist als Substrat für Epiphyten weitgehend ungeeignet. Daher sind Nadelholzkulturen i. d. R. nahezu epiphytenfrei (vgl. PHILIPPI 1981), ebenso wie die Bäume der Windwurfllächen, deren Epiphytenarmut allerdings durch ihr junges Alter bedingt ist.

Eine hohe Bedeutung für die epiphytische Moosflora des Leuscheid haben daher an erster Stelle die bewaldeten Siefen. Mit zunehmenden Bestandsalter nehmen auch die nordexponierten

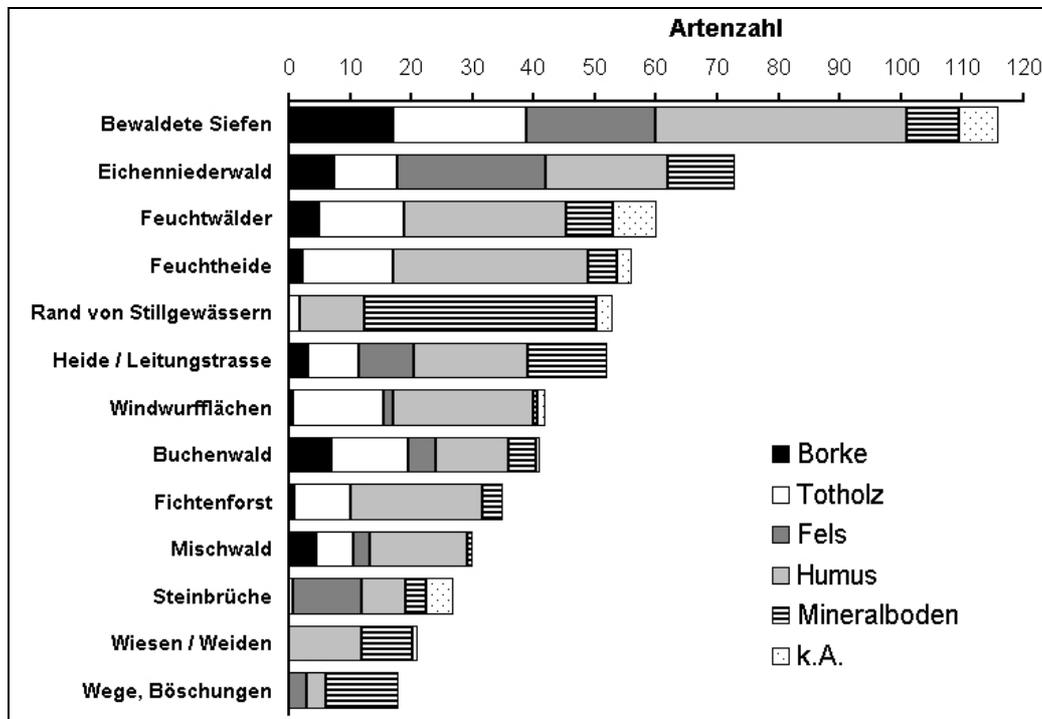


Abbildung 3: Artenzahlen in den verschiedenen Biototypen, jeweils differenziert nach Substratnutzung der Arten; inkl. Mehrfachnennungen. Säulengesamtlänge normiert auf die reale Artenzahl je Biototyp. k. A.: keine Angabe vorhanden.

Buchen- und Eichenwälder sowie die Feuchtwälder eine wichtige Rolle ein. Die großflächig vorhandenen Nadelholzbestände stellen dagegen nahezu „Epiphytenwüsten“ dar und haben für diese ökologische Artengruppe keinerlei Bedeutung.

An typischen **Totholzbewohnern** konnten u. a. *Aulacomnium androgynum*, *Herzogiella seligeri*, *Lepidozia reptans*, *Nowellia curvifolia*, *Riccardia latifrons*, *Tetraphis pellucida* und *Brachythecium salebrosum* nachgewiesen werden. Daneben besiedeln viele andere Arten mit weiter ökologischer Amplitude fakultativ Totholz (z. B. *Campylopus flexuosus*, *Brachythecium rutabulum*, *Mnium hornum*, *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme*, vgl. Tab. 5). Artenspektrum und Häufigkeit der Arten sind in hohem Maße vom Zersetzungsgrad des Holzes (Rotfäule, Weißfäule) und der Standortfeuchte abhängig (vgl. MCALISTER 1997). Je dicker und feuchter ein Stamm oder Stubben ist, desto arten- und individuenreicher kann die Totholzgemeinschaft werden. Dabei nimmt die Artenzahl und die Zahl typischer Totholzbewohner mit stärkerem Zersetzungsgrad lange Zeit zu, bevor die typischen Totholzarten im letzten Stadium von wüchsigeren, Humus bewohnenden Waldbodenarten abgelöst werden. Dicke liegende Stämme mit mehr als 50 cm Durchmesser sind im Leuscheid aber selten. Der Verbreitungsschwerpunkt der Totholzarten liegt daher hier auf Stubben. Die weitaus meisten Arten auf Totholz finden sich aufgrund der hohen Luftfeuchte in den bewaldeten Siefen (33 Arten). Als artenreich ist auch die Windwurfflächen mit ihren unzähligen Stubben bezeichnen, auf denen 22 Arten gefunden wurden. Unter ihnen befanden sich allerdings keine gefährdeten Arten.

In Abbildung 3 sind die Anteile von Arten auf den verschiedenen Substrattypen (Totholz, Borke, Humus usw.) in einzelnen Biotoptypen dargestellt. Bei der Interpretation ist zu berücksichtigen, dass einige Arten in einer Untersuchungsfläche auf verschiedenen Substraten vorkommen können und so mehrfach gezählt werden. Die Gesamtlänge der Säulen in Abbildung 3 wurde aber auf die jeweilige Gesamtartenzahl in dem Biotoptyp normiert und gibt diese korrekt wieder. Die Substratbesiedlungsmuster sind für die meisten Biotoptypen grundsätzlich ähnlich. Allerdings ergeben sich einige bemerkenswerte Aspekte: In Siefen, Feuchtwäldern, auf den Windwurfflächen und in den Feuchtheiden (in denen teilweise dicke Stämme lagen) sind sowohl absolut wie auch prozentual die Anteile Totholz bewohnender Sippen vergleichsweise hoch, in den Fichtenforsten und auch den Buchenwäldern deutlich geringer. In den bewaldeten Siefen ist die absolute Zahl dieser Arten zwar hoch, ihr relativer Anteil aber infolge der ebenfalls hohen Artenzahl von Moosen auf anderen Substraten eher im Mittelfeld.

### 3.2 Gefährdung

Insgesamt ist mit 28 % fast ein Drittel aller 192 in dieser Hinsicht bewertbaren Sippen auf einer der Roten Listen (RL) für das Untersuchungsgebiet mindestens als „gefährdet“ eingestuft (Tab. 6). Wie zu erwarten, nimmt der Anteil von Arten höherer Gefährdung mit zunehmender Fokussierung auf den eigentlichen Naturraum (Deutschland -> NRW -> Süderbergland) zu, allerdings ist der Gesamtanteil gefährdeter Arten auf der RL für den Naturraum Süderbergland etwas geringer als für NRW als Ganzes. Hier schlägt sich nieder, dass viele der im Gebiet nachgewiesenen, für Mittelgebirgslagen typischen Arten in den Tieflagen NRWs selten und gefährdet sind. Zieht man zum Vergleich die Einstufung der von uns gefundenen Sippen in den Nachbarregionen (Eifel, Siebengebirge) hinzu, zeigen sich dagegen kaum Unterschiede.

Tabelle 6: Gefährdung von 192 nachgewiesenen Sippen relativ (in Klammern) und in absoluten Zahlen; die Kategorie „Vorwarnliste“ existiert in der NRW-Landesliste nicht. Quellen der Gefährdungseinschätzung: <sup>1</sup>=LUDWIG et al. 1996; <sup>2</sup>=SCHMIDT & HEINRICHS 1999; <sup>3</sup>=DÜLL et al. 1983 ergänzt durch Lauer & Caspari in LUDWIG et al. 1996.

Gefährdung .....		für das Untersuchungsgebiet			in Nachbarregionen	
		Deutschland <sup>1</sup>	NRW <sup>2</sup>	Süderbergland <sup>2</sup>	Rheinland-Pfalz <sup>3</sup>	Eifel-Siebengebirge <sup>2</sup>
0	Ausgestorben / Verschollen	0 (0 %)	0 (0 %)	1 (0,5 %)	0 (0 %)	1 (0,5 %)
1	Vom Aussterben bedroht	0 (0 %)	2 (1 %)	1 (0,5 %)	1 (0,5 %)	3 (2 %)
2	Stark gefährdet	0 (0 %)	16 (8 %)	14 (7 %)	7 (4 %)	17 (8 %)
3	Gefährdet	22 (11 %)	35 (19 %)	29 (15 %)	21 (11 %)	30 (16 %)
V	Vorwarnliste	67 (35 %)	-	-	19 (10 %)	-
D	Datenmangel	3 (2 %)	1 (0,5 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
G	Gefährdung anzunehmen	2 (1 %)	1 (0,5 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	1 (0,5 %)
*	Ungefährdet	97 (50 %)	136 (70 %)	145 (76 %)	141 (73 %)	137 (72 %)
-	Nicht in der Liste aufgeführt	1 (0,5 %)	1 (0,5 %)	2 (1 %)	3 (2 %)	3 (2 %)
Anteil RL-Arten (nur 0-3)		11 %	28 %	23 %	16 %	26 %
		gesamt 28 %				

Abbildung 4 stellt den Anteil gefährdeter Arten in den verschiedenen Biotoptypen dar. Hier wird deutlich, welche Bedeutung Siefen, Feuchtwälder, Eichenniederwälder und Mineralbodenstandorte an Gewässern für den Schutz gefährdeter Arten haben. Buchenwälder, Windwurfflächen und Fichtenforste beherbergen dagegen nur wenige gefährdete Sippen.

### 3.3 Floristische Besonderheiten

Im folgenden werden die Funde einiger gefährdeter Arten und Erstfunde für das Süderbergland genauer beschrieben. Bei den gefährdeten Arten werden nur Sippen berücksichtigt, die in der Roten Liste NRW landesweit und / oder in der Region Süderbergland als „2 = stark gefährdet“, „1 = vom Aussterben bedroht“ oder sogar als „0 = ausgestorben oder verschollen“ geführt sind. Bundesweit sind alle diese Arten höchstens als „gefährdet“ eingestuft. In Klammern hinter der Art ist die Gefährdung in NRW bzw. im Süderbergland (SBL) angegeben (- = bisher als nicht vorkommend angesehen). Tabelle 7 listet die Koordinaten dieser Arten auf (Genauigkeit ca. 20 m). In Klammern hinter den Fundortangaben ist die Forstabschreibungsnummer genannt, mit der die Untersuchungsgebiete nummeriert sind (siehe Abb. 1).

**Archidium alternifolium (NRW 3, SBL 2):** *A. alternifolium* ist eine Art feuchter, gestörter, offener Mineralbodenstandorte. Im Leuscheid konnte sie nur einmal auf dem Mittelstreifen eines feuchten Waldweges zusammen mit *Dicranella varia* gefunden werden (306 A). Durch den Wegebau ist hier offensichtlich basenreiches Material eingebracht worden. Es ist anzunehmen, dass die Art im Leuscheid noch an einigen weiteren Stellen mit ähnlichen Standortverhältnissen vorkommt; Schutzmaßnahmen sind nicht erforderlich.

**Cephalozia connivens (NRW 3, SBL 2):** Dieses beblätterte Lebermoos mit ozeanischer Gesamtverbreitung konnte auf Totholz im Feuchtwald an der Landesgrenze zu Rheinland-Pfalz gefunden werden (302 A). Ihre Hauptverbreitung hat die Art in torfmoosreichen Mooren, wo sie zwischen Torfmoosen, auf Torf, an Stammfüßen von aufkommenden Gehölzen oder auf Totholz

wächst. Die Art wurde bisher in NRW meist im Tiefland gefunden, wo sie z. T. nur als „gefährdet“ eingestuft ist. Durch Belassen von Totholz an dauerfeuchten, offenen Standorten oder in lichten Feuchtwäldern kann die Art gefördert werden.

***Dicranella palustris* (NRW 2, SBL 3):** Diese Art kalkfreier Quellfluren war in NRW vor allem im Bergland früher verbreitet. Im Leuscheid konnte die Art nur einmal im Wohmbachtal zusammen mit *Hookeria lucens* am Unterhang einer schattigen, dauerhaft überrieselten Bachböschung gefunden werden (363 A). Bei Wegebau- und Unterhaltungsmaßnahmen oberhalb dieses Wuchsortes sollte darauf geachtet werden, dass dieser nicht zerstört wird.

***Dicranum bonjeanii* (NRW 2, SBL 2):** Dieses Laubmoos mit boreo-montaner Gesamtverbreitung ist an dauerfeuchte bis vernässte Standorte in mesotrophen Niedermooren und Feuchtwäldern gebunden und infolge von Entwässerungsmaßnahmen NRW-weit stark gefährdet. *D. bonjeanii* konnte im Leuscheid nur in einem Birken-Erlenbruch an der rheinland-pfälzischen Grenze gefunden werden (302 A). Veränderungen in der Hydrologie dieses Standortes sollten vermieden werden, ebenso Kahlschläge oder extensive Rückearbeiten in diesem Bereich.

***Dicranum majus* (NRW 2, SBL 2):** Diese boreo-montane Art der Wälder und Heiden konnten wir nur in einer vergleichsweise hochgelegenen Windwurflläche am „Hohen Schaden“ (350 m ü. NN) nachweisen (346 C). Hier bildet sie ausgedehnte Rasen mit *Dicranum scoparium* und *Rhytidiadelphus loreus*. *D. majus* ist im Tiefland NRWs „vom Aussterben bedroht“ oder bereits „verschollen“, im Bergland überall stark im Rückgang. Es ist zu erwarten, dass die Art durch zunehmende Beschattung aufgrund von Sukzession im Leuscheid zurück geht, sich aber vor allem an den lichten Wegböschungen halten wird.

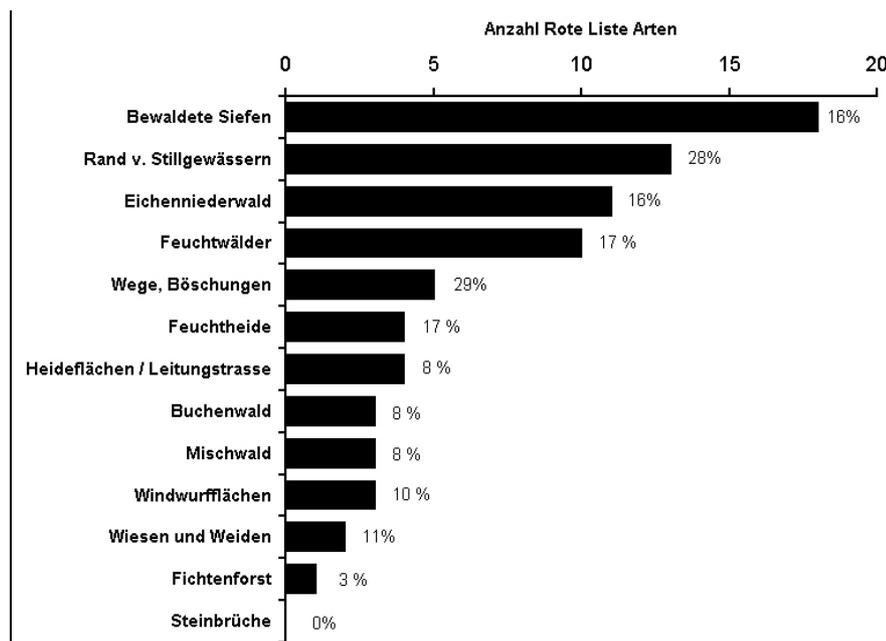


Abbildung 4: Anzahl gefährdeter Arten und ihr prozentualer Anteil an der Gesamtartenzahl des entsprechenden Biotoptyps, über alle Substrate hinweg

***Ephemerum serratum* var. *serratum* (NRW 2, SBL 3):** Das winzige Erdmoos offener, dauerfeuchter Standorte in Äckern, an Gewässern und Böschungen ist vor allem durch die Intensivierung der Landnutzung und Verkürzung der Brachezeiten auf Äckern gefährdet. Im Leuscheid konnte die Art an den neu angelegten Gewässern auf dem Hüppelröttchen (363 k + i) zusammen mit *Fossombronina wondrazceckii* auf Mineralboden gefunden werden. Mit Sicherheit

wird diese Arten dort im Laufe der Zeit von Gefäßpflanzen ausgedunkelt und verdrängt werden. Allerdings könnten sie sich nach Freilegung des Mineralbodens schnell wieder aus der Diasporenbank etablieren.

***Fissidens adianthoides* (NRW 2, SBL 3):** *F. adianthoides* ist ein Felsmoos an basen- und z. T. kalkreichem Gestein, das dauerhaft feucht oder nass ist. Auch diese Art ozeanischer Verbreitung ist vor allem im Tiefland sehr zurückgegangen. Der einzige Fundort im Untersuchungsgebiet ist eine Brücke über den Kesselbach (327), wo *F. adianthoides* an Basaltmauerwerk wächst. An den genügend feuchten, natürlichen Felsen und in den Steinbrüchen des Leuscheid kommt sie nicht vor, vermutlich da die unterdevonischen Gesteine zu basenarm sind.

***Fissidens celticus* (NRW -, SBL -):** Die überraschenden Funde dieses winzigen Laubmooses an zwei Fundorten im oberen und mittleren Teil des Kesselbachsiefens (MTB 5211/3, Koordinaten 7°32'57"O, 50°45'03"N und MTB 5211/1, Koordinaten 7°31'12"E; 50°45'15"N) nahe der rheinland-pfälzischen Landesgrenze sind die Ersthinweise für den Naturraum Süderbergland bzw. für den Westerwald (s. o.) und der dritte Nachweis für die Art in NRW überhaupt (VANDERPOORTEN & SOTIAUX 2002). Genauere Angaben zur Fundsituation sind TAUTZ & WEDDELING (2003) zu entnehmen. Der nächste weitere Fundpunkt der Art liegt an der Sieg bei Blankenburg (FRAHM 2004). *F. celticus* wird bisher weder in den Florenlisten noch in den Roten Listen der BRD geführt und daher in seiner Gefährdung nicht eingeschätzt.

***Fossombronina pusilla* (NRW 2, SBL 2):** Das foliose Lebermoos mit subozeanischer Verbreitung ist nach DÜLL (1980) vor allem eine Art der Tieflagen und des Hügellandes. In NRW sind bisher nur Meldungen aus weniger als 20 Messtischblättern für die Art bekannt (DÜLL et al. 1996). Sie gilt überall als selten bzw. teilweise als übersehen, da sie nur anhand ihrer Sporen sicher bestimmt werden kann. Wie in der Literatur (DÜLL 1980) angegeben, wächst *F. pusilla* auch im Leuscheid an einer halbschattigen, dauerfeuchten, lehmigen Böschung (332) zusammen mit *Fissidens bryoides*.

***Hookeria lucens* (NRW 2, SBL 2):** Dieses Laubmoos aus einem tropischen Verwandtschaftskreis kann zusammen mit *Dicranella palustris* und *Trichocolea tomentella* als Charakterart von Sickerfluren an bodensauren Waldstandorten im Bergland gelten. Die Arten sind mehr oder weniger frostempfindlich und daher an die konstant kühlen, aber frostarmen Bedingungen an diesen Standorten gebunden. *H. lucens* ist heute auch im Bergland deutlich im Rückgang begriffen – u. a. durch Verbauungsmaßnahmen an Bächen und Einfassung von Quellen. An den beiden Wuchsorten am Kesselbach (301 d) und im Wohmbachtal (363 A) wächst die Art auf durchsickertem Humus in tiefschattigen, steilen Siefenteilen.

***Kurzia sylvatica* (NRW 1, SBL -):** Dieses beblätterte Lebermoos besiedelt hauptsächlich feuchten Humus und zersetztes Totholz in feuchten Heiden und Mooren (STIEPERAERE & SCHUMACKER 1986). In einem Feuchtheiderest fanden wir die Art auf dickem liegendem Totholz (368 D). In NRW kommt *K. sylvatica* vor allem im westfälischen Tiefland vor. Allerdings sind die Vorkommen dort drastisch zurückgegangen und die Art wird als „vom Aussterben bedroht“ angesehen. Unser Fund dieser boreo-subozeanisch verbreiteten Sippe im Leuscheid liegt weitab der bisher bekannten Fundorte in NRW und ist der Ersthinweis für die Art im Süderbergland. Allerdings sind auch Nachweise aus Rheinland-Pfalz bekannt (DÜLL et al. 1983), wo die Art aber ebenfalls als „vom Aussterben bedroht“ angesehen wird.

***Phaeoceros carolinianus* (NRW 2, SBL 3):** Mit *Anthoceros agrestis* und *P. carolinianus* konnten beide in NRW heimischen Hornmoose im Leuscheid nachgewiesen werden. Vor allem durch die Intensivierung der Ackernutzung und die Verkürzung der Brachezeiten sind die Arten, die überwiegend in feuchten Äckern vorkommen, bedroht. Im Leuscheid fanden wir *P. carolinianus* an zwei Stellen auf dem Hüppelrötchen (363 k + i) und zwar auf feuchter Erde in einer Weide, wo sich die Art an Stellen mit zeitweise starkem Viehtritt etablieren konnte, und am Rand des näher zur Straße gelegenen Gewässers.

***Pogonatum nanum* (NRW 2, SBL 2):** Beide Fundorte dieser ebenfalls submediterranean-subatlantisch verbreiteten Art liegen an gestörten, feuchten Mineralbodenstandorten, einer am Ufer des Wolfgangsees (342 a), der andere auf einem Waldweg (332).

***Pterogonium gracile* (NRW 1, SBL 1):** Diese Art mit mediterraner Hauptverbreitung ist bei uns deutlich an wärmebegünstigte Standorte gebunden und konnte an nur einem Fundort in dem beschriebenen südexponierten Eichenniederwald (327 C) auf einem schmalen Felsband nachgewiesen werden. Die niederwaldartige Physiognomie dieses Standortes ist sicher Folge der starken Sommertrocknis an diesem Standort und nicht Resultat zurückliegender Holznutzung. Es ist mit Sicherheit der einzige Wuchsort der Art im Leuscheid, da vergleichbare wärmegetönte Felsstandorte im übrigen Gebiet völlig fehlen. Die letzten publizierten Funde der Art im Bereich des Leuscheids wurden vor 1960 gemacht (DÜLL et al. 1996). Unter Umständen hängt das Auftreten der Art auch mit lokal anstehenden basenreicheren Gesteinen zusammen, was das dortige Vorkommen auch anderer, eher an basenreiche Silikatgesteine gebundener Arten wie *Grimmia trichophylla* und *Hedwigia ciliata* erklären würde.

***Riccardia latifrons* (NRW 2, SBL 2):** Das thallöse Lebermoos *R. latifrons* bewohnt feuchtes Totholz in luftfeuchten, schattigen Lagen. Diese Art ist in NRW insgesamt sehr selten und innerhalb des Rheinlandes erst seit den 80er Jahren in der Eifel mehrmals gefunden worden (DÜLL et al. 1996, vgl. DÜLL 1980). Im Leuscheid konnte die Sippe für drei Fundorte (zwei im oberen Kesselbachtal (332), im Erlen-Birkenbruch an der rheinland-pfälzischen Grenze (302 A) sowie im oberen Wohmbachtal (348 A)) nachgewiesen werden, u. a. auch in einem teilweise lichten Fichtenforst (Neunachweise für die Quadranten 5210/4 und 5211/3).

***Riccardia multifida* (NRW 2, SBL 2):** Anders als die im Leuscheid seltenere, nur auf Totholz gefundene *Riccardia latifrons* besiedelt *R. multifida* auch feuchten Mineralboden und Gestein. Die ozeanisch verbreitete Art konnte an vier Wuchsorten in Bachsiefen (363 A, 301 D), Feuchtwäldern (343 D) und Feuchtwiesen (352 B) gefunden werden. Sie profitiert von dauerfeuchten, konkurrenzarmen „Mikrostandorten“ verschiedenster Art, insbesondere von feuchtem Totholz und Humus in den Siefen.

***Scapania lingulata* (NRW G, SBL 0):** Dieses foliose Lebermoos mit boreo-montaner Verbreitung wächst an der nord-west-exponierten Flanke eines feuchten, z. T. schwach übererdeten Silikatfelsens im Mittelhang des Eichenniederwaldes im Kesselbachtal (327 C). Für diese sehr seltene Art wird derzeit in NRW eine Gefährdung angenommen, im Süderbergland gilt sie als verschollen. Die nächsten aktuelleren Vorkommen (1980, leg. R. Düll) liegen im Siebengebirge und im Rheintal.

***Sphagnum*-Arten:** Auffallendes Charakteristikum der Feuchtwälder, Feuchtheiden und der oberen Bereiche der Siefen des Leuscheids ist ihr Reichtum an Torfmoosen, sowohl im Hinblick auf ihre Biomasse als auch auf die Artenzahl. Immerhin 12 (+ eine selten unterschiedene Varietät) der 38 in Deutschland bekannten Sippen (Arten und Varietäten) konnten im Leuscheid nachgewiesen werden. Bis auf *S. fallax*, *S. palustre* und *S. fimbriatum* sind alle Torfmoose in den ausgewerteten Roten Listen aufgeführt, fünf Arten sogar als „stark gefährdet“ (siehe unten). Von größter Bedeutung für diese Arten (mit Ausnahme von *Sphagnum quinquefarium*) sind dabei die Feuchtheidenbereiche, die Quellbereiche und Oberläufe der Bäche in den Siefen (z. B. oberer Kesselbachsiefen) und die Feuchtwälder.

***Sphagnum compactum* (NRW 2, SBL 2)** ist ein ozeanisch verbreitetes Charaktermoos von Feuchtheiden, kommt aber auch in trockeneren Randbereichen von Hochmooren und in feuchten Borstgrasrasen vor. Es wurde nur im östlichen Teil der Feuchtheide an der Grenze zu Rheinland-Pfalz in mehreren Polstern gefunden (301 a).

***S. flexuosum* (NRW 2, SBL 2)** hat einen leicht ozeanischen Verbreitungsschwerpunkt und ist im Leuscheid ein typisches Moos der oberen Siefenbereiche (301 a). Dort wächst es Bach begleitend in mehr oder weniger breiten Torfmoosstreifen, die von *Sphagnum palustre* und *Sphagnum denticulatum* i. w. S. dominiert werden. Es verträgt die Durchströmung mit

Mineralbodenwasser und eine gewisse Beschattung, ist aber nicht so austrocknungsresistent wie z. B. *Sphagnum compactum* und *Sphagnum russowii*.

***Sphagnum papillosum* (NRW 3, SBL 2):** Diese Art ist ozeanisch verbreitet und kommt hauptsächlich in Regenwasser gespeisten Hochmooren vor, wo sie zu einem wichtigen Torfbildner werden kann. Sie verträgt aber durchaus einen gewissen Einfluss an Mineralbodenwasser. Im Untersuchungsgebiet konnte *Sphagnum papillosum* in dem Feuchtheiderest nordwestlich des Hüppelröttchens (368 D) und im lichten Feuchtwald an der Grenze zu Rheinland-Pfalz (302 A) nachgewiesen werden.

***Sphagnum quinquefarium* (NRW 2, SBL 2)** hat in Mitteleuropa einen eindeutig collinen bis montanen Verbreitungsschwerpunkt. Die Art kommt im Untersuchungsgebiet ausschließlich an der nordexponierten Abdachung des Leuscheids an feuchten, lichten Wegböschungen und an Abbruchkanten vor, wo Sickerwasser austritt. Sie bildet dort oft beachtliche Polster und Decken aus (z. B. 327, 346 C).

***Sphagnum russowii* (NRW 2, SBL 3)** ist in Mitteleuropa schwerpunktmäßig montan verbreitet und wurde im Leuscheid im lichten Feuchtwald an der Grenze zu Rheinland-Pfalz (302 A) gefunden. Es ist ein typisches Moos von Feuchtheiden, mesotroph-sauren Niedermooren und Feuchtwäldern. Neben einer gewissen Beschattung verträgt es auch den Einfluss von Mineralbodenwasser.

***Thuidium delicatulum* (NRW 2, SBL 2):** Die Art ist von montanen Tropenbereichen bis in die boreale Zone verbreitet und wächst in Mitteleuropa auf basenreichen, meist humosen Substraten in Wäldern und Heiden. Sie wurde in einem Eschenwald im Wohmbachtal (365 F) und in einem Erlenbruchwald in der Nähe der großen Feuchtheide (302 A) gesammelt.

Tabelle 7: Koordinaten der floristischen Besonderheiten im Leuscheid (Reale Koordinaten, Potsdam-Datum); die Messtischblattquadrant-Angaben sind in Tab. 4 im Anhang enthalten.

Sippe	Östl. Länge	Nördl. Breite
<i>Archidium alternifolium</i>	7°31'49"	50°44'20"
<i>Cephalozia connivens</i>	7°32'31"	50°44'40"
<i>Dicranella palustris</i>	7°29'16"	50°43'58"
<i>Dicranum bonjeanii</i>	7°32'31"	50°44'40"
<i>Dicranum majus</i>	7°30'05"	50°44'29"
<i>Ephemerum serratum</i> var. <i>serratum</i>	7°29'09"	50°44'07"
<i>Fissidens adianthoides</i>	7°30'59"	50°45'25"
<i>Fissidens celticus</i>	7°31'12"	50°45'15"
	7°32'57"	50°45'02"
<i>Fossombronia pusilla</i>	7°32'05"	50°45'58"
<i>Hookeria lucens</i>	7°32'58"	50°45'02"
	7°29'16"	50°43'58"
<i>Kurzia sylvatica</i>	7°28'40"	50°44'13"
<i>Phaeoceros carolinianus</i>	7°29'10"	50°44'05"
<i>Pogonatum nanum</i>	7°32'12"	50°45'54"
	7°29'59"	50°43'21"
<i>Pterogonium gracile</i>	7°31'12"	50°45'15"
<i>Riccardia latifrons</i>	7°32'21"	50°45'00"
	7°32'20"	50°44'59"

	7°32'31"	50°44'40"
<i>Riccardia multifida</i>	7°33'02"	50°45'02"
	7°29'04"	50°43'51"
	7°29'08"	50°43'49"
	7°28'59"	50°43'21"
<i>Scapania lingulata</i>	7°31'12"	50°45'15"
<i>Sphagnum compactum</i>	7°33'04"	50°44'49"
<i>Sphagnum flexuosum</i>	7°33'02"	50°45'02"
	7°32'57"	50°44'47"
	7°32'44"	50°44'46"
<i>Sphagnum papillosum</i>	7°33'01"	50°44'48"
<i>Sphagnum quinquefarium</i>	7°31'50"	50°45'28"
	7°31'38"	50°45'31"
	7°31'22"	50°45'29"
	7°31'09"	50°45'29"
	7°30'05"	50°44'29"
<i>Sphagnum russowii</i>	7°32'31"	50°44'40"
<i>Thuidium delicatulum</i>	7°28'03"	50°43'32"
	7°32'27"	50°44'38"

#### 4 Diskussion

##### 4.1 Bewertung des Arteninventars

Ein Vergleich des nachgewiesenen Arteninventars mit den Artenlisten aus dem nördlich der Sieg liegenden Waldgebiet Nutscheid mit vergleichbarer Größe und naturräumlicher Ausstattung (STECH 1990 a, b) macht deutlich, dass bei der vorliegenden Untersuchung die Moosflora vermutlich weitgehend vollständig erfasst wurde. STECH (1990 a, b) konnte im Nutscheid insgesamt 158 Taxa nachweisen (121 Laubmoose, 36 Lebermoose) gegenüber 192 Sippen in der vorliegenden Untersuchung. Beim Vergleich der Artenlisten ist zu berücksichtigen, dass es im Nutscheid kleinräumig auch kalkreichen Untergrund gibt, auf dem einige Arten nachgewiesen wurden, die im Leuscheid aufgrund des Fehlens solcher Habitats nicht vorkommen können. Ansonsten ergeben sich wesentliche Gemeinsamkeiten: Auch der Nutscheid ist reich an Torfmoosen, die gefundenen *Sphagnum*-Arten sind weitgehend identisch mit denen des Leuscheids. Das Artenspektrum der bestandsbildenden Taxa in den mesophytischen Wäldern (*Hypnum cupressiforme*, *Mnium hornum*, *Polytrichum formosum*, *Atrichum undulatum* u. a.) und auch das der sauren Erdraine (z. B. *Calypogeia*-Arten, *Jungermannia gracillima*, *Diplophyllum obtusifolium*) ist weitgehend deckungsgleich. Ebenso sind die Siefen im Nutscheid von überragender Bedeutung für bedrohte Arten wie z. B. *Trichocolea tomentella* und *Hookeria lucens*.

Sowohl im Leuscheid als auch im Nutscheid ist die **Epiphytenflora** auffallend artenarm; auch STECH (1990a, b) konnte „bessere“ Arten wie z. B. *Frullania dilatata* erst nach intensiver Nachsuche belegen. Hier ist allerdings zu berücksichtigen, dass unsere Untersuchungen 12 Jahre nach denen von STECH (1990a, b) erfolgten, und die Wiederbesiedlung epiphytischer Standorte erst nach dem ab Mitte der 80er Jahre beginnenden Rückgang der Luftverschmutzung (insbesondere von SO<sub>2</sub>) beginnen konnte. Dies zeigt auch, wie langsam die Wiederbesiedlung dieser Habitats nach dem weitgehenden Verschwinden vieler epiphytischer Arten vor sich geht. Es ist daher zu erwarten, dass im Zuge der weiteren Besiedlung die Artenzahl der Epiphyten

ansteigen wird, wenn auch in deutlich anderer Menge und Qualität als in alter Literatur angegeben, da sich infolge der erhöhten Stickstoff-Deposition die Wuchs- und Konkurrenzbedingungen auch und gerade auf Borkenstandorten verändert haben (FRAHM 2001, 2003). Der im Leuscheid angestrebte Waldumbau in Richtung eines höheren Laubholzanteils und vor allem die Förderung von Alt(buchen)beständen wird diese Entwicklung positiv unterstützen.

Ähnliches gilt für die **Totholzflora**: Auch hier erscheint das derzeitige Artenspektrum – besonders in den wenigen Buchenaltholzbeständen – vergleichsweise arm, zumindest im Vergleich zu Buchenwäldern in Süddeutschland und in Niedersachsen (DREHWALD & PREISING 1991), auch wenn man arealgeographische Unterschiede berücksichtigt.

Fast ein Drittel aller nachgewiesenen Taxa ist auf einer der ausgewerteten Roten Listen mindestens als „gefährdet“ aufgeführt. Dieser hohe Anteil betont die Bedeutung des Leuscheids vor allem für den Erhalt typischer Moose feuchter Standorte in Wäldern. Dies wird durch den hohen Anteil gefährdeter Arten im Artenspektrum der Siefen unterstrichen. Der auffällig geringe Anteil gefährdeter Sippen in den untersuchten Buchenwaldparzellen lässt einerseits auf strukturelle Defizite (geringer Altholz- und Totholzanteil) schließen, andererseits auf die für Epiphyten ungünstige Rindenstruktur der Buche. Trotz des hohen Anteils Totholz bewohnender Arten in den Windwurfflächen bieten diese Lebensräume noch keinen gefährdeten Totholzspezialisten Lebensraum.

Die angestrebten Änderungen in der Waldbewirtschaftung im Rahmen der Unterschutzstellung (Erhöhung des Laubholzanteils, Ausweisung von unbewirtschafteten Referenzflächen, Erhöhung des Totholzanteils) lassen auf gute Entwicklungsperspektiven auch für die gefährdeten Moossippen im Leuscheid schließen.

#### 4.2 Schutz- und Entwicklungsmaßnahmen

Im nachfolgenden Kasten sind stichpunktartig die wichtigsten allgemeinen Schutz-, Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen im Hinblick auf den Moosartenschutz für den Leuscheid inklusive einer Abschätzung des nötigen Zeitraumes zusammengefasst.

##### **Empfehlungen für Maßnahmen, Pflege und Entwicklung im Waldgebiet Leuscheid aus Sicht des Moosartenschutzes:**

- ✓ Förderung der epiphytischen Moose durch **Erhöhung des Laubholzanteils**, insbesondere des Altholzanteils (langfristig).
- ✓ Förderung der Totholz bewohnenden Moose durch **Erhöhung des Anteils dicken Totholzes** (Stämme, stehend oder liegend; mittel- bis langfristig).
- ✓ **Erhalt und Sicherung der sickernassen und oft torfmoosreichen Siefenteile**: Wegebau hier ist zu vermeiden; bei Durchforstungsmaßnahmen sollten die Zöpfe gefällter Bäume nicht in die Siefen geworfen und diese Bereiche möglichst nicht betreten werden (kurzfristig).
- ✓ **Sicherung und Erhalt der felsreichen Niederwaldbereiche** am Kesselbach und an der Sieg (Aufgabe der forstlichen Nutzung, kurzfristig).
- ✓ Erhalt und gegebenenfalls **Neuanlage offenerdiger Standorte** an Gewässern zur Förderung ephemerer gefährdeter Moose (*Ephemerum*-Arten, Hornmoosarten, *Fossombronia*-Arten), durch partielles „Nichtauszäunen“ von Gräben und Bachrändern an Weiden oder kleinflächiges Freischieben von Flächen an Stillgewässern in mehrjährigem Abstand (kurz- bis mittelfristig). Beibehaltung der extensiven Grünlandwirtschaft im Mühlenbachtal und Wohmbachtal (kurzfristig).

Die vom Forstamt Eitorf mit viel Engagement begonnenen Pflegemaßnahmen zur Offenhaltung der vorhandenen Feuchtheidebereiche an der Landesgrenze nach Rheinland-Pfalz sind zu begrüßen und sollten dauerhaft weitergeführt werden.

## 5 Literatur

- ÅBERG, G. (1937): Untersuchungen über die *Sphagnum*-Arten der Gruppe *Subsecunda* in Europa mit besonderer Berücksichtigung ihres Auftretens in Schweden. - Arkiv för botanik **29(1)**: 1-77.
- ANDO, H. (1986): Studies on the genus *Hypnum* Hedw. (IV). - Hikobia **9(4)**: 464-487.
- ANDO, H. (1987): Studies on the genus *Hypnum* Hedw. (V). - Hikobia **10**: 43-54.
- ANDO, H. (1989): Studies on the genus *Hypnum* Hedw. (VI). - Hikobia **10**: 269-291.
- ANDO, H. (1992): Studies on the genus *Hypnum* Hedw. (VIII). - Hikobia **11**: 111-123.
- ANDO, H. (1993): Studies on the genus *Hypnum* Hedw. (IX). - Hikobia **11**: 265-275.
- BUCH, H. (1928): Die Scapanien Nordeuropas und Sibiriens. II. Systematischer Teil. - Helsinki-Helsingfors (Academy Bookstore [u. a.]) - Commentationes biologicae **3(1)**, 173 S.
- DANIELS, R.E. & EDDY, A. (1985): Handbook of European Sphagna. - Huntigton (Institut of Terrestrial Ecology), 262 S.
- DIERBEN, K. (2001): Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes. - Lehre (Cramer) - Bryophytorum bibliotheca **56**, 289 S.
- DREHWALD, U. & PREISING, E. (1991): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens - Bestandentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme - Moosgesellschaften. - Hannover. - Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen **20(9)**: 1-202.
- DÜLL, R. (1980): Die Moose (Bryophyta) des Rheinlandes (Nordrhein-Westfalen, Bundesrepublik Deutschland) unter Berücksichtigung der selteneren Arten des benachbarten Westfalen und Rheinland-Pfalz, Decheniana-Beihefte **24**, 365 S.
- DÜLL, R.; FISCHER, E. & LAUER, H. A. (1983): Verschollene und gefährdete Moospflanzen in Rheinland-Pfalz. - Beiträge zur Landespflege in Rheinland-Pfalz **9**: 107-132.
- DÜLL, R.; KOPPE, F. & MAY, R. (1996): Punktkartenflora der Moose (Bryophyta) Nordrhein-Westfalens (BR Deutschland). - IDH-Verlag, Bad Münstereifel, 218 S.
- FISCHER, H. (1972): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 124 Siegen, Geographische Landesaufnahme 1 : 200.000, Naturräumliche Gliederung Deutschlands, Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung Bonn, Selbstverlag, Bad Godesberg, 36 S.
- FRAHM, J.-P. (2001): Die Rückkehr der Epiphyten-Story. - Bryologische Rundbriefe **46**: 1-3.
- FRAHM, J.-P. (2003): Epiphytenmengen nehmen weiter zu. - Bryologische Rundbriefe **65**: 4-5.
- FRAHM, J.-P. (2004): Ein dritter Fund von *Fissidens celticus* in Deutschland. - Bryologische Rundbriefe **73**: 6.
- FRAHM, J.-P. & FREY, W. (1987): Moosflora. 2. Aufl. - Stuttgart (Ulmer) - Uni-Taschenbücher **1250**, 525 S.
- GRABERT, H. (1980): Oberbergisches Land zwischen Wupper und Sieg.- Sammlung geologischer Führer **68**: 1-178
- GRADSTEIN, S. R. & MELICK, H. M. H. VAN (1996): De Nederlandse Levermossen en Hauwmossen. - Flora en verspreidingsatlas van de Nederlandse Hepaticae en Anthocerotae. - Utrecht. - Bibliotheek van de Nederlandse Natuurhistorische Vereniging **64**, 366 S.
- GRIESHAMMER, N. & SONNTAG, U.-D. (2003): Forest Stuartship Council (FSC). - LÖBF-Mitt. **3/2003**: 36-38.

- HOBOHM, C. (1998): Epiphytische Kryptogamen und pH-Wert - ein Beitrag zur ökologischen Charakterisierung von Borkenoberflächen. - *Herzogia* **13**: 107-111.
- HUBER, H. ([s.a.]): Bestimmungsschlüssel für die in der Schweiz und in den angrenzenden Gebieten vorkommenden Arten der Gattung *Sphagnum*. - unveröff. Manuskript, Riehen, 18 S.
- KOPERSKI, M.; SAUER, M.; BRAUN, W. & GRADSTEIN, S. R. (2000): Referenzliste der Moose Deutschlands. Dokumentation unterschiedlicher taxonomischer Auffassungen. - Schriftenreihe für Vegetationskunde **34**, 519 S.
- LANDWEHR, J. (1984): Nieuwe Atlas Nederlandse Bladmossen. 1. ed. - Thieme-Verlag, Zutphen, Bibliotheek van de Nederlandse Natuurhistorische Vereniging **38**, 568 S.
- LUDWIG, G. (1988): Exkursionsbestimmungsschlüssel der Sphagnen Europas. 3. Aufl. - unveröff. Manuskript, Bonn, 23 S.
- LUDWIG, G. (1991): Bestimmungsschlüssel für die europäischen Arten der Gattung *Plagiothecium* SCHIMP. in B. S. & G. - unveröff. Manuskript, Bonn, 5 S.
- LUDWIG, G. (1992): Bestimmungsschlüssel für *Sphagnum* L. Sect. *Sphagnum* in Europa - Vorschlag zu einer praktikablen Abgrenzung. - Bryologische Rundbriefe **11**: 6-8.
- LUDWIG, G.; DÜLL, R.; PHILIPPI, G.; AHRENS, M.; CASPARI, S.; KOPERSKI, M.; LÜTT, S.; SCHULZ, F. & SCHWAB, G. (1996): Rote Liste der Moose (Anthocerophyta et Bryophyta) Deutschlands. - In: LUDWIG, G. & SCHNITTLER, M. [Begr.]: Rote Liste der gefährdeten Pflanzen Deutschlands. - Schriftenreihe für Vegetationskunde **28**: 189-306.
- MAIER, E. (2002): *Grimmia dissimulata* E. Maier sp. nova, and the taxonomic position of *Grimmia trichophylla* var. *meridionalis* Müll. Hal. (Musci, Grimmiaceae). - *Candollea* **56**: 281-300.
- MAIER, E. & GEISSLER, P. E. (1995): *Grimmia* in Mitteleuropa: Ein Bestimmungsschlüssel. - *Herzogia* **11**: 1-80.
- MCALISTER, S. (1997): Cryptogram communities on fallen logs in the Duke Forest, North Carolina. - *Journal of Vegetation Science* **8**: 115-124.
- MELICK, H. M. H. VAN (1991): De Nederlandse Riccia's. - Utrecht. - Wetenschappelijke mededelingen. Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging **203**, 62 S.
- NEBEL, M.; PHILIPPI, G. (HRSG.) (2000): Die Moose Baden-Württembergs. Band 1: Allgemeiner Teil. Spezieller Teil (Bryophytina I, Andreaeales bis Funariales) - Ulmer (Stuttgart) 512 S.
- NEBEL, M.; PHILIPPI, G. (Hrsg.) (2001): Die Moose Baden-Württembergs. Band 2: Spezieller Teil (Bryophytina II, Schistostegales bis Hypnobryales) - Ulmer (Stuttgart) 529 S.
- NORDHORN-RICHTER, G. (1982): Die Gattung *Pohlia* HEDW. (Bryales, Bryaceae) in Deutschland und den angrenzenden Gebieten I. Wenig bekannte und oft übersehene *Pohlia*-Arten. - *Lindbergia* **8(3)**: 139-147.
- NYHOLM, E. (1986): Illustrated Flora of Nordic Mosses, Fasc.1. Fissidentaceae – Seligeriaceae. - Nordic Bryological Society, Lund: 1-75.
- NYHOLM, E. (1989): Illustrated flora of nordic mosses. Fasc. 2. Pottiaceae - Splachnaceae - Schistostegaceae. - Nordic Bryological Society, Lund: 75-141.
- NYHOLM, E. (1993): Illustrated flora of nordic mosses. Fasc. 3. Bryaceae - Rhodobryaceae - Mniaceae - Cinclidiaceae - Plagiomniaceae. - Nordic Bryological Society Lund: 145-244.
- NYHOLM, E. (1998): Illustrated Flora of Nordic Mosses. Fasc. 4. Aulacomniaceae - Meesiaceae - Catoscopiaceae - Bartramiaceae - Timmiaceae - Encalytaceae - Grimmiaceae - Ptychomitriaceae - Hedwigiaceae - Orthotrichaceae. - Nordic Bryological Society, Lund: 249-405.
- PHILIPPI, G. (1981): Bedeutung der Altholzbestände aus botanischer Sicht. - Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg **20**: 19-22.

- PATON, J.A. (1999): The Liverwort Flora of the British Isles. 1. ed. - Harley Books, Colchester, Essex, 626 S.
- SAUER, M. (1990): Die Mniaceae (Sternmoose) Baden-Württembergs. Teil 2: *Cinclidium* Sw., *Rhizomnium* (Broth.) T.Kop., *Plagiomnium* T.Kop. und *Pseudobryum* (Kindb.) T.Kop. (mit einem Nachtrag zum 1. Teil). - Jahreshfte der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg **145**: 183-220
- SCHAAAKE, H. D. (1983): Die Landschaften des Rhein-Sieg-Kreises und ihre natürlichen Grundlagen. - In: Theiss, K. & Schleuning, H. [Hrsg.]: Der Rhein-Sieg-Kreis. - Stuttgart (Theiss) S. 15-31.
- SCHMIDT, C. & HEINRICHS, J. (1999): Rote Liste der gefährdeten Moose (Anthocerophyta et Bryophyta) in Nordrhein-Westfalen. 2. Fassung. - In: Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten/ Landesamt für Agrarordnung Nordrhein-Westfalen [Hrsg.]: Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Nordrhein-Westfalen. 3. Fassung. - Schriftenreihe der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten Nordrhein-Westfalen **17**: 173-224.
- SCHUMACKER, R. & VANA, J. (2000): Identification keys to the liverworts and hornworts of Europe and Macaronesia. - Station Scientifique des Hautes-Fagnes, Robertville, Documents de la Station Scientifique des Hautes-Fagnes **31**, 160 S.
- SCHUSTER, R. M. (1966): The Hepaticae and Anthocerotae of North America east of the hundredth meridian. Volume **I**. - Columbia University Press, New York, 802 S.
- SCHUSTER, R. M. (1969): The Hepaticae and Anthocerotae of North America east of the hundredth meridian. Volume **II**. - Columbia University Press, New York, 1062 S.
- SCHUSTER, R. M. (1974): The Hepaticae and Anthocerotae of North America east of the hundredth meridian. Volume **III**. - Columbia University Press, New York, 880 S.
- SCHUSTER, R. M. (1980): The Hepaticae and Anthocerotae of North America east of the hundredth meridian. Volume **IV**. - Columbia University Press, New York, 1334 S.
- SCHUSTER, R. M. (1992): The Hepaticae and Anthocerotae of North America east of the hundredth meridian - Volume **V**. - Field Museum of Natural History, Chicago, III., XVII + 854 S.
- SCHUSTER, R. M. (1992a): The Hepaticae and Anthocerotae of North America east of the hundredth meridian - Volume **VI**. - Field Museum of Natural History, Chicago, III., XVII + 937 S.
- SMITH, A. J. E. (1978): The moss flora of Britain and Ireland. - Cambridge University Press, Cambridge, 706 S.
- STECH, M. (1990a): Erste Ergebnisse einer Mooskartierung des Nutscheid (Südliches Bergisches Land) und seiner angrenzenden Gebiete. - Floristische Rundbriefe **24(2)**: 140-149.
- STECH, M. (1990b): Ergänzungen zur Moosflora des Nutscheids. - Floristische Rundbriefe **24(2)**: 150-151.
- STIEPERAERE, H. & SCHUMACKER, R. (1986): The three species of *Kurzia* (Hepaticae) of the Belgian flora. - Bulletin du Jardin Botanique National de Belgique **56**: 163-177.
- TAUTZ, P. & WEDDELING, K. (2003): Nachweis von *Fissidens celticus* J. PATON im Waldgebiet Leuscheid östlich Eitorf (NRW, Süderbergland). - Decheniana **156**, 257-259.
- TOUW, A. & RUBERS, W. V. (1989): De Nederlandse Bladmossen. Flora en verspreidingsatlas van de Nederlandse Musci (Sphagnum uitgezonderd). - Koninklijke Nederlandse Natuurhist. Vereniging, Utrecht, Bibliotheek van de Nederlandse Natuurhistorische Vereniging **50**, 532 S.
- VANDERPOORTEN, A. & SOTIAUX, A. (2002): Distribution and ecology of *Fissidens celticus* J.A. PATON (Fissidentaceae, Bryopsida) in continental Europe. - Nova Hedwigia **74(3-4)**: 461-464.
- VOLLMER, I. (2000): Moose. S. 24-26 in: TWELBECK, R., KROPF, S., GÜLICH, J., VOLLMER, I., MÖBUS, K., GROH, K. & P. BERGER-TWELBECK (2000): Pflege- und Entwicklungsplan für das geplante Naturschutzgebiet „Leuscheider Heide“. - Unveröff. Gutachten für das Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz, 115 S.

**6 Danksagung**

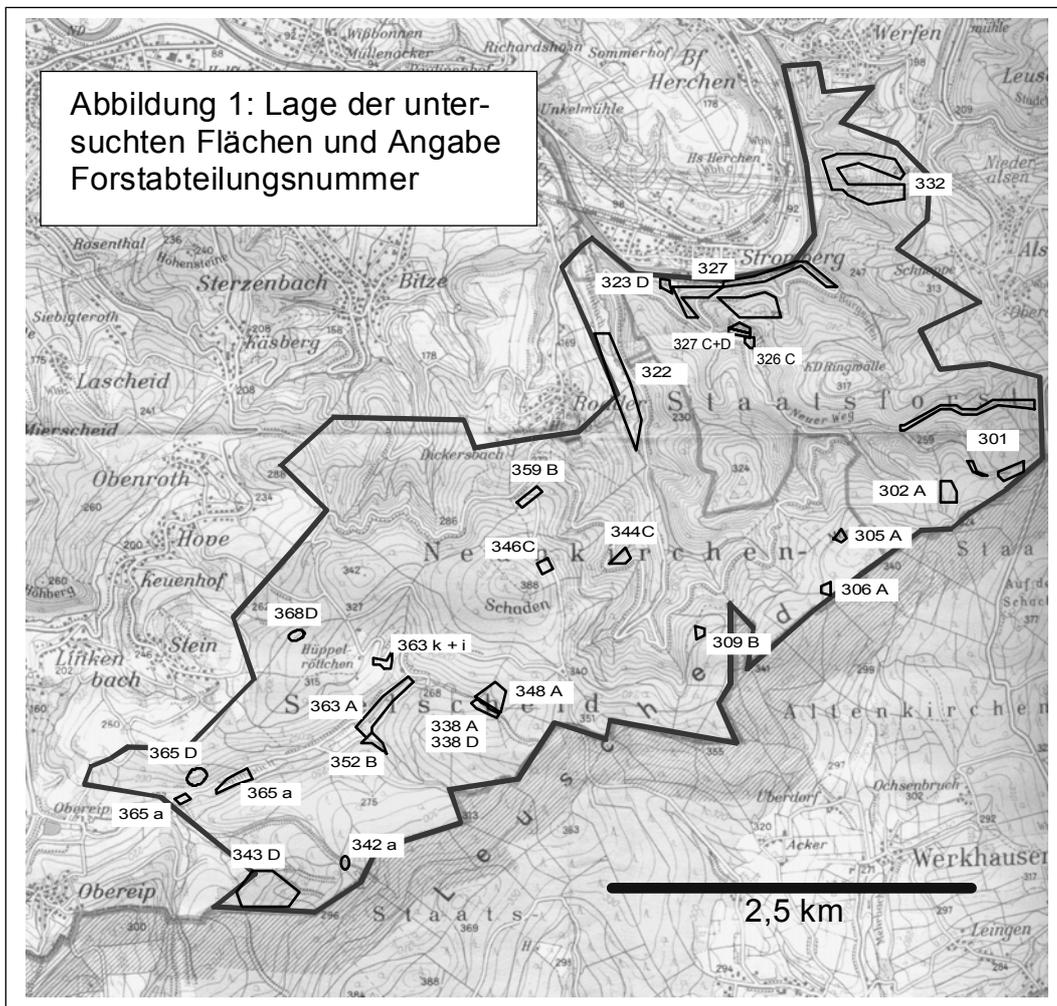
Das Forstamt Eitorf erteilte den Auftrag zu der vorliegenden Untersuchung, die zuständigen Mitarbeiter (Herr Kreienmeier, Herr Schütz) gaben uns wichtige Hinweise zum Vorkommen bestimmter Biotoptypen. Herr Ludwig (BfN, Bonn) ermöglichte uns die Nutzung des Herbariums, öffnete uns seinen umfangreichen Literaturbestand und gab Hilfe bei der Bestimmung kritischer Arten. Herrn L. Meinunger und Frau W. Schröder (beide Ludwigsstadt) danken wir für die Überprüfung einiger Moosproben. Unsere Kollegen Monika Hachtel, Lutz Dalbeck, Barbara Bouillon, Helmut Fuchs und Peter Schmidt gaben uns wichtige Informationen zu bryologisch interessanten Bereichen im Leuscheid. Monika Hachtel war so freundlich, das Manuskript Korrektur zu lesen. Ihnen allen danken wir sehr herzlich.

Anschrift der Autoren:

Peter Tautz, Dorotheenstraße 129, 53111 Bonn; Email: mariola.tautz@t-online.de

Klaus Weddeling, Buntspechtweg 19, 53123 Bonn, Email: weddeling@web.de

**Anhang**



Copyright der Hintergrundkarte: TOP50, Landesvermessungsamt NRW, Bonn

Tabelle 4: Vollständige Artenliste inklusive nicht sicher bestimmter Taxa mit Zuordnung zu den Messtischblattquadranten und Anzahl der Untersuchungsflächen, in denen die jeweilige Art nachgewiesen wurde (in Klammern: Prozentanteil an der Gesamtzahl der Untersuchungsflächen eines Quadranten).

Sippe	5210/4	5211/1	5211/3
	n = 18	n = 16	n = 12
<i>Amblystegium serpens</i> var. <i>rigescens</i>	-	-	1 (8%)
<i>Amblystegium serpens</i> var. <i>serpens</i>	1 (6%)	2 (13%)	1 (8%)
<i>Amblystegium tenax</i>	-	1 (6%)	-
<i>Amphidium mougeotii</i>	-	2 (13%)	-
<i>Aneura pinguis</i>	-	1 (6%)	-
<i>Anthoceros agrestis</i>	1 (6%)	-	-
<i>Archidium alternifolium</i>	-	-	1 (8%)
<i>Atrichum undulatum</i>	10 (56%)	4 (25%)	4 (33%)
<i>Aulacomnium androgynum</i>	-	1 (6%)	3 (25%)
<i>Barbilophozia barbata</i>	-	1 (6%)	-
<i>Barbula unguiculata</i>	-	1 (6%)	-
<i>Bartramia pomiformis</i>	-	1 (6%)	-
<i>Bartramia pomiformis</i> var. <i>pomiformis</i>	-	1 (6%)	-
<i>Bazzania trilobata</i>	-	1 (6%)	-
<i>Brachythecium albicans</i>	-	1 (6%)	-
<i>Brachythecium plumosum</i>	1 (6%)	-	1 (8%)
<i>Brachythecium populeum</i>	-	1 (6%)	-
<i>Brachythecium rivulare</i>	3 (17%)	2 (13%)	1 (8%)
<i>Brachythecium rutabulum</i>	10 (56%)	4 (25%)	3 (25%)
<i>Brachythecium salebrosum</i>	1 (6%)	2 (13%)	3 (25%)
<i>Brachythecium velutinum</i>	-	2 (13%)	-
<i>Bryum argenteum</i>	-	1 (6%)	-
<i>Bryum barnesii</i>	-	-	1 (8%)
<i>Bryum capillare</i>	-	1 (6%)	-
<i>Bryum capillare</i> var. <i>capillare</i>	3 (17%)	1 (6%)	2 (17%)
<i>Bryum klinggraeffii</i>	1 (6%)	-	-
<i>Bryum microerythrocarpum</i>	1 (6%)	-	-
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	1 (6%)	-	-
<i>Bryum rubens</i>	3 (17%)	2 (13%)	-
<i>Bryum spec.</i>	3 (17%)	3 (19%)	3 (25%)
<i>Bryum subelegans</i>	-	2 (13%)	-
<i>Calliergonella cuspidata</i>	4 (22%)	2 (13%)	-
<i>Calypogeia arguta</i>	7 (39%)	1 (6%)	3 (25%)
<i>Calypogeia azurea</i>	1 (6%)	1 (6%)	-
<i>Calypogeia fissa</i> ssp. <i>fissa</i>	6 (33%)	1 (6%)	5 (42%)
<i>Calypogeia muelleriana</i>	5 (28%)	2 (13%)	4 (33%)
<i>Calypogeia spec.</i>	1 (6%)	-	-
<i>Campylopus flexuosus</i>	8 (44%)	7 (44%)	9 (75%)
<i>Campylopus introflexus</i>	3 (17%)	1 (6%)	2 (17%)
<i>Campylopus pyriformis</i>	1 (6%)	1 (6%)	3 (25%)

Tabelle 4 Fortsetzung			
Sippe	5210/4	5211/1	5211/3
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	7 (39%)	1 (6%)	5 (42%)
<i>Cephalozia connivens</i>	-	-	1 (8%)
<i>Cephaloziella divaricata</i>	-	1 (6%)	-
<i>Cephaloziella hampeana</i>	-	1 (6%)	-
<i>Cephaloziella rubella</i>	1 (6%)	1 (6%)	-
<i>Ceratodon purpureus</i> ssp. <i>purpureus</i>	4 (22%)	1 (6%)	4 (33%)
<i>Chiloscyphus pallescens</i>	-	1 (6%)	1 (8%)
<i>Chiloscyphus polyanthos</i> s.l.	3 (17%)	1 (6%)	1 (8%)
<i>Cirriphyllum piliferum</i>	1 (6%)	1 (6%)	1 (8%)
<i>Climacium dendroides</i>	1 (6%)	-	-
<i>Conocephalum conicum</i>	-	1 (6%)	-
<i>Ctenidium molluscum</i>	-	1 (6%)	-
<i>Cynodontium bruntonii</i>	-	2 (13%)	-
<i>Dicranella heteromalla</i>	8 (44%)	7 (44%)	9 (75%)
<i>Dicranella palustris</i>	1 (6%)	-	-
<i>Dicranella schreberiana</i> var. <i>schreberiana</i>	2 (11%)	1 (6%)	-
<i>Dicranella staphylina</i>	1 (6%)	1 (6%)	-
<i>Dicranella varia</i> var. <i>varia</i>	-	-	1 (8%)
<i>Dicranoweisia cirrata</i>	2 (11%)	5 (31%)	6 (50%)
<i>Dicranum bonjeanii</i>	-	-	1 (8%)
<i>Dicranum majus</i>	-	-	1 (8%)
<i>Dicranum montanum</i>	7 (39%)	7 (44%)	6 (50%)
<i>Dicranum polysetum</i>	-	2 (13%)	-
<i>Dicranum scoparium</i>	7 (39%)	5 (31%)	7 (58%)
<i>Dicranum tauricum</i>	3 (17%)	1 (6%)	2 (17%)
<i>Diphyscium foliosum</i>	1 (6%)	1 (6%)	-
<i>Diplophyllum albicans</i>	5 (28%)	4 (25%)	4 (33%)
<i>Diplophyllum obtusifolium</i>	1 (6%)	1 (6%)	-
<i>Ditrichum cylindricum</i>	4 (22%)	1 (6%)	1 (8%)
<i>Ditrichum pallid.</i> aut <i>Pleuroidium acuminatum</i>	-	1 (6%)	-
<i>Encalypta streptocarpa</i>	-	2 (13%)	-
<i>Ephemerum serratum</i> var. <i>serratum</i>	1 (6%)	-	-
<i>Eurhynchium hians</i> var. <i>hians</i>	-	1 (6%)	1 (8%)
<i>Eurhynchium hians</i> var. <i>rigidum</i>	-	1 (6%)	-
<i>Eurhynchium praelongum</i>	6 (33%)	5 (31%)	4 (33%)
<i>Eurhynchium striatum</i>	5 (28%)	3 (19%)	4 (33%)
<i>Fissidens adianthoides</i>	-	1 (6%)	-
<i>Fissidens bryoides</i>	-	2 (13%)	3 (25%)
<i>Fissidens celticus</i>	-	1 (6%)	1 (8%)
<i>Fissidens dubius</i>	-	2 (13%)	1 (8%)
<i>Fissidens pusillus</i>	-	1 (6%)	-
<i>Fissidens taxifolius</i> ssp. <i>taxifolius</i>	1 (6%)	2 (13%)	1 (8%)
<i>Fontinalis antipyretica</i>	-	1 (6%)	-
<i>Fossombronia pusilla</i>	-	1 (6%)	-
<i>Fossombronia wondraczekii</i>	3 (17%)	-	1 (8%)

Tabelle 4 Fortsetzung			
Sippe	5210/4	5211/1	5211/3
Frullania dilatata	-	1 (6%)	-
Frullania tamarisci	-	1 (6%)	-
Funaria hygrometrica	-	1 (6%)	1 (8%)
Grimmia hartmanii var. hartmanii	-	2 (13%)	-
Grimmia trichophylla s. str.	-	1 (6%)	-
Hedwigia ciliata	-	1 (6%)	-
Herzogiella seligeri	6 (33%)	2 (13%)	4 (33%)
Heterocladium heteropterum	-	2 (13%)	2 (17%)
Homalia trichomanoides	-	1 (6%)	-
Homalothecium lutescens var. lutescens	-	1 (6%)	-
Homalothecium sericeum	-	1 (6%)	1 (8%)
Hookeria lucens	1 (6%)	-	1 (8%)
Hylocomium splendens var. splendens	1 (6%)	1 (6%)	-
Hypnum cf. andoi	-	-	2 (17%)
Hypnum cupressiforme var. cupressiforme	9 (50%)	6 (38%)	8 (67%)
Hypnum cupressiforme var. lacunosum	-	-	1 (8%)
Hypnum jutlandicum	5 (28%)	3 (19%)	2 (17%)
Hypnum lindbergii	-	1 (6%)	-
Isothecium alopecuroides	-	1 (6%)	-
Isothecium myosuroides ssp. brevinerve	-	2 (13%)	-
Isothecium myosuroides var. myosuroides	3 (17%)	4 (25%)	2 (17%)
Jungermannia gracillima	3 (17%)	2 (13%)	-
Kurzia sylvatica	1 (6%)	-	-
Lejeunea cavifolia	-	2 (13%)	-
Lepidozia reptans	4 (22%)	2 (13%)	5 (42%)
Leskea polycarpa	-	1 (6%)	1 (8%)
Leucobryum glaucum	3 (17%)	-	2 (17%)
Lophocolea bidentata var. bidentata	7 (39%)	4 (25%)	6 (50%)
Lophocolea heterophylla	6 (33%)	4 (25%)	5 (42%)
Lophozia ventricosa var. silvicola	-	-	1 (8%)
Marsupella emarginata var. emarginata	-	1 (6%)	-
Metzgeria conjugata	-	1 (6%)	-
Metzgeria furcata	-	3 (19%)	1 (8%)
Mnium hornum	9 (50%)	5 (31%)	6 (50%)
Nowellia curvifolia	1 (6%)	-	1 (8%)
Orthodontium lineare	1 (6%)	2 (13%)	1 (8%)
Orthotrichum affine	1 (6%)	3 (19%)	1 (8%)
Orthotrichum anomalum	1 (6%)	-	-
Orthotrichum diaphanum	1 (6%)	2 (13%)	-
Paraleucobryum longifolium	-	1 (6%)	1 (8%)
Pellia epiphylla s.l.	5 (28%)	2 (13%)	5 (42%)
Phaeoceros carolinianus	2 (11%)	-	-
Philonotis caespitosa	1 (6%)	-	-
Philonotis fontana	2 (11%)	-	1 (8%)
Plagiochila asplenoides	1 (6%)	1 (6%)	1 (8%)

Tabelle 4 Fortsetzung			
Sippe	5210/4	5211/1	5211/3
<i>Plagiochila porelloides</i>	1 (6%)	1 (6%)	1 (8%)
<i>Plagiomnium affine</i>	3 (17%)	4 (25%)	-
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	-	1 (6%)	-
<i>Plagiomnium ellipticum</i>	1 (6%)	-	-
<i>Plagiomnium undulatum</i>	2 (11%)	2 (13%)	2 (17%)
<i>Plagiothecium cavifolium</i>	1 (6%)	1 (6%)	-
<i>Plagiothecium denticulatum</i> var. <i>denticulatum</i>	1 (6%)	4 (25%)	2 (17%)
<i>Plagiothecium laetum</i> var. <i>curvifolium</i>	2 (11%)	3 (19%)	3 (25%)
<i>Plagiothecium laetum</i> var. <i>laetum</i>	3 (17%)	1 (6%)	2 (17%)
<i>Plagiothecium succulentum</i>	3 (17%)	3 (19%)	1 (8%)
<i>Plagiothecium undulatum</i>	1 (6%)	1 (6%)	3 (25%)
<i>Platygyrium repens</i>	3 (17%)	3 (19%)	1 (8%)
<i>Platyhypnidium riparioides</i>	-	2 (13%)	1 (8%)
<i>Pleuridium</i> cf. <i>acuminatum</i>	1 (6%)	-	-
<i>Pleuridium palustre</i>	1 (6%)	-	-
<i>Pleuridium subulatum</i>	2 (11%)	-	-
<i>Pleurozium schreberi</i>	1 (6%)	1 (6%)	3 (25%)
<i>Pogonatum aloides</i> var. <i>aloides</i>	2 (11%)	1 (6%)	1 (8%)
<i>Pogonatum nanum</i>	1 (6%)	1 (6%)	-
<i>Pohlia lutescens</i>	-	2 (13%)	-
<i>Pohlia melanodon</i>	-	1 (6%)	-
<i>Pohlia nutans</i>	-	2 (13%)	1 (8%)
<i>Pohlia</i> spec.	2 (11%)	-	-
<i>Pohlia wahlenbergii</i>	1 (6%)	1 (6%)	-
<i>Polytrichum commune</i> var. <i>commune</i>	-	-	4 (33%)
<i>Polytrichum formosum</i>	8 (44%)	6 (38%)	8 (67%)
<i>Polytrichum piliferum</i>	-	1 (6%)	-
<i>Pottia</i> spec.	2 (11%)	1 (6%)	-
<i>Pottia truncata</i>	1 (6%)	-	-
<i>Pottia truncata</i> aut. <i>P. lanceolata</i>	1 (6%)	-	-
<i>Pseudephemerum nitidum</i>	4 (22%)	-	-
<i>Pseudotaxiphyllum elegans</i>	3 (17%)	4 (25%)	2 (17%)
<i>Pterogonium gracile</i>	-	1 (6%)	-
<i>Ptilidium pulcherrimum</i>	1 (6%)	-	-
<i>Racomitrium heterostichum</i>	-	1 (6%)	-
<i>Radula complanata</i>	-	2 (13%)	1 (8%)
<i>Rhizomnium punctatum</i>	3 (17%)	2 (13%)	3 (25%)
<i>Rhynchostegiella tenella</i>	-	1 (6%)	-
<i>Rhynchostegium</i> cf. <i>confertum</i>	-	-	1 (8%)
<i>Rhynchostegium confertum</i>	-	1 (6%)	-
<i>Rhytidiadelphus loreus</i>	1 (6%)	1 (6%)	4 (33%)
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	7 (39%)	3 (19%)	1 (8%)
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	-	-	1 (8%)
<i>Riccardia latifrons</i>	1 (6%)	-	2 (17%)
<i>Riccardia multifida</i>	3 (17%)	-	1 (8%)

<b>Tabelle 4 Fortsetzung</b>			
<b>Sippe</b>	<b>5210/4</b>	<b>5211/1</b>	<b>5211/3</b>
<i>Riccia glauca</i>	1 (6%)	-	-
<i>Riccia subbifurca</i> aut <i>warnstorffii</i>	1 (6%)	-	-
<i>Scapania irrigua</i>	-	2 (13%)	-
<i>Scapania lingulata</i>	-	1 (6%)	-
<i>Scapania nemorea</i>	5 (28%)	5 (31%)	4 (33%)
<i>Scapania undulata</i>	6 (33%)	2 (13%)	1 (8%)
<i>Schistidium crassipilum</i>	-	2 (13%)	-
<i>Scleropodium purum</i>	3 (17%)	3 (19%)	1 (8%)
<i>Sphagnum compactum</i>	-	-	1 (8%)
<i>Sphagnum denticulatum</i> var. <i>denticulatum</i>	4 (22%)	-	2 (17%)
<i>Sphagnum denticulatum</i> var. <i>inundatum</i>	3 (17%)	-	3 (25%)
<i>Sphagnum fallax</i>	1 (6%)	-	2 (17%)
<i>Sphagnum fimbriatum</i>	-	-	4 (33%)
<i>Sphagnum flexuosum</i>	-	-	3 (25%)
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	-	-	1 (8%)
<i>Sphagnum palustre</i>	4 (22%)	-	3 (25%)
<i>Sphagnum papillosum</i>	1 (6%)	-	1 (8%)
<i>Sphagnum papillosum</i> fo. <i>laeve</i>	-	-	1 (8%)
<i>Sphagnum quinquefarium</i>	-	1 (6%)	1 (8%)
<i>Sphagnum rufescens</i>	-	-	1 (8%)
<i>Sphagnum russowii</i>	-	-	1 (8%)
<i>Sphagnum</i> Sektion <i>Acutifolia</i>	-	-	1 (8%)
<i>Sphagnum squarrosum</i>	2 (11%)	-	-
<i>Tetraphis pellucida</i>	3 (17%)	3 (19%)	6 (50%)
<i>Thamnobryum alopecurum</i> var. <i>alopecurum</i>	-	1 (6%)	1 (8%)
<i>Thuidium delicatulum</i>	1 (6%)	-	1 (8%)
<i>Thuidium tamariscinum</i>	6 (33%)	2 (13%)	2 (17%)
<i>Trichocolea tomentella</i>	2 (11%)	-	-
<i>Ulota bruchii</i>	-	1 (6%)	-
<i>Ulota bruchii</i> aut <i>Ulota crispa</i>	-	2 (13%)	-
<i>Ulota crispa</i>	-	2 (13%)	-
<i>Weissia controversa</i> var. <i>controversa</i>	-	2 (13%)	-
<i>Weissia</i> spec.	1 (6%)	-	-



