

Moosflora und Moosvegetation von Bannwäldern im Kraichgau und Stromberg (Südwestdeutschland)

GEORG PHILIPPI

Zusammenfassung

Moosflora und Moosvegetation von drei Bannwäldern (Naturwaldreservaten, Totalreservaten) im Kraichgau und Stromberg (Südwestdeutschland, zwischen Karlsruhe und Heilbronn gelegen) werden dargestellt. Die Untersuchungsgebiete umfassen Flächen von jeweils ca. 11-13 ha, gelegen in einer Höhe von 210 bis 395 m. Die Zahl der in den einzelnen Gebieten beobachteten Moosarten liegt jeweils bei ca. 12 Lebermoosen und ca. 60 Laubmoosen. Epiphytische Arten spielen eine wichtige Rolle; Felsen, Blöcke und Wegstellen fehlen weitgehend. Die Frequenz epiphytischer Moose auf *Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus* und *Quercus spec.* (besonders *Q. petraea*) als den wichtigen Holzarten wurde bestimmt. Die Artenzahlen auf *Quercus spec.* liegen deutlich höher als bei den anderen beiden Holzarten. Besonderheit auf *Fagus sylvatica* und auf *Carpinus betulus* sind die regelmäßigen Vorkommen von *Dicranum viride* (oft jedoch nur in geringer Menge). Im Schutzgebiet „Zaberhalde“ wurde diese Art nicht beobachtet; die Gründe für das offensichtliche Fehlen werden diskutiert. Der Anteil neutro- und basiphytischer Moose ist in den drei Schutzgebieten recht gering. – Als weitere Holzarten wurden wenige Stämme von *Fraxinus excelsior*, *Sorbus torminalis* und *Acer campestre* untersucht. Von diesen Arten weist *Acer campestre* eine reiche Epiphytenflora auf, die zahlreiche basi- und neutrophytische Arten enthält. Die Epiphytenflora auf *Sorbus torminalis* ist dagegen extrem artenarm; anspruchsvolle Epiphyten fehlen. – Die Vergesellschaftung der Moose wird nach der Methode von BRAUN-BLANQUET dargestellt. Die wichtigsten Moosgesellschaften sind die von *Hypnum cupressiforme* dominierten Gesellschaften, so das Dicrano-Hypnetum und das Dicranetum viridis. Das Isothecietum myuri wurde v.a. auf *Quercus spec.* beobachtet. Neutro- und basiphile Moosgesellschaften sind im Gebiet v.a. auf *Fraxinus excelsior* und *Acer campestre* zu finden.

Summary

Moss flora and moss vegetation of some protected forest areas in the „Kraichgau“ and in the „Stromberg“ region (SW Germany)

The moss flora and moss vegetation of three forest reserves („Bannwälder“) in SW Germany between Karlsruhe and Heilbronn are described. In these areas no forest exploitation took place since 1970 resp. 1980. The reserves are located at altitudes between 210 and 385 m NN; the size of the studied forests was between

11 and 13 ha. The soils are loamy with few chalk (Keuper). About 12 species of Hepatics and ca. 60 species of Musci could be observed.

The frequency of epiphytic mosses on the different trees was determined. A high number of epiphytic mosses was observed on the stems of *Quercus spec.* (esp. *Q. petraea*), whereas on *Fagus sylvatica* and *Carpinus betulus* only few species were found. A characteristic moss species occurring on *Fagus sylvatica* and *Carpinus betulus* is *Dicranum viride*. In the natural reserve „Zaberhalde“ this species is lacking; the reasons for the absence of *Dicranum viride* in this area are discussed (atmospheric pollution?). On the stems of *Quercus spec.*, *Fagus sylvatica* and *Carpinus betulus* basi- and neutrophilous mosses are very rare. Rare trees in these areas are *Fraxinus excelsior*, *Acer campestre* and *Sorbus torminalis*. The stems of *Acer campestre* present a high number of moss species, with many neutrophilous and basiphilous species, whereas *Sorbus torminalis* is characterized by a poorly developed moss flora with dominating acidophilous species. – The moss vegetation is described following the principles of BRAUN-BLANQUET. Moss communities dominated by *Hypnum cupressiforme* represent the most important communities, p.e. the Dicrano-Hypnetum and the Dicranetum viridis. The Isothecietum myuri was found mainly on *Quercus spec.* Neutro- and basiphilous communities exist only rarely, regularly found on *Acer campestre* and rarely found on *Quercus spec.*

Autor

Prof. Dr. GEORG PHILIPPI, c/o Staatliches Museum für Naturkunde, Erbprinzenstr. 13, D 76133 Karlsruhe.

1. Einleitung

In Baden-Württemberg wurden nach 1970 zahlreiche Waldgebiete als „Bannwälder“ ausgewiesen. In diesen Waldbeständen unterblieb jede weitere forstliche Nutzung; der Wald sollte sich ungestört weiterentwickeln können. Diese Schutzgebiete entsprechen den Naturwaldreservaten (bzw. Totalreservaten) in den übrigen Ländern der Bundesrepublik Deutschland. Bannwälder sollen die Möglichkeit bieten, als „Freilandlaboratorium“ die weitere Entwicklung des Waldes, der Flora und Fauna verfolgen zu können. – In der vorliegenden Arbeit sollen die Moosflora und die

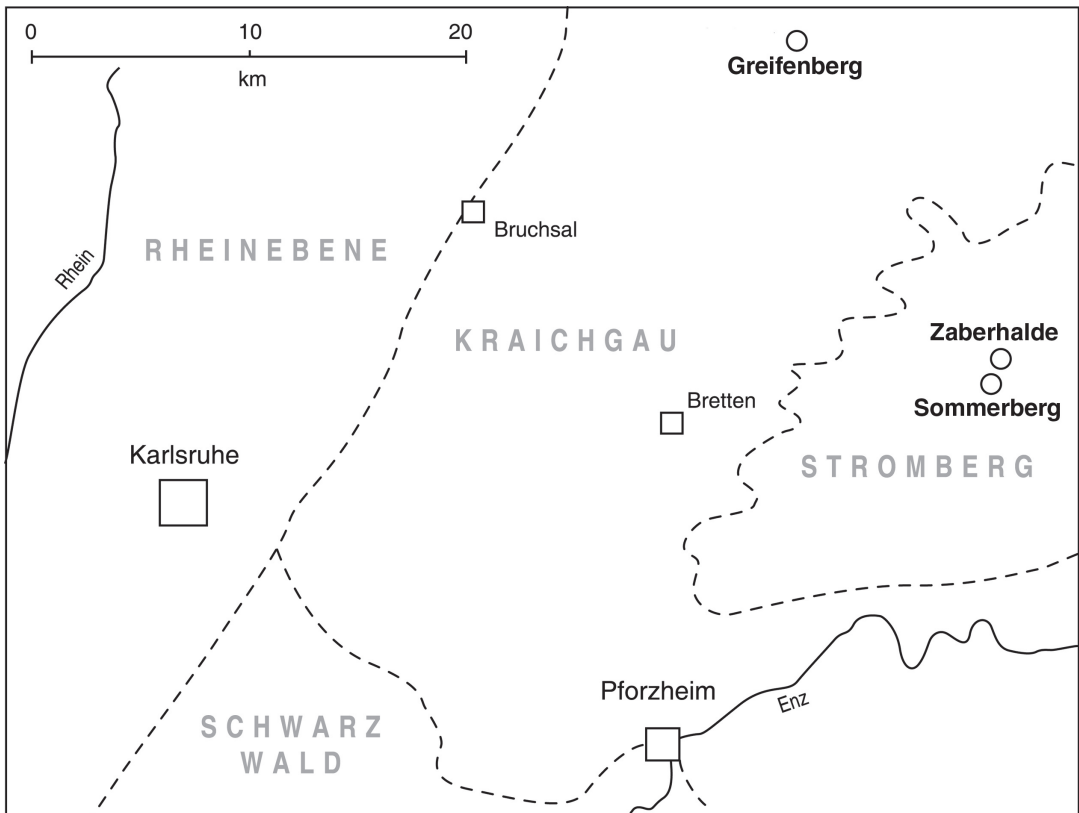


Abbildung 1. Lage der untersuchten Bannwaldgebiete: Greifenberg, Sommerberg, Zaberhalde.

Moosvegetation der Bannwälder Greifenberg bei Odenheim, Sommerberg bei Häfnerhaslach und Zaberhalde südlich Zaberfeld dargestellt werden. Es handelt sich hierbei um die Grundaufnahme der Flächen, auch wenn die Unter-Schutz-Stellung bereits über drei Jahrzehnte zurückliegt. Die untersuchten Gebiete liegen zwischen Karlsruhe und Heilbronn am Rand des Kraichgaus und im Stromberg-Gebiet, rund 20 km vom Rand des Rheingraben entfernt. Das Gebiet des Greifenbergs entwässert zum Oberrhein, die beiden Gebiete im Stromberg zum Neckar. Die mittleren Niederschlagswerte betragen etwa 785 mm im Jahr (Mittel der Jahre 1930-1960, vergl. SCHLENKER & MÜLLER 1973); die Jahresmittelwerte der Temperatur dürften angesichts des verbreiteten Weinbaus relativ hoch liegen (um 9° C). Geologischer Untergrund sind Schichten des Keupers (Unterer und Mittlerer Keuper) mit überwiegend kalkarmen, doch basenreichen, mergeligen bis

lehmigen Schichten. – Die Höhen reichen von 210 m bis 395 m.

Die Bannwälder Greifenberg und Sommerberg wurden nach 1970 als Schutzgebiete ausgewiesen. Das bedeutet: Ab diesem Zeitpunkt ruhte jede forstliche Nutzung. Wie alle Bannwälder der ersten Generation wurden sie versteint, d.h. in regelmäßigen Abständen von 100 m bzw. 50 m wurden Steine gesetzt, um ein Wiederauffinden der Flächen zu erleichtern. (Auf diese Steine wird hier nur in Ausnahmefällen zurückgegriffen.) – Das Gebiet der Zaberhalde wurde erst nach 1980 zum Schutzgebiet erklärt; hier fehlt ein entsprechendes Gitternetz. Auch die Gebietsabgrenzung erscheint hier nicht immer klar. Inzwischen wurden die Bannwaldgebiete des Sommerberges und der Zaberhalde erheblich vergrößert und bilden heute ein zusammenhängendes Schutzgebiet. Diese neu hinzugekommenen Flächen wurden in der vorliegenden Arbeit

nicht berücksichtigt. – Die Kernflächen der drei Bannwälder sind kaum von Wegen durchzogen, die vorhandenen Wege wurden nach 1970 zum meist aufgelassen und werden heute kaum noch genutzt. Ausnahmen sind an der Zaberhalde der obere Zaberhaldeweg und der Rennweg auf dem Kamm des Stromberggrückens, die für den Forstbetrieb genutzt und auch rege begangen werden.

Nomenklatur der Moose nach FRAHM & FREY (2004). In den pflanzensoziologischen Tabellen und in den Artenlisten wurden bei den Arten die Autornamen nicht aufgeführt; c.spor. bedeutet: Moos mit Sporogonen. Bei den Holzarten wurden meist nur die Gattungsnamen genannt. Wo nur „*Quercus*“ steht, handelt es sich immer um *Q. petraea*. Bei den wenigen Exemplaren von *Q. robur* wurde der volle Name genannt. Bei anderen Holzarten wurden Artnamen lediglich bei *Acer campestre* und *Sorbus torminalis* aufgeführt.

2. Bannwald Greifenberg

Gebiet nördlich Tiefenbach bei Odenheim (nordöstlich Bruchsal), vorgelagerter Keuperhügel des Eichelberges (Rand des Kraichgaus). MTB 6818 NE. Geologischer Untergrund km4 (Mergel, nur wenige Sandsteinbrocken), Größe 13 ha; Höhenlage 210–274 m. Wichtigste Holzart *Quercus*

petraea, oft in kräftigen Exemplaren, daneben *Carpinus betulus* und am Südhang vereinzelt *Sorbus torminalis*. Am Nordhang zahlreiche kräftige Exemplare von *Fagus sylvatica*. Waldgesellschaft von der realen Vegetation her auf dem Südhang einem Galio-Carpinetum zuzurechnen (meist einer frischliebenden Ausbildung mit *Ranunculus ficaria*). Am Nordhang ist nach dem Buchenanteil mindestens in der potenziellen natürlichen Vegetation ein Buchenwald anzunehmen (Galio-Fagetum in einer Ausbildung schwach bodensaurer Standorte, kleinflächig auch ein Luzulo-Fagetum). – Am Nordrand eine tief eingeschnittene Rinne (mit wenigen Seitenrinnen); die nach Regenfällen etwas Wasser führen kann. Hier vereinzelte Exemplare von *Fraxinus excelsior*. – Nadelholz fehlt im ganzen Gebiet. – Kleinflächig Sturmschäden am Nordhang (v.a. 1990 entstanden, 1999 sind weitere (kleinere) Sturmschäden hinzugekommen). In den letzten Jahren sind größere Mengen von Totholz (v.a. von Eichen) angefallen. Im Zentrum des Gebietes eine alte Wallanlage (ohne aufgehendes Mauerwerk). – Der Bannwald wird von zwei Wegen in West-Ost-Richtung durchzogen, einem schmalen Kammweg, der heute noch gelegentlich begangen wird, und einem breiteren am Nordhang, der seit Jahren praktisch unbenutzt bleibt.

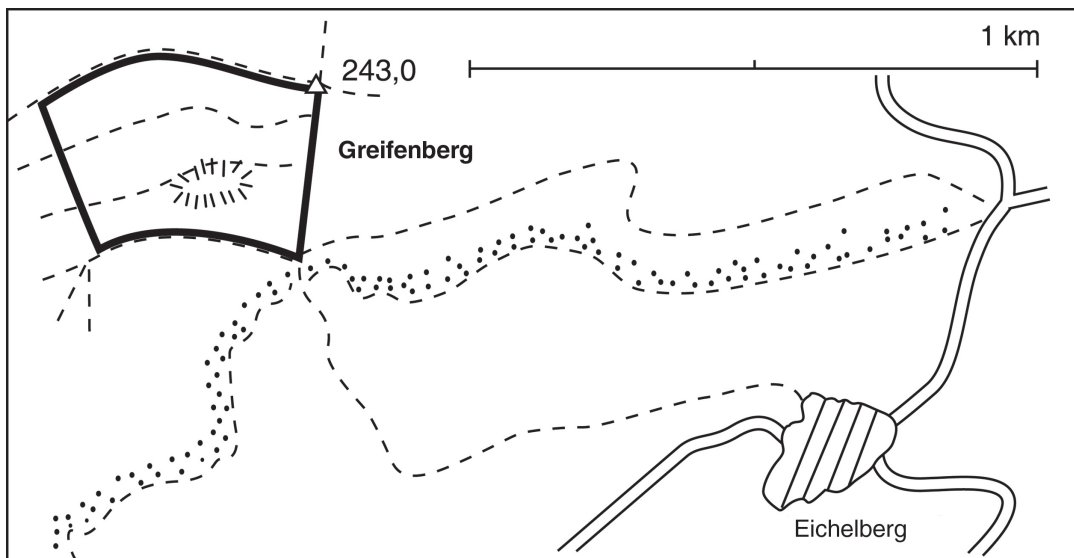


Abbildung 2. Lage des Bannwaldgebietes Greifenberg bei Eichelberg (nordöstlich Bruchsal). Gestrichelt: Wege (incl. Forststraßen); gepunktet: Rand des Waldes gegen das Offenland. Innerhalb des Bannwaldes alte Wallburg (durch Striche gekennzeichnet).

Kurze Beschreibung des Gebietes vergl. DIETERICH et al. (1970:115), bodenbiologische Untersuchungen vergl. BÜCKING (1977 b).

Liste der beobachteten Moose

Lebermoose

Frullania dilatata: Zerstreut am Nordhang (auf *Quercus*, auch auf *Fagus*, auf *Fraxinus* in der Rinne am Nordrand), meist nur in geringer Menge; etwas reichlicher auf *Acer campestre* am Kammweg westlich der Wallburg.

Frullania tamarisci: Zweimal in geringer Menge auf *Quercus* beobachtet: Westlich und nordwestlich der Wallburg.

Lepidozia reptans: Einmal auf einem morschen Laubholzstrunk im Nordostteil unterhalb des Kammweges beobachtet, 1971 in größeren Rasen, 1997 noch vorhanden, wenn auch nur in geringer Menge.

Lophocolea bidentata: Einmal auf Erde in der Bachschlucht im nordöstlichen Teil.

Lophocolea heterophylla: Schwerpunkt auf Totholz, epiphytisch am Stammgrund von *Fagus*, auch an Erdrainen. Verbreitet, aber nur selten in größerer Menge.

Metzgeria furcata: Epiphytisch, zerstreut, meist nur in geringer Menge, fast reine Bestände nur kleinflächig.

Plagiochila asplenioides s.str. (*P. a.* var. *maior*): Selten am Nordhang, einmal im Nordwestteil nahe an der Bachrinne, einmal an der Wegböschung im nordöstlichen Teil.

Plagiochila porelloides: Zerstreut bis selten am Nordhang, an Wegböschungen und Bacheinschnitten, immer in geringer Menge.

Porella platyphylla: Nur dreimal beobachtet: Südhang unter der Wallburg auf *Quercus*, Nordwesthang nahe am Kammweg auf *Quercus*, auf *Acer campestre* nahe am Südrand (südwestlich der Wallburg), zusammen mit *Leucodon sciurioides*.

Radula complanata: Zerstreut, meist in geringer Menge.

Laubmoose

Amblystegium juratzkanum: Nordhang, auf liegendem, nicht entrindetem Stamm von *Fagus*, in einem Rasen beobachtet, c.spor.

Amblystegium serpens: Basis von *Fraxinus* in der Rinne am Nordrand, zusammen mit *Taxiphyllum wissgrillii* (2000).

Atrichum undulatum: Häufig an Wegböschungen, an Wurzeltellern geworfener Bäume usw., am Nordhang deutlich häufiger als *Polytrichum formosum*, oft c.spor.

Brachythecium rutabulum: Verbreitet, auf Totholz in großen Rasen, seltener an der Stammbasis von Laubholz. Auch c.spor.

Brachythecium salebrosum: Totholz am Nordhang nahe der Wallburg in einem kleinen sterilen Rasen.

Brachythecium velutinum: An Erdböschungen zerstreut, so z.B. an Schürfstellen an der Wallburg, hier auch auf Gesteinsbrocken. Auch epiphytisch an der Stammbasis von *Quercus*. Oft c.spor.

Bryum laevifilum (*B. flaccidum*): Zerstreut, epiphytisch, meist nur in geringer Menge.

Ceratodon purpureus: Wurzelteller am Nordhang, sehr spärlich (2002). Das Moos hat sich wohl erst eingestellt, nachdem der Sturm Bäume geworfen hat und an den Wurzeltellern offene Erdstellen entstanden sind.

Cirriphyllum piliferum: Nordhang, wenige Pflanzen an einer Wegböschung am unteren Weg (nahe Stein 7), hier 1999 in einem Rasen bestätigt. Wegböschung am Ostrand in wenigen Rasen (2000).

Ctenidium molluscum var. *condensatum*: In großen Rasen im nordwestlichen Teil in den Bacheinschnitten, zum Teil in unmittelbarer Nachbarschaft von *Isopterygium elegans*. (Die typische Sippe von *Ctenidium molluscum* wurde nicht beobachtet.)

Dicranella heteromalla: Erdlehen, insgesamt selten. Ein größerer Bestand auf einem Wurzelteller eines geworfenen Baumes am Nordhang, auch c.spor.

Dicranoweisia cirrata: Hang nördlich der Wallburg auf Totholz, auf einer ebenen Fläche, nur wenige Sporogone beobachtet (1999); Nordhang, in der Krone von *Carpinus*, reichlich c.spor. (V.2000); der Baum wurde wohl 1990 durch den Sturm geworfen. Vermutlich haben sich die Rasen nach dem Sturmwurf vergrößert (das Moos war wohl bereits vor dem Sturmwurf vorhanden). – Außerhalb des Bannwaldes: Bank südlich des Waldes, auf angemorschtem Holz (1997).

Dicranum scoparium: Mehrfach auf Totholz, auch an der Stammbasis von *Fagus* (v.a. am Nordhang), nur steril.

Dicranum viride: Nordhang epiphytisch am Stammgrund von *Fagus* regelmäßig, wenn auch oft nur in geringer Menge (Rasen oft nur wenige cm² groß), weiter auf *Carpinus*, selten auf *Quercus* und *Fraxinus*. Am Nordhang einmal auf Totholz (nicht entrindeter Stamm von *Fagus*) in kräftigen Formen mit steifen, abbrechenden Blättern, die an *D. tauricum* erinnern.

Ditrichum pallidum: Offene Erdstellen, Südhang mehrfach, so im Südostteil und südwestlich der Wallburg, etwas häufiger am Kamm westlich der Wallburg. Immer mit Sporogonen und daher schon im Gelände leicht zu erkennen, wohl unbeständig auftretend.

Eurhynchium hians (*E. swartzii*): Auf offener, kalkreicher Erde, insgesamt seltener als *E. praelongum*.

Eurhynchium praelongum: Häufige Sippe, v.a. an Böschungen der Bachschlucht im nördlichen Teil, z.T. in großen Rasen, auch auf Totholz am Nordhang unterhalb der Wallburg, selten an der Basis von Laubholz.

Eurhynchium pumilum: Einmal beobachtet: Offene Mergelböschung auf der Ostseite des Bannwaldes.

Eurhynchium striatum (s.str.): Verbreitet, doch nur selten in größerer Menge. Böschung des Weges am Nordhang reichlich, selten auch am Südhang.

Fissidens bryoides: Offene Erdstellen, zerstreut am Nordhang, selten auch an Wurzeltellern geworfener Bäume (1999). Immer c.spor.

Fissidens exilis: Nordhang zerstreut an ebenen Erdstellen, meist in kleinen Rasen unter 0,01 m²

Größe, oft zusammen mit *F. taxifolius*, einmal auch am Südhang südöstlich der Wallburg (1999). – Im August 2002 wurden in den zahlreichen Rasen nur relativ wenige Sporogone beobachtet.

Fissidens taxifolius: Zerstreut an offenen Erdstellen, auch an den Bacheinschnitten, ohne Sporogone.

Funaria hygrometrica: Einmal spärlich westlich der Wallburg, einmal östlich der Wallburg an offenen Bodenstellen, ohne Sporogone (1995). Wuchsorte waren keine Brandstellen! 1999 und später nicht beobachtet, nur vorübergehende Vorkommen?

Homalia trichomanoides: Zerstreut an der Basis von Laubholzstämmen (v.a. *Quercus*), meist nur in geringer Menge, auch c.spor.

Homalothecium sericeum: Selten, an *Quercus* östlich der Wallburg und im Südwestteil des Gebietes, auf *Acer campestre* westlich der Wallburg.

Hylocomium brevirostre: Nordhang, Erdrain gegen den Bacheinschnitt, spärlich, 1972. 1999 in einem Rasen in einer Seitenklinge im Nordwestteil bestätigt.

Hypnum cupressiforme: Häufig, epiphytisch, auf Totholz in ausgedehnten Rasen, hier an ebenen bis wenig geneigten Stellen oft c.spor.

Isopterygium elegans: An Wegböschungen am Nordhang zerstreut, v.a. in den Bacheinschnitten, meist in Formen mit zahlreichen Brutsprossen (fo. *schimperi*).

Isothecium alopecuroides: Regelmäßig an der Basis von Laubholzstämmen, auch in größeren Rasen (v.a. an *Quercus*); selten c.spor.

Isothecium myosuroides: Einmal im Nordwestteil unterhalb des Weges auf einem Strunk in einem kleinen Rasen auf waagrechter Fläche (atypischer Wuchsort), einmal auf *Carpinus* nördlich der Wallburg unterhalb des unteren Weges.

Leucodon sciuroides: Zerstreut auf *Quercus*, v.a. am Südhang, auf *Acer campestre* westlich der Wallburg, nirgends in größerer Menge, immer ohne Sporogone.

Mnium hornum: An Böschungen auffallend selten, einmal in der Bachschlucht am Nordrand, in einer Mooschürze unter *Fagus*, einmal auf einem morschen Strunk des Nordhanges, steril. Kleine Rasen an der Basis von *Fagus* mehrfach.

Neckera complanata: Selten, einmal auf *Acer campestre* am Nordrand, einmal auf *Quercus* nordwestlich der Wallburg und einmal auf *Quercus* am Südwestrand.

Orthodicranum flagellare: Einmal auf Totholz (1995).

Orthodicranum montanum: Häufig epiphytisch, doch nur in geringer Menge. In großen und üppigen Rasen auf morschen Laubholzstrünken, ohne Sporogone.

Orthotrichum lyellii: Mehrfach auf *Quercus* südlich bzw. südöstlich der Wallburg, einmal auch in größerer Menge.

Plagiomnium affine: Auf Waldboden am Südhang, spärlich.

Plagiomnium cuspidatum: Basis von *Quercus* am Südhang südwestlich der Wallburg, spärlich, doch c.spor.; Nordhang, an der Basis von *Quercus*.

Plagiomnium undulatum: Zerstreut auf Waldboden, meist in geringer Menge; reichlich an Böschungen der benachbarten Forststraßen.

Plagiothecium cavifolium: Nordhang auf Erde in Bacheinschnitten mehrfach.

Plagiothecium denticulatum: Zweimal epiphytisch am Nordhang beobachtet, je einmal auf *Carpinus* und auf *Fagus*.

Plagiothecium laetum: Selten am Nordhang, einmal in der Mooschürze am Stammfuß von *Fagus*, mehrfach epiphytisch auf den unteren Stammabschnitten von *Fagus* und *Carpinus*.

Plagiothecium nemorale: An der Stammbasis von *Fagus*, zerstreut, nirgends in größerer Menge.

Plagiothecium undulatum: Einmal am Nordhang an einer Wegböschung (1971), später nicht mehr beobachtet.

Platygyrium repens: Auf Totholz vereinzelt, einmal auch c.spor.

Pleuridium acuminatum: Offene Erdstellen am Südhang selten, nur selten in Vergesellschaftung mit *Ditrichum pallidum*.

Pohlia melanodon: Spärlich auf Keupermergel eines Wurzeltellers am Nordhang (2007).

Pohlia nutans: Selten, Bachschlucht am Nordrand, südexponierte Mooschürze unter *Fagus*.

Polytrichum formosum: V.a. am Südhang verbreitet, am Nordhang etwas seltener. Reiche Bestände auf den Flächen der Wallburg. In den Sturmwurfflächen auf den Erdstellen der Wurzelteller (nach 1990) reichlich, heute hier (nach über 15 Jahren) noch immer vorhanden. Insgesamt ohne Sporogone.

Rhynchostegium murale: Einmal spärlich auf Gestein in der Rinne am Nordrand.

Rhytidiadelphus loreus: In einem Rasen unter Laubholz im nordwestlichen Teil an der Böschung der Bachrinne (1999).

Rhytidiadelphus triquetrus: Südhang, spärlich am Bodeneinschlag südwestlich der Wallburg.

Scleropodium purum (*Pseudoscleropodium p.*): Selten am Südhang in kleinen Rasen.

Sharpiella seligeri (*Dolichotheca s.*): Nordhang auf Totholz zerstreut.

Taxiphyllum wissgrillii: Auf kleinen Keupersteinen der Bachrinne im nördlichen Teil, hier selten auch an der Basis von *Fraxinus*.

Tetraphis pellucida: Einmal auf einem Laubholzstrunk am Nordhang, nur mit Brutkörpern und ohne Sporogone (1998), mehrfach am Nordhang an der Basis von *Fagus* in kleinen Räschen, auch hier ohne Sporogone (1999).

Thamnobryum alopecurum: Spärlich in der Rinne am Nordrand (2007).

Thuidium tamariscinum: Zerstreut, auf Erde, v.a. am Südhang, auch an der Basis von Laubholzstämmen.

Trichodon cylindricus: Sehr spärlich auf offener Erde.

Ulota bruchii: Nordhang zerstreut, Sporogone nur vereinzelt zu finden.

Zygodon rupestris (*Z. viridissimus* var. *vulgaris*): Dreimal, jeweils auf *Quercus*, Ostteil nahe des Kammweges, südwestlich der Wallburg, spärlich, nordwestlich der Wallburg.

Nicht wiedergefunden wurden nach 1995 die Lebermoose *Calypogeia fissa*, *Pellia epiphylla* und *Scapania nemorea* sowie das Laubmoos *Plagiothecium undulatum*. Diese Arten wuchsen 1971 an der niederen Böschung entlang des Weges am Nordhang. Sie sind nach dem Verrutschen der Böschung wohl überwachsen worden. – Außerhalb der Fläche wurde *Microlejeunea ulicina* beobachtet. Das Lebermoos wächst auf *Fagus* an der Forststraße ca. 100 m nordwestlich des

Bannwaldes. – Die vorliegende Liste enthält insgesamt 70 Arten.

3. Bannwald Sommerberg

Gebiet im Stromberg nordwestlich Häfnerhaslach (MTB 6919 SW). Größe des Gebietes 12 ha; Höhenlage 330-395 m. Hang süd- bzw. südost-exponiert, im Süden von einer Aue (Krebsbächle, Kirrbach) begrenzt. Geologischer Untergrund ist Keuper: Hochfläche Stubensandstein (km 3), Hänge Mergelschiefer des Stubensandsteins und der Bunten Mergel (km 3). Fläche insgesamt lehmüberdeckt; nur vereinzelt kleine Gesteinsbrocken (Sandstein), v.a. in den kleinen Bacheinschnitten (Klingen) unterhalb des Hauptweges. Böden insgesamt kalkarm – sauer (pH-Werte zwischen 4 und 5) und nur mäßig basenreich. Wichtige Holzarten *Quercus petraea* und *Carpinus betulus*, dazwischen vereinzelt *Sorbus torminalis* und *Prunus avium*. Selten findet sich *Acer campestre*. *Fagus sylvatica* ist z.T. in

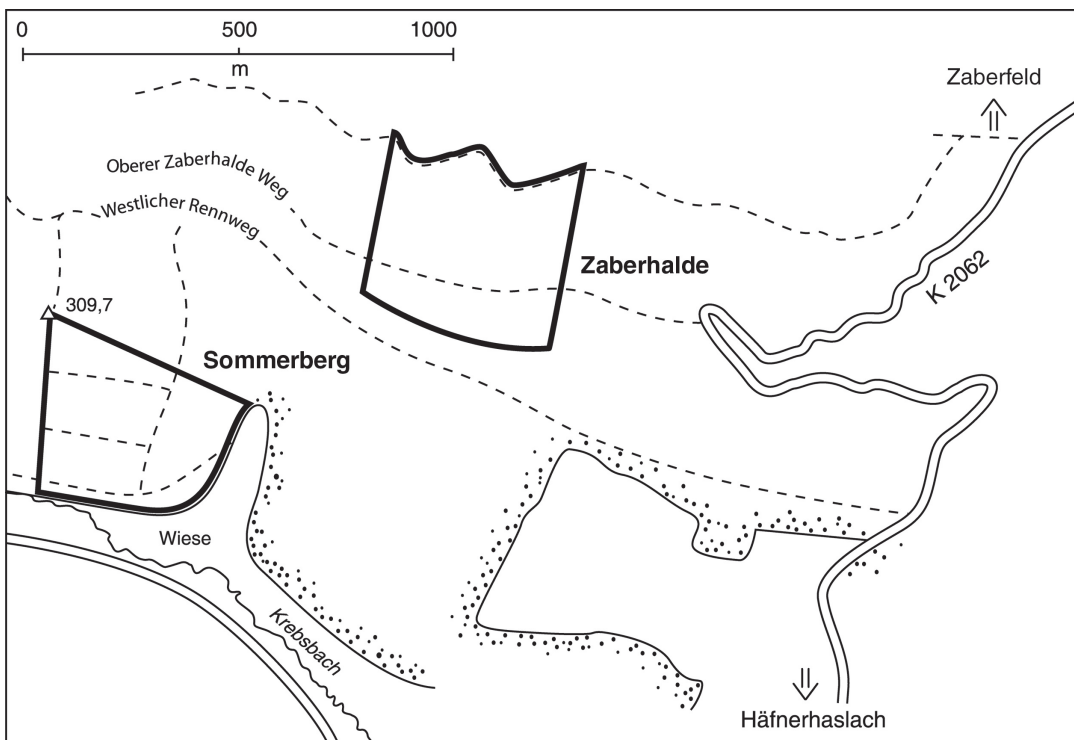


Abbildung 3. Lage der Bannwaldgebiete Sommerberg und Zaberhalde zwischen Häfnerhaslach und Zaberfeld (Stromberg).

Gestrichelt: Wege (incl. Forststraßen); gepunktet: Rand des Waldes gegen das Offenland.

mächtigen Exemplaren v.a. auf der Hochfläche im nördlichen Teil bestandsbildend. Nadelhölzer fehlen. – Pflanzensoziologisch gehört der Wald auf großen Flächen zu einem Galio-Carpinetum, am Hangfuß gegen das Krebsbächle zu einer frischen Ausbildung der Gesellschaft (mit zahlreichen Frühjahrsblüchern). Die Buchenbestände (v.a. auf den verebneten Flächen im nördlichen Teil) vermitteln zwischen einem Luzulo-Fagetum und einem Galio-Fagetum. – Sturmschäden waren nach 1990 und 1999 als Folgen der Orkane „Wiebke“ und „Lothar“ im zentralen Teil zu beobachten (in den Flächen VII und XII, besonders zwischen den Steinen 4 und 5). – Kurze Beschreibung des Gebietes vgl. DIETERICH et al. (1970: 117). Untersuchungen zu den Nährstoffverhältnissen vgl. BÜCKING (1977a). Darstellung der Vegetation vgl. WOTKE & BÜCKING (1999). Darstellung der Pilzflora vgl. GMINDER (2005).

Am Fuß des Hanges findet sich ein breiter, kaum befestigter Weg („unterer Hangweg“), der wohl noch gelegentlich begangen wird. Die übrigen Wege sind wegen des liegenden Sturmholzes kaum noch nutzbar. Von diesen Wegen wird im Text nur der „mittlere Hangweg“ erwähnt (im westlichen Teil, parallel zum Hauptweg in etwa 370 m Höhe verlaufend).

Die ursprüngliche Fläche des Bannwaldes (12 ha, als Schutzgebiet 1970 ausgewiesen) wurde in den letzten Jahren erheblich vergrößert, zuletzt bis zur Forststraße auf dem Kamm des Stromberg-rückens (Westlicher Rennweg). – Die folgenden Ausführungen beschränken sich auf das frühere Gebiet des Sommerberges (vgl. dazu die Karte in Ber. Freib. Forstl. Forsch. 12: V).

Bryologische Beobachtungen aus den Jahren 1998-2000, wenige Beobachtungen aus den Jahren 1991-1993. – Die folgende Liste enthält nur die Arten, die in der ursprünglichen Bannwaldfläche beobachtet wurden (siehe Abb. 3).

Liste der beobachteten Moose

Lebermoose

Calypogeia fissa: Spärlich an der Wegböschung im östlichen Teil des unteren Hangweges.

Chiloscyphus polyanthus: Auf Keupersandstein in einer Rinne unterhalb des unteren Hangweges im westlichen Teil, spärlich (2000).

Frullania dilatata: Mehrfach in einzelnen Rasen auf *Carpinus*, weiter auf *Acer campestre*, hier

z.T. in größerer Menge auf glattborkigen Stämmen. Seltener auf *Quercus*. Pflanzen insgesamt gut entwickelt, auch mit Perianthien.

Frullania tamarisci: Mehrfach auf *Quercus*, aber immer nur in geringer Menge und nur kümmerlich entwickelt. Das Moos ist im Stromberggebiet insgesamt selten.

Lejeunea cavifolia: Einmal an der Stammbasis von *Quercus* im westlichen Teil (1991, 1997).

Lophocolea bidentata: In den kleinen Klingen unterhalb des unteren Hangweges, spärlich.

Lophocolea heterophylla: Zerstreut, auf Totholz, auch auf Erde (Wurzelteller), selten epiphytisch an der Basis von Laubholzstämmen.

Metzgeria furcata: Zerstreut, epiphytisch, meist nur in geringer Menge.

Microlejeunea ulicina: Einmal auf *Carpinus* im südöstlichen Teil gegen das Krebsbächle.

Plagiochila porelloides: Böschungen der Klingen unterhalb des unteren Hangweges, spärlich.

Porella platyphylla: Selten, einmal an einem dünnborkigen Stamm von *Quercus* am unteren Hangweg, lokal reichlich (1997), auf *Quercus* im nördlichen Teil, mehrfach auf *Acer campestre* am unteren Hangweg.

Ptilidium pulcherrimum: Einmal im Südostteil oberhalb des unteren Hangweges auf einem Ast von *Quercus* beobachtet (der Ast wurde zuvor beim Sturm „Lothar“ an Weihnachten 1999 zu Boden geworfen). Das Moos wurde im Stromberg bisher nur selten nachgewiesen.

Radula complanata: Zerstreut auf *Quercus*, meist nur in geringer Menge.

Laubmoose

Amblystegiella subtilis: Selten, einmal auf *Quercus* im östlichen Teil in einem 3-4 dm² großen, reich fruchtenden Rasen (1997).

Anomodon attenuatus: Selten, nur einmal an der Basis von *Quercus* in einem kleinen Rasen im oberen Teil des Gebietes beobachtet.

Atrichum undulatum: Häufig, auch c.spor.

Bartramia pomiformis: In wenigen Pflanzen in der Windwurffläche auf offenen Mergelböden der Wurzelteller (2001), ohne Sporogone. Später nicht mehr beobachtet.

Brachythecium plumosum: Auf Keupersandstein in einer Rinne unterhalb des unteren Hangweges, selten, auch c.spor.

Brachythecium populeum: Mehrfach auf Steinen, so nahe am Westrand, spärlich und ohne Sporogone, weiter am mittleren Hangweg.

Brachythecium rutabulum: Häufig auf Totholz, meist (?) ohne Sporogone, auch auf Waldboden.

Brachythecium velutinum: Zerstreut an der Basis von Laubholzstämmen und an Erdrainen, jeweils in geringer Menge.

Bryum laevifilum: Zerstreut auf Laubholzstämmen, meist geringer Menge.

Bryum rubens: Auf offenen Mergelböden von Wurzeltellern in der Windwurffläche, erstmals 2001 beobachtet, 2007 noch reichlich vorhanden.

Ceratodon purpureus: Windwurffläche auf offenen Erdstellen der Wurzelteller reichlich, meist mit Sporogonen. Im Gebiet erstmals nach der Sturmkatastrophe (1999) beobachtet, 2007 immer noch reichlich.

Cirriphyllum piliferum: Zusammen mit *Eurhynchium striatum* auf einem toten Stamm.

Dicranella heteromalla: Zerstreut an Erdstellen, auch c.spor.

Dicranoweisia cirrata: Einmal auf *Carpinus* am Westrand beobachtet, ohne Sporogone (2000).

Dicranum scoparium: Zerstreut auf Strünken, nur ohne Sporogone beobachtet.

Dicranum viride: Zerstreut an der Basis von Stämmen, v.a. auf *Fagus*. Meist nur in geringer Menge.

Ditrichum pallidum: Einmal im Nordteil (nahe Stein 9), zusammen mit *Pleurozium acuminatum* auf einem Maulwurfshaufen.

Ephemerum minutissimum: Offene Erdstelle oberhalb des unteren Hangweges, spärlich

(V.2007). Sicher im Gebiet mehrfach vorhanden, aber schwer aufzufinden. Frühere Beobachtung westlich des Gebietes auf offenem Lehm des unteren Hangweges.

Eurhynchium hians: Zerstreut, v.a. an feuchten Wegstellen.

Eurhynchium praelongum: Frische Erdraine, gern an Wegrändern, zerstreut. In großer Menge am Rand des unteren Hangweges westlich des Bannwaldes.

Eurhynchium striatum: Zerstreut, nirgends in größerer Menge. – Nur *Eu. striatum* s.str.beobachtet. Sporogone nicht gesehen.

Fissidens bryoides: An Wegböschungen zerstreut, auch an Wurzeltellern.

Fissidens exilis: Einmal spärlich auf offener Erde im Ostteil (2000).

Fissidens pusillus: Sandsteinblöcke in den Rinnen unterhalb des unteren Hangweges, spärlich.

Fissidens taxifolius: Zerstreut an offenen Erdstellen, ohne Sporogone.

Grimmia trichophylla: Sehr spärlich (wenige cm² großer Rasen) auf einem kleinen Sandsteinblock am mittleren Hangweg.

Homalia trichomanoides: Zerstreut an der Basis von *Quercus*, meist nur in geringer Menge. Auch mit Sporogonen.

Homalothecium sericeum: Zerstreut, meist nur in geringer Menge, so auf *Acer campestre*, seltener auch auf *Quercus*.

Hypnum cupressiforme: Häufig, nur selten mit Sporogonen (besonders auf wenig geneigten Flächen von Totholz).

Isopterygium elegans: An Böschungen des unteren Hangweges (im östlichen Teil), mehrfach, doch immer nur in geringer Menge.

Isothecium alopecuroides: Häufig epiphytisch, doch nur in kleinen Beständen und ohne Sporogone; optimal entwickelt auf kleinen Steinen.

Isothecium myosuroides: Einmal auf *Quercus*

robur am Südrand, nahe am Bach (im Südostteil, Beobachtungen 1991, 1997, 1999). – Ein im Kraichgau und Stromberg seltenes Moos.

Leucodon sciurioides: Zerstreut, meist auf *Quercus*, nicht besonders gut entwickelt, weiter auf *Acer campestre* am Westrand des Gebietes (oberhalb des unteren Hangweges, einmal unterhalb des unteren Hangweges). Nur ohne Sporogone beobachtet.

Mnium hornum: Selten, an konsolidierten Erdlehen. Weiter mehrfach in kleinen Rasen an der Basis von *Fagus*. Nur ohne Sporogone beobachtet.

Neckera complanata: Einmal auf *Acer campestre* am Nordrand, einmal auf *Quercus* im mittleren Teil (oberhalb des mittleren Hangweges).

Orthodicranum montanum: Schwerpunkt des Vorkommens auf Laubholzstrünken, hier meist in dichten Rasen, epiphytisch zerstreut, doch nirgends in größerer Menge und seltener als *Dicranum viride*.

Orthotrichum affine: Einmal auf *Acer campestre* am unteren Hangweg, einmal auf einem Ast von *Fagus* im östlichen Teil.

Orthotrichum lyellii: Einmal beobachtet, zusammen mit *Orthotrichum affine* auf *Acer campestre* (siehe oben).

Paraleucobryum longifolium: Selten, einmal im mittleren Teil des Gebietes in einem kleinen Rasen an der Basis von *Fagus*.

Plagiomnium affine: Spärlich an offenen Stellen am Waldboden.

Plagiomnium cuspidatum: Zweimal an der Basis von Laubholzstämmen (einmal auf *Quercus*, einmal auf *Acer campestre*), spärlich.

Plagiomnium undulatum: Zerstreut am unteren Hangweg. Die Vorkommen werden offensichtlich durch die Wühltätigkeit der Wildschweine begünstigt (Beobachtung 1999).

Plagiothecium denticulatum: Einmal an der Basis von *Fagus* im westlichen Teil.

Plagiothecium laetum: Morscher Strunk am Westrand des Gebietes, oberhalb des unteren

Hangweges, auch c.spor., zusammen mit *Tetraphis pellucida* (2007).

Plagiothecium nemorale: Selten an der Stammbasis von *Quercus petraea*.

Plagiothecium succulentum: Wegböschung, selten.

Platygyrium repens: Zerstreut auf Totholz, auch epiphytisch. Sporogone nicht beobachtet.

Pleuridium acuminatum: Zerstreut auf offenen Erdstellen, doch nur in geringer Menge.

Pogonatum aloides: In wenigen Pflanzen an offenen Erdstellen der Wurzelteller in der Windwurffläche, 2001 beobachtet, 2007 nicht mehr bestätigt.

Pohlia lutescens: Selten im nördlichen Teil auf Maulwurfshaufen (1997), 2000 etwas häufiger auf offenen Erdstellen.

Pohlia nutans: In „Moosschürzen“ unter *Fagus*, selten im östlichen Teil und unterhalb des Weges entlang der Erosionsrinnen (an den Hangkanten).

Polytrichum formosum: Häufig.

Polytrichum piliferum: In der Windwurffläche auf Wurzeltellern, 2001 erstmals beobachtet, noch 2007 vorhanden, ohne Sporogone.

Pylaisia polyantha: Einmal in einem kleinen Rasen auf *Quercus* im südöstlichen Teil (oberhalb des unteren Hangweges), reichlich c.spor.

Rhizomnium punctatum: Vereinzelt auf Brocken von Keupersandstein in den Klingen unterhalb des unteren Hangweges, kümmerlich entwickelt und ohne Sporogone.

Taxiphyllum wissgrillii: Selten auf kleinen Steinen, so im westlichen Teil am mittleren Hangweg, am unteren Hangweg auf Beton eines Durchlasses.

Tetraphis pellucida: Einmal auf einem morschen Strunk am Westrand des Gebietes, oberhalb des unteren Hangweges, zusammen mit *Lepidozia reptans*. Nur ohne Sporogone beobachtet (2007).

Thuidium tamariscinum: Erdstellen im Westteil oberhalb des Unteren Hangweges, weiter auf kleinen Steinen am mittleren Hangweg.

Trichodon tenuifolius: An offenen Erdstellen verbreitet, doch oft nur kümmerlich entwickelt (vielfach Jungpflanzen); Sporogone nicht beobachtet.

Ulotia bruchii: Selten auf *Fagus*, v.a. an etwas licht stehenden Bäumen, so im nördlichen Teil, weiter auf *Carpinus* am Südrand. Rasen mit nur wenigen Sporogonen.

Ulotia crispa: Selten, auf *Carpinus* im Ostteil. – Beide *Ulotia*-Arten wurden sicher oft übersehen. Dazu kommt, dass die Arten vielfach steril bleiben. Auch zeigen die Arten der Gattung offensichtlich große Unterschiede in der Häufigkeit des Auftretens.

Zygodon rupestris (*Z. viridissimus* var. *vulgaris*): Nordwestspitze auf *Quercus* spärlich, etwas reichlicher im mittleren Teil oberhalb des unteren Hangweges an schräg stehender *Quercus*.

Unmittelbar westlich der Bannwaldfläche auf Totholz *Sharpiella seligeri* (morscher Stamm von *Pinus*).

Inzwischen wurde die Fläche des Bannwaldes gegen den „Rennweg“ (auf dem Kamm des Strombergrückens verlaufend) vergrößert. An einer feuchten Wegstelle des unteren Hangweges wurde östlich der alten Bannwaldfläche um 1995 *Pseudephemerum nitidum* beobachtet. Die Nadelholzforsten der Erweiterungsfläche enthalten in der Bodenvegetation reichlich *Plagiothecium curvifolium* und *Pleurozium schreberi*, seltener auch *Hylocomium splendens*. Als floristische Besonderheit wurde einmal auf Totholz *Aulacomnium androgynum* beobachtet, weiter auch *Tetraphis pellucida*.

4. Bannwald Zaberhalde

Nordhang des Strombergrückens südlich Zaberfeld, westlich des Rittersprungs gelegen, MTB 6919 SW, Höhenlage von 290 bis 385 m, Größe ca. 11 ha. – Gebiet ca. 500 m vom Bannwald Sommerberg entfernt. Oberer (südlicher) Teil sehr steil, mit Keupersfelsen, unterer Teil mit mäßig steilen Hängen, die von quelligen bis sickerfrischen Stellen durchsetzt sind, kleinflächig vernässte Mulden oder quellige Partien ohne eigene Baumschicht. – Im Gelände waren die Grenzen des Gebietes nach Osten wie Westen vielfach nicht erkennbar, so dass die Liste sicher

auch Arten der Nachbargebiete enthält. – Eine Versteinung wie in den beiden anderen Bannwäldern fehlt.

Wichtigste Holzart *Fagus sylv.* in mächtigen Exemplaren, oft in dicht schließenden Beständen. An den Steilhängen selten *Acer pseudoplatanus*. Unterhang neben *Fagus sylv.* *Quercus petraea* und *Carpinus betulus*, örtlich auch *Fraxinus excelsior*. Die Waldbestände haben durchweg Hochwaldcharakter. Nadelholz kaum vorhanden. – Pflanzensoziologisch gehören die Bestände zumeist zum Galio-Fagetum (mit *Galium odoratum* und *Lamium galeobdolon* subsp. *montanum*, ohne Kalkzeiger). Auf kleinen Flächen von Beständen des Luzulo-Fagetum (in reichen Ausbildungen) durchsetzt. An feuchten Stellen auch Bestände des Galio-Carpinetum (bzw. Stelario-Carpinetum) und von Erlen-Eschenwäldern (*Carici remotae* – *Fraxinetum*). Waldfreie Stellen mit Sickerfluren mit *Ranunculus ficaria* und *Chrysosplenium alternifolium*. – Hang am Fuß der Keupersfelsen mit einzelnen kleineren Sandsteinbrocken. – Totholz ist in großer Menge vorhanden. Schäden, die von den Stürmen der letzten Jahre verursacht wurden, spielen im Gebiet nur eine geringe Rolle.

Das Gebiet wird von einer Forststraße (oberer Zaberhaldeweg) durchquert. Daneben wird ein mittlerer Zaberhaldeweg unterschieden, der heute kaum noch genutzt wird und zuwächst. Begrenzt wird der Bannwald vom nördlichen Begrenzungsweg (Forststraße). Deutlich unterschieden ist die Vegetation auf der Hochfläche zwischen der Forststraße (Rennweg) und der Abbruchkante nach Norden. Diese Fläche enthält auch zahlreiche Nadelhölzer und weist eine deutlich abweichende Vegetation auf (u.a. kümmerlich entwickelte Pflanzen von *Vaccinium myrtillus*). Sie wurde nicht untersucht.

Die Fläche des Bannwaldes soll erheblich vergrößert werden, so dass die Bannwälder Sommerberg und Zaberhalde „verschmelzen“. Die vorgesehene Erweiterungsfläche (in die auch Flächen am Nordhang einbezogen werden) wird hier nicht berücksichtigt.

Liste der beobachteten Moose

Lebermoose

Blepharostoma trichophyllum: Einmal an einem Sandsteinblock oberhalb des oberen Zaberhaldeweges.

Calypogeia fissa: Wegböschungen, selten am Zaberhaldeweg und am nördlichen Begrenzungsweg.

Frullania dilatata: Vereinzelt an Stämmen mit glatter Borke (v.a. auf *Carpinus*, selten auf *Fagus*).

Lophocolea bidentata: Selten an Böschungen.

Lophocolea heterophylla: Selten auf Totholz, auch epiphytisch am Grund der Laubholzstämmen.

Metzgeria furcata: Epiphytisch, zerstreut.

Nowellia curvifolia: Zweimal auf Totholz beobachtet, einmal im östlichen Teil auf Nadelholz, einmal auf Laubholz (?).

Pellia endiviifolia: Auf feuchtem Kalktuff an Sickerstellen am nördlichen Begrenzungsweg mehrfach in kleinen Rasen.

Plagiochila asplenoides s.str. (*P. major*): Zerstreut an feuchten Erdstellen, auf Keupersandsteinblöcken.

Plagiochila porelloides: Vereinzelt an der Basis von Laubholz, jeweils spärlich. Einmal auch an einem Sandsteinblock.

Porella platyphylla: Auf Felsen, spärlich.

Radula complanata: Selten auf *Acer campestre*.

Scapania nemorea: Einmal spärlich auf einem Sandsteinblock.

Laubmoose

Amblystegium serpens: Selten, einmal an der Basis von *Acer pseudoplatanus* beobachtet.

Atrichum undulatum: An Erdstellen, häufig.

Barbula sinuosa: Spärlich und nur kümmerlich entwickelt auf kleinen Sandsteinbrocken, auch an Felsen.

Brachythecium populeum: Selten auf Steinen.

Brachythecium rivulare: Selten an einer Sickerstelle am nördlichen Begrenzungsweg.

Brachythecium rutabulum: Häufig auf Totholz.

Brachythecium velutinum: Zerstreut auf Steinen.

Calliergonella cuspidata: Nasse Mulde am Zaberhaldeweg.

Cirriphyllum crassinervium: Mehrfach an der Basis der Felsen.

Cirriphyllum piliferum: Selten an der Böschung des nördlichen Begrenzungsweges.

Cratoneuron filicinum: Mehrfach auf Steinen der Sickerfluren, an Feuchtstellen entlang der Wege.

Ctenidium molluscum: An Felsen mehrfach in der typischen Form, in der var. *condensatum* mehrfach an Wegböschungen.

Dicranella heteromalla: Selten auf offenen Erdstellen.

Dicranum scoparium: Zerstreut, meist am Fuß von *Fagus*, hier ohne Sporogone. Selten auf Blöcken, hier einmal mit Sporogonen.

Eurhynchium angustirete: In wenigen Rasen nahe am nördlichen Begrenzungsweg, deutlich seltener als *E. striatum*.

Eurhynchium hians: Selten auf offener Erde an Feuchtstellen.

Eurhynchium pumilum: Sehr spärlich an der Felswand.

Eurhynchium striatum (s.str.): An Wegböschungen z.B. am nördlichen Begrenzungsweg in großen Rasen, selten auch auf Waldboden.

Fissidens bryoides: Wegböschungen, zerstreut. Selten auf Erde der Wurzelteller gestürzter Bäume, 2007 nur ohne Sporogone beobachtet.

Fissidens exilis: Selten an offenen Erdstellen.

Fissidens taxifolius: Zerstreut auf offener frischer bis feuchter Erde, jeweils in geringer Menge; nur ohne Sporogone beobachtet.

Homalia trichomanoides: Zerstreut an der Basis von Laubholzstämmen, selten auf Gestein.

Homalothecium sericeum: Zerstreut epiphytisch.

Homomallium incurvatum: Selten auf einem Sandsteinblock, einmal auch auf einem Wurzelfuß von *Fagus*.

Hylocomium brevirostre: Selten an Wegböschungen und am Grund von Stämmen.

Hylocomium splendens: Einmal an einer Wegböschung, unter Laubholz.

Hypnum cupressiforme: Häufig.

Isopterygium elegans: Auf Erde an der Abbruchkante nahe der Südgrenze des Gebietes.

Isothecium alopecuroides: An Basis von Laubholzstämmen verbreitet, auch auf kleinen Keupersteinen.

Isothecium myosuroides: Einmal im Westteil auf *Fagus* in einem großen Rasen.

Leptodictyum riparium: In feuchten bis nassen Mulden unterhalb des oberen Zaberhaldeweges.

Leucodon sciuroides: Einmal auf *Quercus* am Nordrand des Gebietes.

Mnium hornum: Blöcke oberhalb des oberen Zaberhaldeweges, an Wegböschungen des mittleren Zaberhaldeweges, an der Hangkante am Südrand des Gebietes.

Neckera complanata: Selten, einmal auf *Fraxinus* nahe am nördlichen Begrenzungsweg, einmal an der Basis von *Quercus* oberhalb des nördlichen Begrenzungsweges.

Orthodicranum montanum: Epiphytisch, auf Stämmen zerstreut, besonders an der Basis von *Fagus*. In großen Polstern auf alten Eichenstrünken.

Orthotrichum affine: Epiphytisch, selten.

Orthotrichum lyellii: Einmal auf *Fagus*.

Plagiomnium undulatum: Auf Strünken und Blöcken zerstreut, doch nirgends in großer Menge. In größerer Menge an Wegböschungen.

Plagiothecium cavifolium: Wegböschung, selten.

Plagiothecium laetum: Zerstreut, epiphytisch an der Basis von *Fagus*.

Plagiothecium nemorale: Vereinzelt epiphytisch.

Plagiothecium succulentum: An Wegböschungen, selten.

Plagiothecium undulatum: Einmal am mittleren Zaberhaldeweg. Weitere Vorkommen außerhalb des Gebietes an Wegböschungen (östlich des Gebietes), immer unter Laubholz.

Platygyrium repens: Epiphytisch, v.a. auf *Fagus*, zerstreut.

Polytrichum formosum: Häufig. Nur ohne Sporogone beobachtet.

Rhizomnium punctatum: Selten, auf Blöcken, hier kümmerlich entwickelt; etwas häufiger an den Sickerstellen nahe am nördlichen Begrenzungsweg. Sporogone nicht beobachtet.

Rhynchospora loreus: Einmal an der Basis von *Fagus*, einmal auf einem Sandsteinblock. Ein weiteres Vorkommen an einer Wegböschung des oberen Zaberhaldeweges östlich des Bannwaldes. Vorkommen immer unter Laubholz.

Rhynchospora triquetrus: Vereinzelt an Wegböschungen des oberen Zaberhaldeweges (im östlichen Teil, auch außerhalb des Bannwaldes), wenige Rasen auch auf Waldboden nahe am nördlichen Begrenzungsweg.

Sharpiella seligeri: Selten auf Totholz.

Taxiphyllum wissgrillii: Vereinzelt auf kleinen Sandsteinblöcken.

Tetraphis pellucida: Selten auf Totholz im Nordwestteil, ohne Sporogone.

Thamnobryum alopecurum: Auf kleinen Blöcken am Steilhang, mehrfach.

Thuidium tamariscinum: An Böschungen, auf Waldboden, oft in großen Rasen.

Ulota bruchii: Selten auf *Fagus*.

Zygodon rupestris: Selten epiphytisch auf *Quercus* am oberen Zaberhaldeweg (westlicher Teil).

Beobachtungen von Arten in unmittelbarer Nachbarschaft

Ephemerum minutissimum: Einmal nördlich des unteren Begrenzungsweges an offener Erdstelle (1999).

Pylaisia polyantha: Einmal auf *Fraxinus* am nördlichen Begrenzungsweg östlich des Bannwaldes, c.spor.

5. Vergleich der Moosflora der drei Waldgebiete

In den drei Bannwaldgebieten wurden insgesamt 19 Lebermoos- und 84 Laubmoosarten nachgewiesen. Die Zahl der in den einzelnen Gebieten beobachteten Arten liegt in ähnlichen Größenordnungen. Pro Gebiet wurden etwa 12 (-13) Lebermoosarten festgestellt und etwa 55-60 Laubmoosarten (Tab. 1). Davon sind 7 Lebermoose und 30 Laubmoose allen drei Waldgebieten gemeinsam. Dabei handelt es sich vielfach um epiphytische Arten, so bei den Lebermoosen z.B. um *Frullania dilatata*, *Radula complanata* und *Metzgeria furcata*, bei den Laubmoosen z.B. um *Homalia trichomanoides*, *Neckera complanata*, *Isothecium alopecuroides* und *Plagiothecium laetum*. Bemerkenswert ist das (seltene) Vorkommen von *Zygodon rupestris* in allen drei Bannwäldern. Von *Anomodon*-Arten wurde nur selten *A. attenuatus* beobachtet. Von Bodenmoosen sind *Atrichum undulatum*, *Polytrichum formosum*, *Isopterygium elegans* und *Dicranella heteromalla* in allen Schutzgebieten in ähnlicher Häufigkeit vertreten, an reicheren Stellen auch *Fissidens*-Arten. Gesteinsmoose spielen in den Gebieten keine Rolle. In allen Bannwäldern ist in den letzten Jahren in reichem Maße Totholz angefallen

Tabelle 1. Zahl der in den drei Bannwaldgebieten beobachteten Moose

Nr.	1	2	3
Fläche (ha)	13	12	11
Hepaticae	10 ¹	12	13
Musci	60 ²	62	53

¹ zusätzlich 3 Arten, die nach 1995 nicht mehr bestätigt werden konnten.

² zusätzlich 1 Art, die nach 1995 nicht mehr bestätigt werden konnte.

1. Greifenberg. – 2. Sommerberg. – 3. Zaberhalde.

(v.a. von *Quercus spec.*). Es trägt jedoch kaum zu einer Bereicherung der Moosflora bei, sieht man von dem seltenen Auftreten von *Orthodicranum flagellare* und *Nowellia curvifolia* ab. – Von den beobachteten Arten wurden 9 Lebermoose und 23 Laubmoose nur in einem der drei Gebiete gefunden. Der Bannwald Zaberhalde ist durch das Vorkommen feuchteliebender Arten ausgezeichnet, so von *Cratoneuron filicinum*, *Calliergonella cuspidata*, *Leptodictyum riparium* und *Pellia endiviifolia*. Häufigeres Auftreten von *Dicranum scoparium* an der Basis von *Fagus sylvatica* und von *Eurhynchium striatum* deutet auf luftfeuchte Standorte. Das Fehlen von *Dicranum viride* an der Zaberhalde lässt eine gewisse Luftbelastung vermuten (siehe Abschn. 6 unter *Fagus sylvatica*).

Die Sturmschäden, die durch die Orkane 1990 und 1999 verursacht wurden, haben besonders in den Bannwäldern Greifenberg und Sommerberg Lücken in die Waldbestände gerissen. Die offenen Erdstellen der Wurzelteller boten Moosen neue Wuchsorte. *Atrichum undulatum* und *Polytrichum formosum* waren hier wichtige Pioniermoose. Dazu kamen *Ceratodon purpureus* (in größerer Menge, auch mit reichlich Sporogonen), im Sommerberg *Polytrichum piliferum* und ganz spärlich *Bartramia pomiformis* und *Pogonatum aloides*. Die Einwanderung von *Pogonatum aloides* und *Ceratodon purpureus* lässt sich leicht erklären: Beide Arten kommen in unmittelbarer Nähe des Bannwaldes Sommerberg vor und bilden regelmäßige Sporogone. *Polytrichum piliferum* bildet selten Sporogone aus und ist aus der näheren Umgebung nicht bekannt, so dass das Auftreten des Mooses überraschte. Noch überraschender war das Auftreten von *Bartramia pomiformis*; das Moos kommt im Kraichgau nur selten vor. (Ein Aufkommen aus einer „Sporenbank“ im Boden erscheint wenig wahrscheinlich, da die Waldflächen lange Jahre ungestört geblieben sind.) Auffallend war an diesen Wurzeltellern, dass sich *Fissidens bryioides* kaum eingestellt hat.

Neben den Sturmwurfflächen entstehen durch die Tätigkeit von Wind (durch Wegblasen des Laubs) und von Wild immer wieder offene Stellen. Pioniere sind auf diesen Offenflächen z.B. *Fissidens exilis*, *Ditrichum pallidum* oder (an feuchten Stellen) *Ephemerum minutissimum*. Über die Vegetationsdynamik an diesen Stellen ist nichts bekannt.

Der wichtigste Vorkommensbereich für Moose in den drei Waldschutzgebieten sind epiphytische

Standorte, hier in erster Linie der Stammgrund. Von hier aus reicht der Moosbewuchs (je nach Neigung des Stammes) zumeist nur bis in Höhen von 3 bis 5 m, oft aber nur bis in eine Höhe unter 1 m über den Grund. Der Kronenbereich der Bäume bietet nur wenigen Arten beschränkte Wuchsmöglichkeiten, so Anflügen von Rasen von *Hypnum cupressiforme* und *Platygyrium repens*, seltener auch Einzelpolster von *Orthotrichum spec.* und *Ulotia spec.* Eine offensichtliche Besonderheit im Bannwald Sommerberg war das Vorkommen von *Ptilidium pulcherrimum*, einer streng azidophytischen Art, die einmal an herabgebrochenen Ästen festgestellt wurde. – Totholz, das in allen Wäldern in den letzten Jahrzehnten reichlich angefallen ist, bleibt ohne besondere Bedeutung für die Moosflora. *Hypnum cupressiforme*, *Brachythecium rutabulum* und *Platygyrium repens* sind hier die wichtigsten Moosarten. An diesen Standorten macht sich das Fehlen von Nadelholz bemerkbar, das auch in diesen von Laubholz dominierten Gebieten sicher die Moosflora bereichern würde.

Der Waldboden selbst ist in den Gebieten weitgehend frei von Moosen. Gelegentlich kommen an laubfreien Bodenwellen oder am Stammfuß von Bäumen kleine Rasen von *Atrichum undulatum* und *Polytrichum formosum* vor, an feuchten Stellen auch Rasen von *Thuidium tamariscinum* und *Eurhynchium striatum*.

Die Artenzahlen dürfen nicht überbewertet werden. Einmal lassen sich besonders bei Moosen Vorkommen von Arten leicht übersehen, besonders die an nur kleinflächig ausgebildeten Sonderstandorten. Zum anderen können Arten neu einwandern oder auch wieder verschwinden. So sind im Bannwald Greifenberg seit 1972 offensichtlich drei Lebermoose und ein Laubmoos verschwunden. Sie wuchsen an Wegböschungen, die in den folgenden Jahren verrutscht sind; die Moose wurden überwachsen und konnten nach 1995 nicht mehr bestätigt werden. Änderungen sind auch in der Epiphytenflora zu erwarten, z.B. nach Entstehen von Borkenverletzungen oder Änderungen der Luftqualität.

Untersuchungen in Bannwäldern der Rheinebene ergaben ähnliche Artenzahlen wie in den vorliegenden Schutzgebieten. So nennt WOLF (2001) für die Gebiete der Schwetzingen Hardt 81 bzw. 75 Moosarten. Hier wurden zahlreiche Arten auf Totholz (Nadelholz) beobachtet. Für den Bannwald Klebwald (Nagoldtal, Nordschwarzwald) werden 25 Lebermoose und 84 Laubmoose genannt (PHILIPPI 2004). Die höheren Artenzahlen

sind auf die zahlreichen Kleinstandorte auf Buntsandsteinblöcken zurückzuführen. – Artenzahlen für Gefäßpflanzen in den Schutzgebieten dürften in ähnlichen Größenordnungen wie bei den Moosen liegen (genauere Daten fehlen jedoch). Bei Großpilzen konnte GMINDER (2005) für den Bannwald Sommerberg 384 Arten nennen.

Über die Dynamik der Moosvegetation liegen aus den Bannwäldern kaum Daten vor. Die erste Erhebung im Bannwald Greifenberg (1971/72) war zu unvollständig und kann keine genauen Aussagen über Änderungen zulassen. MANZKE (1998) stellte die Einwanderung von *Ulotia*-Arten im Frankfurter Stadtwald dar. Über Änderungen der Moosflora in einer Naturwaldparzelle im Taunus bei Eltville innerhalb von 10 Jahren berichtet OESAU (2006). Er konnte eine deutliche Zunahme epiphytischer Moose nachweisen, auch eine flächenmäßige Zunahme des *Anomodonto-Isoetium*. Entsprechende Aussagen lassen sich für die vorliegenden Bannwälder nicht machen.

6. Zur Frequenz epiphytischer Moose

In drei Bannwaldflächen wurde die Häufigkeit (Frequenz) epiphytischer Moose ermittelt. Dabei wurden mehr oder weniger zufällig Stämme (ab einer gewissen Stärke) ausgesucht und im unteren Bereich (bis etwa 2 m über dem Boden) auf ihre Moosflora untersucht. Ein subjektiver Fehler bei der Auswahl der Stämme ist nicht auszuschließen. Er wird jedoch durch die große Zahl untersuchter Stämme ausgeglichen. Der Moosbewuchs an den Stämmen beschränkt sich vielfach auf den unteren Bereich (oft nur bis 1 m und weniger über Grund). Der Kronenraum ist ganz offensichtlich zumeist frei von Moosen, sieht man einmal von Anflügen von *Hypnum cupressiforme* und *Platygyrium repens* ab. Stämme mit einem starken Bewuchs von *Hedera helix*, schräg stehende Stämme oder Stämme mit einer Zwieselung im unteren Bereich wurden nicht berücksichtigt. Die Menge der vorkommenden Arten wurde in einer einfachen Skala abgeschätzt; in der vorliegenden Darstellung blieb die Menge unberücksichtigt. Zu entsprechenden Untersuchungen in südbadischen Bannwäldern vgl. PHILIPPI (2005), in größeren Waldgebieten der Oberrheinebene PHILIPPI (2006). In diesem Teil der Arbeit soll der Ist-Zustand der Moosvegetation (in den Jahren um 1998 bis 2001) dokumentiert werden und damit eine Grundlage für eine Nachuntersuchung geschaffen werden.

Genauere Daten sowie Angaben über die unge-

fähre Lage der untersuchten Stämme finden sich in der Forstlichen Versuchsanstalt in Freiburg und im Staatlichen Museum für Naturkunde in Karlsruhe. Zwar weisen die Bannwälder Greifenberg und Sommerberg ein enges Netz von eingemessenen Punkten in Form von Steinen in Abständen von 100 bzw. 50 m auf. Trotz des dichten Netzes eingemessener Punkte bleiben die Bäume nur in seltenen Ausnahmefällen wieder genau auffindbar. Zudem ist zu bedenken, dass die Stämme im Laufe der Jahre erstarken oder absterben und so für eine Nachuntersuchung weniger wertvoll sind oder gar nicht mehr zur Verfügung stehen. Die Untersuchung zahlreicher Stämme ermöglicht eine statistisch halbwegs gesicherte Aussage.

Ergebnisse entsprechender Untersuchungen an *Quercus petraea*, *Q. robur* und *Fagus sylvatica* aus benachbarten Gebieten des Kraichgaus (Lehme über Keuper) wurden in den Tabellen mit aufgeführt.

6.1 *Quercus petraea*, *Q. robur*

Quercus petraea ist die wichtigste Holzart in den drei Bannwaldflächen, v.a. an Süd-exponierten Hängen. Der Durchmesser der Stämme lag bei 0,5-0,6 m (in Bruthöhe, Minimum 0,4-0,45 m, Maximum 0,8-0,9 m, einmal 1 m). Die Borke der Stämme löste sich oft in relativ dünnen Platten ab. Seltener war *Quercus robur* anzutreffen, meist in frischen Mulden. (Wo nur „*Quercus*“ vermerkt ist, handelte es sich um *Q. petraea*; bei Stämmen von *Q. robur* wurde immer der volle Artnamenname gebracht.) Die Moosvegetation an Stämmen von *Quercus spec.* reicht in der Regel mehrere m hoch, v.a. an leicht schräg stehenden Stämmen. Doch dürften im Gebiet in den oberen Stammschnitten gegenüber den unteren Stammteilen keine weiteren Moosarten hinzukommen. Die wichtigste Moosart war hier wie auf den anderen Holzarten *Hypnum cupressiforme* (meist steril bleibend). Gegen die Stammbasis wird das Moos durch große Rasen von *Isoetecium alopecuroides* abgelöst. *Metzgeria furcata* ist in hoher Stetigkeit vertreten, doch meist nur in geringer Menge. Von azidophytischen Arten sind *Orthodicranum montanum* und *Platygyrium repens* spärlich vorhanden; *Plagiothecium laetum* ist ausgesprochen selten. – *Dicranum viride* ist mit mittleren Stetigkeiten, doch nur in geringer Menge zu finden.

In den Bannwaldgebieten lassen sich Stämme mit „anspruchsvollen“ (neutrophytischen bis

basiphytischen) Arten gegenüber denen ohne diese Arten unterscheiden. Von den neutro- bis basiphytischen Moosen ist besonders *Homalia trichomanoides* (an der Stammbasis, meist nur in geringer Menge) zu nennen; weitere Arten sind *Leucodon sciurioides*, *Zygodon rupestris* und *Porella platyphylla*. *Anomodon attenuatus* (als anspruchsvoller Basiphyt) wurde nur zweimal erfasst (Bannwald Sommerberg). Azidophyten sind an diesen Stämmen ebenso vertreten wie an denen ohne anspruchsvolle Arten, spielen jedoch insgesamt (sieht man von *Hypnum cupr. ab*) auf *Quercus* in Stetigkeit und Menge keine Rolle. – Die Artenzahl bei Stämmen mit anspruchsvollen Arten liegt etwas höher als an denen ohne diese Arten. Höchste festgestellte Artenzahlen waren 11 bzw. 12 Arten pro Stamm.

Ausbildungen mit anspruchsvollen Arten sind in den untersuchten Bannwäldern deutlich seltener als die ohne diese Arten. Nur etwa ein Drittel der untersuchten Stämme weist anspruchsvolle Arten auf.

Im Bannwald Greifenberg kommt *Quercus petraea* auf dem Südhang wie auf dem Nordhang vor. Die Unterschiede in der Epiphytenvegetation an den beiden Standorten sind gering. Lediglich bei *Frullania dilatata* deuten sich Häufigkeitsunterschiede an (von 7 Vorkommen 2 am Nordhang, die übrigen am Südhang bzw. in ebener Lage). – Auffallend ist im Bannwald Greifenberg das etwas häufigere Vorkommen von *Brachythecium rutabulum* an den Stammfüßen bzw. den Stammausläufern. Vielleicht ist die Nähe intensiv genutzter landwirtschaftlicher Flächen die Ursache (sie liegen in westlicher Richtung ca. 1 km entfernt).

Im Bannwald Zaberhalde wurde hier einmal als Zeiger besonders luftfrischer Standorte *Plagiochila porelloides* beobachtet. Insgesamt sind die drei Bannwaldflächen in der Zusammensetzung der epiphytischen Moosflora auf *Quercus* recht ähnlich.

Für das Gebiet des Sommerberges wurden Frequenzwerte auf *Quercus robur* gesondert dargestellt. Die wenigen untersuchten Stämme (die oft etwas derborkiger als die von *Q. petraea* sind) lassen keine Unterschiede gegenüber *Q. petraea* erkennen.

Der Tabelle wurden Ergebnisse entsprechender Frequenzuntersuchungen im benachbarten Kraichgau (am Fuß des Strombergs, von Lehmen über Keuper) angeschlossen; die Erhebungen stammen aus den Jahren um 1985 bis 1993. Die Untersuchungsgebiete lagen südlich Knittlingen

Tabelle 2. Frequenz epiphytischer Moose auf *Quercus spec.*

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Zahl der untersuchten Stämme	7	16	7	21	4	15	15	16
Mittlere Artenzahl	8,6	4,8	6,9	4,1	4,5	4,9	6,6	4,1
Allgemeine Azidophyten:								
<i>Hypnum cupressiforme</i>	100	100	100	100	4	100	100	100
<i>Orthodicranum montanum</i>	29	31	.	24	2	27	.	6
<i>Platygyrium repens</i>	29	25	14	14	1	47	.	31
<i>Plagiothecium laetum</i>	14	13	.	.	.	.	.	.
<i>Dicranum scoparium</i>	.	.	.	5	.	27	.	.
Anspruchsvolle Azidophyten:								
<i>Isothecium alopecuroides</i>	100	88	100	95	3	93	93	100
<i>Metzgeria furcata</i>	100	56	86	62	2	60	93	69
<i>Plagiothecium nemorale</i>	43	38	14	19	1	20	7	6
<i>Frullania dilatata</i>	29	31	43	14	.	.	33	19
<i>Radula complanata</i>	57	6	29	10	.	27	27	.
<i>Dicranum viride</i>	14	19	.	14	2	.	.	13
<i>Brachythecium velutinum</i>	14	6	14	10	.	7	13	25
Neutrophyten:								
<i>Homalia trichomanoides</i>	86	.	71	.	.	13	40	.
<i>Lejeunea cavifolia</i>	.	.	14	14	.	.	.	.
Neutro- bis Basiphyten:								
<i>Leucodon sciurioides</i>	43	.	29	.	.	13	33	.
<i>Porella platyphylla</i>	29	.	14	.	.	.	13	.
<i>Zygodon rupestris</i>	43	6	14	.	.	.	.	.
<i>Homalothecium sericeum</i>	14	.	.	.	.	.	53	.
<i>Neckera complanata</i>	.	.	.	.	.	7	20	.
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	.	.	29	.	.	.	.	.
Übrige:								
<i>Brachythecium rutabulum</i>	57	38	29	5	.	7	47	25
<i>Bryum laevifilum</i>	57	13	43	24	.	33	33	19

Außerdem: In 2: *Mnium hornum* 6%, *Orthotrichum lyellii* 6%. – In 3: *Anomodon attenuatus* 29 %, *Amblystegiella subtilis* 14%. – In 5: *Lophocolea heterophylla* 2x. – In 6: *Plagiochila porelloides* 7%. – In 7: *Orthotrichum lyellii* 7%, *Pylaisia polyantha* 7%, *Camptothecium lutescens* 7%.

- 1-2. Greifenberg bei Odenheim. *Quercus petraea* vom Nordhang wie vom Südhang. Durchmesser der Stämme 0,5-0,6 m (in Brusthöhe), Maximum 0,6 m, Minimum 0,45 m.
1. Stämme mit neutro- bis basiphytischen Moosen. Artenzahl pro Stamm maximal 12, minimal 5.
2. Stämme ohne neutro- bis basiphytische Moose. Artenzahl pro Stamm maximal 7, minimal 3.
- 3-4. Sommerberg bei Häfnerhaslach. *Quercus petraea* vom Südhang. Durchmesser der Stämme meist 0,5-0,65 m (in Brusthöhe), Maximum 0,7-1 m, Minimum 0,4 m. Erhebungen vielfach 1991.
3. Stämme mit neutro- bis basiphytischen Moosen. Artenzahl pro Stamm maximal 11, minimal 4.
4. Stämme ohne neutro- bis basiphytische Moose. Artenzahl pro Stamm meist 3 bis 5, maximal 7, minimal 2.
5. Sommerberg bei Häfnerhaslach, *Quercus robur*, v.a. an frischen Stellen der Talaue gegen den Kirrbach. Durchmesser der Stämme 0,55-0,65 m (in Brusthöhe), Artenzahlen pro Stamm zwischen 3 und 6.
6. Zaberhalde oberhalb Zaberfeld, Nordhang. 14 Stämme von *Quercus petraea*, davon 1 außerhalb des eigentlichen Bannwaldes, doch in unmittelbarer Nachbarschaft, 1 Stamm von *Quercus robur*. 2 Stämme mit neutro- bis basiphytischen Arten, die übrigen ohne diese Arten. Durchmesser der Stämme 0,5-0,9 m (in Brusthöhe). Artenzahl pro Stamm im Minimum 2 (auf *Quercus robur*), im Maximum 9. Die beiden Stämme mit anspruchsvollen Arten wiesen 6 bzw. 9 Arten auf.
- 7-8. Vergleichsuntersuchungen in benachbarten Wirtschaftswäldern über Keuper südlich Knittlingen (MTB 6918), westlich Freudenstein (MTB 6918) und zwischen Maulbronn und Ötisheim (MTB 7018): *Quercus petraea* mit

einem Stammdurchmesser zwischen 0,5 und 1,2 m (in Bruthöhe, davon 8 Stämme mit einem Durchmesser von 1 m und mehr). Erhebungen zwischen 1985 und 1992.

7. Stämme mit neutro- bis basiphytischen Arten. Artenzahl pro Stamm im Maximum 10 Arten, im Minimum 4.
8. Stämme ohne neutro- bis basiphytische Arten. Artenzahl pro Stamm im Minimum 2 Arten, im Maximum 5.

(MTB 6918 SE) und westlich Freudenstein bei Knittlingen (MTB 6918 SE), jeweils in Höhen von 220 bis 250 m, in ebener bis schwach geneigter Lage. Die Ergebnisse lassen ein ähnliches Bild wie die in den Bannwaldflächen erkennen. Doch sind Ausbildungen mit Basi- und Neutrophyten im Vergleich zu denen ohne diese Arten etwas häufiger als in den Bannwäldern.

Entsprechende Untersuchungen auf *Quercus spec.* in der Oberrheinebene zeigen ein ähnliche Mengenverhältnisse (PHILIPPI 2005, 2006): Dominanz von *Hypnum cupressiforme* und *Isothecium alopecuroides* und geringe Anteile basi- und neutrophytischer Arten.

6.2 *Fagus sylvatica*

Fagus sylv. ist im Bannwald Greifenberg v.a. auf dem Nordhang zu finden, im Bannwald Sommerberg auf den leicht geneigten (bis verebneten) Flächen im nördlichen und nordwestlichen Teil (auch hier an leicht nach Süden exponierten Flächen). Im Bannwald Zaberhalde (Rittersprung) dominiert *Fagus*. Der Durchmesser der untersuchten Stämme lag meist zwischen 0,5 und 0,9 m (einmal bei 1,1 m). Die Moose reichen am Stamm nur bis 0,5 bis 1 m über Grund; höher gelegene Stammabschnitte und der Kronenteil sind frei von Moosen.

Neben *Hypnum cupressiforme* als dominierender Art finden sich als weitere Arten hoher Stetigkeit *Orthodicranum montanum* (nur selten in größerer Menge), *Plagiothecium laetum* und *P. nemorale*. Als bezeichnender Epiphyt des Greifendorfs wie des Sommerbergs ist *Dicranum viride* in hoher Stetigkeit vorhanden, z.T. in „mittlerer“ Menge (um 10 % der Moosdecke ausmachend), doch oft auch nur in fingernagelgroßen Räschen zu finden. Die Frequenzwerte für das Gebiet des Greifendorfs liegen bei 71 %, für das des Sommerbergs bei 56 % (höher als in den Muschelkalkgebieten des Kraichgaus). – In den beiden Bannwaldflächen des Greifendorfs und der Zaberhalde, wo *Fagus* an Nordhängen zu finden ist, kommen Arten mit Präferenz luftfeuchter Standorte gehäuft vor. Auffallend ist die hohe Stetigkeit von *Dicranum scoparium* (v.a. an der Zaberhalde), weiter von *Plagiothecium laetum* und weniger deutlich auch die von *Iso-*

thecium alopecuroides. *Platygyrium repens* ist vorzugsweise an Stämmen trockener Standorte anzutreffen.

Auf *Fagus* am Nordhang der Zaberhalde (Rittersprung), der an den Bannwald Sommerberg unmittelbar anschließt, wurde *Dicranum viride* nicht beobachtet. Hierbei handelt es sich offensichtlich nicht um eine lokale Erscheinung. Am Nordhang des Gallenwaldes, südlich des Cleebronner Brunnens, ca. 8 km östlich der Zaberhalde (in einer Meereshöhe von 410–430 m) wurde am Nordhang ebenfalls kein *Dicranum viride* festgestellt (8 näher untersuchte Exemplare von *Fagus sylv.*, Durchmesser der Stämme jeweils 0,7–0,8 m). *Hypnum cupressiforme* reichte an den Stämmen bis 0,2–0,3 m Höhe (einmal bis 0,7 m Höhe). Nur auf vier (von 8) Stämmen wurde *Orthodicranum montanum* festgestellt, einmal *Lophocolea heterophylla*. Die Stämme waren extrem epiphytenarm. – Ursache des Fehlens von *Dicranum viride* an Nordhängen des Stromberggrückens könnten Schadstoffe aus dem Heilbronner Raum sein: Sie werden bei Nordostwinden aus dem ca. 20 km entfernten Gebiet eingetragen; Nordostwinde bringen weniger Regen und Luftfeuchte mit.

Sieht man von einer Beobachtung von *Homalia trichomanoides* ab, so fehlen in den drei Bannwäldern auf *Fagus* anspruchsvolle Arten. Die beiden Lebermoose *Frullania dilatata* und *Radula complanata* finden auf der glatten, festen Borke kaum geeignete Wuchsorte. Für Arten der Gattungen *Orthotrichum* und *Ulota*, insgesamt in den Bannwäldern kaum vertreten, sind Borkenstandorte in den Wäldern offensichtlich zu lichtarm.

Auch bei *Fagus* wurden die Untersuchungen auf die benachbarten Gebiete des Kraichgaus (Keuper mit Lehmüberlagerung) ausgedehnt. Die untersuchten Stämme waren hier etwas kräftiger als die in den Bannwäldern; der Durchmesser betrug mehrfach um 1,0 bis 1,2 m und nur selten um 0,6 m. Die Artenzahlen pro Baum sind in beiden Gebieten deutlich niedriger als in den drei Bannwäldern. Die Frequenzwerte der epiphytischen Moose sind ähnlich wie die am Sommerberg. Als Seltenheiten wurden hier die azidophytischen Arten *Ptilidium pulcherrimum*, *Microlejeunea ulicina* und *Metzgeria temperata* beobachtet. – Die

Tabelle 3. Frequenz epiphytischer Moose auf *Fagus sylvatica*

Nr.	1	2	3	4
Zahl der untersuchten Stämme	17	16	17	15
Mittlere Artenzahl	5,7	4,1	5,3	3,8
Allgemeine Azidophyten:				
<i>Hypnum cupressiforme</i>	100	100	100	100
<i>Orthodicranum montanum</i>	71	88	94	93
<i>Platygyrium repens</i>	24	50	35	53
<i>Plagiothecium laetum</i>	65		47	.
<i>Dicranum scoparium</i>	35	6	88	7
<i>Mnium hornum</i>	6		.	.
Anspruchsvolle Arten:				
<i>Dicranum viride</i>	71	56		67
<i>Isothecium alopecuroides</i>	35	13	35	13
<i>Metzgeria furcata</i>	24	13	12	20
<i>Plagiothecium nemorale</i>	65		6	.
Übrige:				
<i>Lophocolea heterophylla</i>	24	19	35	13
<i>Brachythecium rutabulum</i>	18	13	29	7

Außerdem: In 1: *Eurhynchium praelongum* 12% (auf Wurzeläusläufern), *Tetraphis pellucida* 6%, *Plagiothecium denticulatum* 6%, *Homalia trichomanoides* 6%, *Sharpiella seligeri* 6%, *Mnium hornum* 6%. – In 2: *Ulota spec.* (steril) 13%, *Ulota bruchii* 6%, *Orthotrichum pumilum* 6%, *O. affine* 6%, *Bryum laevifolium* 6%, *Paraleucobryum longifolium* 6%. – In 3: *Ulota bruchii* 29%, *Dicranoweisia cirrata* 6%, *Amblystegium serpens* 6%, *Thuidium tamariscinum* 6%, *Radula complanata* 6%. – In 4: *Microlejeunea ulicina* 13%.

1. Greifenberg bei Odenheim, *Fagus sylvatica* am Nordhang. Durchmesser der Stämme meist 0,6-0,7 m (in Brusthöhe, Minimum 3 Stämme mit einem Durchmesser von 0,5 m, Maximum einmal 0,8 m). Artenzahl im Maximum 9, im Minimum 2.
2. Sommerberg bei Häfnerhaslach. Untersuchte Stämme in einer Verebnungsfläche bzw. schwach geneigten Fläche im nördlichen Teil des Gebietes. Durchmesser der Stämme meist zwischen 0,5 und 0,9 m (in Brusthöhe, Maximum 1,1 m). Artenzahlen pro Stamm zwischen 2 und 9.
3. Zaberhalde südlich Zaberfeld, Nordhang. Durchmesser der untersuchten Stämme meist 0,5-0,7 m (in Brusthöhe). Artenzahlen pro Stamm zwischen 3 und 8.
4. Aufnahmen aus den Keupergebieten am Westfuß des Strombergs. Erhebungen erfolgten vor 1993. Stammdurchmesser meist zwischen 0,6 und 1 m (Brusthöhendurchmesser), einmal ein Stamm mit einem Durchmesser von 1,5 m. Artenzahlen pro Stamm zwischen (1) 2 und 6.

Frequenzwerte für *Dicranum viride* liegen in ähnlichen Bereichen (wenn auch etwas niedriger) wie in den beiden Bannwäldern.

6.3 *Carpinus betulus*

Carpinus betulus ist in den Bannwäldern Greifenberg und Sommerberg ein wichtiger Baum, er wurde durch die frühere Nieder- und Mittelwaldwirtschaft gefördert. Etwas geringer sind die Anteile an der Zaberhalde. Der Durchmesser der untersuchten Stämme lag meist zwischen 0,25 und 0,4 m (selten bei 0,5 m). Die Stämme sind oft krumm gewachsen; die Borke ist glatt, doch uneben („spannrückig“). Der Moosbewuchs reichte oft nur bis 0,5 m über Grund, nur selten bis in Höhen von 1 bis 2 m.

Hypnum cupressiforme ist die wichtigste epiphytische Art. Andere azidophytische Moose sind *Orthodicranum montanum*, *Plagiothecium laetum* und *Platygyrium repens*. *Dicranum viride* ist am Greifenberg teilweise in größerer Menge vorhanden, vorzugsweise am Nordhang (nur einmal am Südhang); am Sommerberg, wo die untersuchten Stämme alle am Südhang liegen, kommt das Moos in ähnlicher Häufigkeit und Menge wie am Greifenberg vor. *Isothecium alopecuroides* und *Metzgeria furcata* wurden auf *Carpinus* nur selten und auch nur in geringer Menge angetroffen. An den relativ dünnen Stämmen (und relativ niedrigen Bäumen) fließt für diese Arten offensichtlich am Stamm nicht genügend Wasser ab. – Die Artenzahlen pro Stamm sind deutlich niedriger als bei *Fagus*.

Tabelle 4. Frequenz epiphytischer Moose auf *Carpinus betulus*

Nr.	1	2
Zahl der untersuchten Stämme	15	15
Mittlere Artenzahl	3,3	3,1
Allgemeine Azidophyten:		
<i>Hypnum cupressiforme</i>	100	100
<i>Orthodicranum montanum</i>	27	40
<i>Platygyrium repens</i>	13	33
<i>Dicranum scoparium</i>	20	7
<i>Plagiothecium laetum</i>	47	.
Anspruchsvolle Arten:		
<i>Dicranum viride</i>	33	40
<i>Isothecium alopecuroides</i>	13	27
<i>Metzgeria furcata</i>	20	27
Übrige:		
<i>Ulota bruchii</i>	20	.
<i>Ulota spec.</i>	.	13
<i>Brachythecium rutabulum</i>	13	.
<i>Orthotrichum pumilum</i>	.	13

Außerdem: In 1: *Isothecium myosuroides* 7%, *Plagiothecium denticulatum* 7%, *Lophocolea heterophylla* 7%. – In 2: *Frullania dilatata* 7%, *Mnium hornum* 7%.

1. Greifenberg, Stämme vom Nord- wie vom Südhang. Durchmesser der untersuchten Stämme 0,15–0,45 m (in Brusthöhe). Artenzahlen pro Stamm zwischen 1 und 5 (6).
2. Sommerberg, Stämme am Südhang. Durchmesser der untersuchten Stämme 0,2 bis 0,5 m (in Brusthöhe). Artenzahlen pro Stamm zwischen 1 und 5.

6.4 *Acer campestre*

Acer campestre wurde in den drei Bannwaldgebieten nur in Einzelexemplaren an Südhängen beobachtet, immer in Wegnähe, so am Greifenberg und am Sommerberg. Aus dem Gebiet Zaberhalde konnte nur ein Stamm (am Nordhang, wohl etwas außerhalb des eigentlichen Bannwaldes) näher untersucht werden. Der Baum bevorzugt im Gebiet allgemein Waldränder; doch fanden sich die untersuchten Stämme alle im Innern geschlossener Waldbestände. Der Durchmesser der Stämme lag zwischen 0,15 und 0,3 m; die Stämme standen alle senkrecht, waren jedoch meist krumm gewachsen. Die Borke ist von feinen Rissen durchzogen und löst sich in dünnen Platten ab. Die Moosvegetation reichte an den untersuchten Stämmen mindestens bis in Höhen um 1,5 bis 2 m, seltener bis in Höhen von 5 m.

Tabelle 5. Frequenz epiphytischer Moose auf *Acer campestre*

Nr.	1	2
Zahl der untersuchten Stämme	4	5
Mittlere Artenzahl	8,3	8,0
<i>Isothecium alopecuroides</i>	4	100
<i>Frullania dilatata</i>	4	100
<i>Metzgeria furcata</i>	4	100
<i>Hypnum cupressiforme</i>	4	60
<i>Porella platyphylla</i>	3	80
<i>Radula complanata</i>	3	60
<i>Homalia trichomanoides</i>	2	60
<i>Brachythecium rutabulum</i>	1	80
<i>Homalothecium sericeum</i>	2	40
<i>Neckera complanata</i>	1	40
<i>Leucodon sciuroides</i>	2	20
<i>Bryum laevifilum</i>	2	.
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	1	20
<i>Brachythecium velutinum</i>	.	20
<i>Orthotrichum pumilum</i>	.	20

Spalte 1: Zahlen geben an, auf wieviel Stämmen das betreffende Moos gefunden wurde. – Spalte 2: Frequenz in Prozenten.

1. 4 Stämme vom Greifenberg. Artenzahlen pro Stamm zwischen 5 und 9.
2. 4 Stämme vom Sommerberg (Südhang), ein Stamm von der Zaberhalde (etwas außerhalb des Bannwaldes, westlich davon). Durchmesser der Stämme 0,15 bis 0,3 m. Artenzahlen pro Stamm zwischen 7 und 9.

Die Moosvegetation auf *Acer campestre* ist im Gebiet durch das Vorherrschen neutro- bis basiphiler Arten gekennzeichnet, doch insgesamt etwas heterogen. *Porella platyphylla* ist eine wichtige Art (an drei Stämmen war sie dominierend). *Neckera complanata* und *Homalothecium sericeum* waren zweimal in größerer Menge zu finden. *Homalia trichomanoides* kam nur in geringer Menge an der Stammbasis vor. *Leucodon sciuroides* wurde zweimal beobachtet, doch nur in geringer Menge und schlecht entwickelt. *Isothecium alopecuroides* ist regelmäßig vorhanden, doch oft nur spärlich. Von den Lebermoosen, die auf offenen Borkenflächen siedeln, kann *Metzgeria furcata* hohe Deckungswerte erreichen; regelmäßig kommt *Frullania dilatata* vor. – Von azidophytischen Arten ist lediglich *Hypnum cupressiforme* anzutreffen (einmal auf den 8 untersuchten Stämmen), doch nie in größerer Menge oder gar als dominierendes Moos.

Die Artenzahl auf den *Acer campestre*-Stämmen lag deutlich höher als auf anderen Holzarten (Maximum zweimal 9 Arten, Minimum 5 Arten). Ein ähnliches Vorherrschen basi- bis neutrophytischer Arten konnte im Gebiet auf keiner anderen Holzart beobachtet werden. Doch wurden *Anomodon*-Arten, die als besonders basiphile Arten gelten, auf den Stämmen dieser Bannwälder nicht beobachtet.

Von *Acer campestre* lagen Artenlisten aus Bannwäldern der südbadischen Rheinebene bei Weisweil vor (PHILIPPI 2005). Die dort festgestellten Artenzahlen liegen deutlich unter denen im Untersuchungsgebiet. Ähnlich wie im Kraichgau und Stromberg spielen hier *Porella platyphylla* und *Neckera complanata* eine wichtige Rolle. Bei Weisweil sind *Anomodon*-Arten auf *Acer campestre* vielfach vorhanden; *Anomodon viticulosus* in größerer Menge und am Stamm teilweise bis in Höhen von ca. 5 m reichend. Das Fehlen von *Anomodon*-Arten im Gebiet ist überraschend, ebenso wie das gehäufte Vorkommen bei Weisweil (auf Bäumen über kalkarmen Böden). MANZKE (1993) hat im Stadtwald von Frankfurt *Acer campestre* auf die Epiphytenflora hin untersucht, er konnte Azidophyten wie *Lophocolea heterophylla* und *Plagiothecium curvifolium* beobachten – im Gebiet eine Unmöglichkeit.

Offensichtlich weist die Borke von *Acer campestre* einen besonderen Reichtum an Basen auf. Doch finden sich hierüber in der Literatur kaum nähere Angaben (vergl. BARKMAN 1959). Messungen, die diese besonderen ökologischen Verhältnisse näher beschreiben, stehen noch aus.

6.5 *Sorbus torminalis*

Sorbus torminalis ist eine wärmeliebende Holzart und wächst an Südhängen der Bannwälder Greifenberg und Sommerberg in Einzelexemplaren. Der Durchmesser der untersuchten Stämme lag zwischen 0,15 und 0,3 m, die Bäume standen zumeist senkrecht. Die Borke löst sich in großen, doch relativ dünnen Schollen ab.

Die Epiphytenvegetation auf *Sorbus torminalis* ist meist sehr schlecht entwickelt und reicht oft nur bis 0,15 bis 0,3 m über den Grund. Nur an etwas schräg stehenden Stämmen kann sie bis in Höhen von 1,5 m reichen. Sie ist extrem artenarm. Von 7 untersuchten Stämmen hatte einer überhaupt keine Moose, 2 hatten mit *Hypnum cupressiforme* nur eine Art, die übrigen Bäume 3 bzw. 4 Arten. Azidophyten herrschen vor – Neutrophyten oder gar Basiphyten wurden nicht be-

Tabelle 6. Frequenz epiphytischer Moose auf *Sorbus torminalis*

Zahl der untersuchten Stämme	7
Durchschnittliche Artenzahl	2,4
<i>Hypnum cupressiforme</i>	86
<i>Orthodicranum montanum</i>	57
<i>Plagiothecium laetum</i>	43
<i>Dicranum scoparium</i>	29
<i>Dicranum viride</i>	14
<i>Lophocolea heterophylla</i>	14

Sommerberg, Südhang bzw. Hochfläche nahe am Rennweg. Durchmesser der Stämme 0,15-0,30 m. Zahl der beobachteten Moose zwischen 0 und 4 Arten pro Stamm.

obachtet. Die besonderen ökologischen Verhältnisse der Borkenstandorte von *Sorbus torminalis* fanden bisher keine Beachtung; Messungen zum Basengehalt der Borke fehlen. – Bei anderen Arten der Gattung *Sorbus* sind die Borkenstandorte auf *S. aucuparia* als arm bekannt. In manchen Zügen erinnert die Epiphytenflora auf *Sorbus torminalis* an die auf *Prunus avium* (PHILIPPI 2005).

6.6 *Fraxinus excelsior*

In den untersuchten Bannwäldern kommt *Fraxinus excelsior* am Greifenberg in der (zeitweise wasserführenden) Rinne am Nordrand des Schutzgebietes (in wenigen Exemplaren) vor. Die Bäume hier hatten einen Durchmesser von 0,4 bis 0,5 m. Der Waldbestand war relativ schattig. An der Zaberhalde war *Fraxinus* zerstreut an sickerfrischen bis sickerfeuchten Stellen zu finden. Der Durchmesser der untersuchten Bäume lag zwischen 0,5 und 0,8 m, die Stämme standen (fast) alle senkrecht. Der Moosbewuchs reichte am Stamm meist bis in Höhen von 2 bis 3 m. In beiden Gebieten wurde je ein Stamm aufgenommen, bei dem der Moosbewuchs bis in Höhen von ca. 10 m reichte, ohne dass diese Stämme besonders artenreich waren.

An allen Stämmen war *Hypnum cupressiforme* das dominierende Moos. Als azidophytische Arten sind *Platygyrium repens* (z.T. in mittlerer Menge), *Orthodicranum montanum* (spärlich) und *Lophocolea heterophylla* zu nennen. Bezeichnend ist das regelmäßige Vorkommen von *Isothecium alopecuroides* (nur selten in größerer Menge) und das von *Metzgeria furcata* (meist in geringer Menge). Ähnlich wie *Brachythecium velutinum* und *Radula complanata* lassen sich die-

Tabelle 7. Frequenz epiphytischer Moose auf *Fraxinus excelsior*

Nr.	1	2
Zahl der untersuchten Stämme	4	4
Mittlere Artenzahl	6,8	6,3
<i>Hypnum cupressiforme</i>	4	4
<i>Isoetecium alopecuroides</i>	3	4
<i>Platygyrium repens</i>	3	3
<i>Metzgeria furcata</i>	2	4
<i>Homalia trichomanoides</i>	3	1
<i>Brachythecium rutabulum</i>	2	1
<i>Orthodicranum montanum</i>	2	.
<i>Thuidium tamariscinum</i>	2	.
<i>Ulota bruchii</i>	1	1
<i>Plagiothecium nemorale</i>	1	1
<i>Plagiochila porelloides</i>	1	1
<i>Brachythecium velutinum</i>	1	1
<i>Radula complanata</i>	1	.
<i>Frullania dilatata</i>	1	.
<i>Hylocomium brevirostre</i>	.	1
<i>Dicranum scoparium</i>	.	1
<i>Neckera complanata</i>	.	1
<i>Lophocolea bidentata</i>	.	1

Zahlen geben an, an wie vielen Stämmen die Art gefunden wurde.

1. 4 Stämme vom Greifenberg (Rinne auf der Nordseite). Stammdurchmesser 0,4 bis 0,5 m. Artenzahlen zwischen 5 und 9.
2. 4 Stämme von der Zaberhalde. Stammdurchmesser 0,55 bis 0,8 m. Artenzahlen zwischen 5 und 7.

se beiden Arten als schwach azidophil (bis fast neutrophil) einstufen. Von neutro- bis basiphilen Arten kommt auf *Fraxinus* *Homalia trichomanoides* vor (an der Stammbasis), einmal wurde an der Zaberhalde *Neckera complanata* beobachtet. Die vereinzelt Vorkommen von *Plagiochila porelloides* sind ein Zeichen für das luftfeuchte Klima der Waldbestände. – Insgesamt enthalten die Artenlisten der Epiphyten auf *Fraxinus* zahlreiche Arten geringer Stetigkeit. Die Tabelle zeigt so ein heterogenes Bild.

Von *Fraxinus*, deren Borke als basenreich gilt und oft eine reiche Epiphytenflora aufweist, liegen entsprechende Frequenzbestimmungen aus der Oberrheinebene (Bienwald, Hagenauer Forst) vor (PHILIPPI 2006).

Am Greifenberg waren die Standorte relativ lichtarm. In den meisten Fällen reichte der Moosbewuchs an den Stämmen bis 2 bis 3 m über Grund, konnte aber an wenigen Bäumen bis in Höhen von 15 m reichen (einmal an der Zaberhalde).

7. Die Moosvegetation

Im folgenden Abschnitt soll die Vergesellschaftung der Moose in den untersuchten Bannwäldern dargestellt werden. Bei der begrenzten Fläche der Gebiete (insgesamt 60 ha) ist das Auffinden „typischer“ Moosbestände für eine Darstellung der Gesellschaften schwierig. Zu Vergleichszwecken wurden in Nachbargebieten weitere Aufnahmen erhoben. – In den Vegetationsaufnahmen wurde die Deckung der Moose in der üblichen Skala von r, +, 1 bis 5 dargestellt, wobei die Ziffern 2 bis 5 Mengenstufen von je 25 % umfassen. – Die Größe der Probeflächen lag in der Regel bei wenigen Quadratdezimetern.

7.1 Epiphytengesellschaften

Hier kann die Moosdecke an senkrecht stehenden Bäumen bis in eine Höhe von 2 bis 3 m über Grund reichen (reicht aber oft nur bis in Höhen von unter 1 m). An schräg stehenden Stämmen oder auf *Acer campestre* finden sich Moosdecken bis über 5 m Höhe. Der Kronenraum ist meist frei von Moosen.

Gruppe der *Hypnum cupressiforme*-Gesellschaften

Die häufigsten und wichtigsten Epiphytengesellschaften sind in den Bannwäldern die von *Hypnum cupressiforme* beherrschten Gesellschaften, die insgesamt relativ trockene, basenarme und kalkfreie saure Substrate charakterisieren, doch eine weite ökologische Amplitude aufweisen. Die wichtigste dieser Gesellschaften ist das Dicrano-Hypnetum (filiformis). Auf weniger steilen Flächen am Stammfuß und auf den Wurzelausläufern kann *Hypnum cupressiforme* (in der typischen Form) üppige Rasen bilden; Sporogone sind hier häufig. Als Begleitmoos findet sich gelegentlich *Dicranum scoparium*. An steileren (meist senkrechten) Stammflächen sind die Rasen von *Hypnum cupr.* weniger gut entwickelt; die Pflanzen entsprechen hier oft der var. *filiforme*. Die Vegetationsbedeckung an diesen Stellen liegt nahe 100 %. – Nah verwandt sind Bestände mit *Metzgeria furcata*, die sich dem Dicrano-Hypnetum als eigene Variante anschließen lassen. *Metzgeria furcata* ist ein etwas „anspruchsvolleres“ Moos. Die Flächen umfassen oft nur wenige Quadratdezimeter; die Vegetationsbedeckung ist deutlich geringer als in den anderen Ausbildungen der Gesellschaft.

Tabelle 8. Gruppe der *Hypnum cupressiforme*-Gesellschaften

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Trägerbaum	Fs	Fs	Fs	Fs	Qp	Fs	Qp	Qp	Fs	Fs	Fs	Fs	Fr	Fs	Qr	Fs
Fläche (0,01 m²)	10	10	10	6	10	10	6	8	6	10	4	4	6	6	8	10
Neigung (°)	80	10	80	30	85	60	85	85	80	80	85	80	75	80	85	75
Vegetat.bedeck. (%)	100	100	98	98	95	100	70	70	90	80	80	90	80	90	90	100
Artenzahl	3	2	3	3	2	2	5	3	3	3	5	5	5	4	6	5
<i>Hypnum cupressiforme</i>	5	5	5	4	5	4	2	4	3	2	2	3	2	3	3	4
<i>Orthodicranum montanum</i>	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	1	.	.	.	r	+
<i>Metzgeria furcata</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	4	4	.	.	r	.	2	.
<i>Dicranum viride</i>	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	2	3	3	4	2	3
<i>Dicranum scoparium</i>	(+)	2	.	2	.	2	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Isoetecium alopecuroides</i>	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	2	.
<i>Platygyrium repens</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2	.	.	.	+	.
<i>Lepraria spec.</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	r	+	.	.
<i>Cladonia spec.</i> , Anflüge	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Plagiothecium laetum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	2
<i>Plagiothecium nemorale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2
<i>Ulota cf. bruchii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.

1-6. Dicrano-Hypnetum

7. Orthodicrano-Hypnetum

8-10. *Metzgeria furcata*-Bestände

11-16. Dicranetum viridis.

Abkürzungen der Trägerbäume: Fr *Fraxinus excelsior*, Fs *Fagus sylvatica*, Qp *Quercus petraea*, Qr *Quercus robur*.

1. Sommerberg, südöstlicher Teil.
2. (Außerhalb der Bannwälder) (6919 SE) Ochsenbach, am Kalten Brunnen, ca. 350 m.
3. Greifenberg, Nordhang, nahe der Rinne.
4. Greifenberg, Nordhang, nahe am Weg.
5. Sommerberg, südöstlicher Teil.
6. Zaberhalde. *Hypnum cupressiforme* üppig, auch c.spor.
7. Greifenberg, Nordhang, unterhalb des Weges.
8. Sommerberg.
9. Greifenberg, westlich des Bannwaldes.
10. Greifenberg, Nordhang, *Fagus sylv.* mit Borkenverletzungen.
11. Greifenberg, nordwestlicher Teil.
12. Sommerberg, südöstlicher Teil.
13. (Außerhalb der Bannwälder) (6919 SW) Fülmenbacher Hof, am Streitenbächle, ca. 280 m.
14. Greifenberg, nordwestlicher Teil. Borke leicht aufgeplatzt.
15. Sommerberg, nahe am unteren Weg.
16. Greifenberg, nahe Stein 5.

Besonders hervorgehoben sei ein Vorkommen von *Microlejeunea ulicina*. Das subatlantisch verbreitete Lebermoos findet sich im Kraichgau und Stromberg nur sehr zerstreut. In den untersuchten Bannwäldern selbst wurde es nur im Bannwald Sommerberg beobachtet, im Bannwald Greifenberg ca. 40 m außerhalb des eigentlichen Bannwaldes. – Folgende Aufnahme soll den Be-

stand belegen, der dem Dicrano-Hypnetum zuzuordnen ist.

Nordwestlich Bannwald Greifenberg, am nördlichen Begrenzungsweg, ca. 40 m von der Bannwaldgrenze entfernt:

Fagus sylvatica, Durchmesser ca. 70 cm. Fläche 0,06 m², Neigung 90°, Vegetationsbedeckung 70 %.

Tabelle 9. Isothecietum myuri und verwandte Gesellschaften

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Fläche (0,01 m ²)	10	10	10	10	10	10	20	10	10	6	6	6	6
Neigung (°)	85	85	80	85	80	85	85	80	80	80	85	80	75
Vegetat.bedeck. (%)	98	95	100	98	90	98	98	95	98	90	95	90	90
Artenzahl	3	2	3	2	2	3	3	3	5	4	3	3	6
<i>Isothecium alopecuroides</i>	5	5	5	4	4	4	4	4	3	2	2	2	2
<i>Metzgeria furcata</i>	.	.	+	.	.	+	1	2	+	2	4	4	1
<i>Lejeunea cavifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Hypnum cupressiforme</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	.	4	4	2	3
<i>Brachythecium rutabulum</i>	r	.	.	.	.	.	.	..	.	.	.	.	.
<i>Dicranum viride</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Cladonia spec.</i> , Anflug	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Plagiothecium nemorale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Bryum laevifilum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Lepraria spec.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Alle Aufnahmen von der Basis von *Quercus petraea*, mit Ausnahme von Aufn. 4: Hier *Quercus robur*.

1-9. Isothecietum myuri.

10-12. Übergänge Isothecietum myuri - *Metzgeria furcata*-Gesellschaft.

13. Bestand mit *Lejeunea cavifolia*.

1. Greifenberg, südöstlicher Teil.

2. Greifenberg, Nordhang.

3, 4. Sommerberg, südwestlicher Teil unterhalb des Weges.

5. Greifenberg, südöstlicher Teil.

6. (Außerhalb der Bannwälder) (6919 SW) Straße Sternenfels – Häfnerhaslach, nahe der Paßhöhe, 405 m.

7, 8. Greifenberg, Nordhang.

9. Sommerberg, östlicher Teil. *Isothecium alop.* nicht optimal.

10. Sommerberg, östlicher Teil.

11. Sommerberg, nördlicher Teil.

12. Greifenberg, Südhang.

13. Sommerberg, westlicher Teil. *Isothecium alop.* nicht optimal.

2b *Microlejeunea ulicina*

3 *Metzgeria furcata*

1 *Hypnum cupressiforme*

2a lepröse Flechtenanflüge

Bestände mit *Orthodicranum montanum*, die stammaufwärts an trockeneren Stellen anschließen, wurden in den Bannwäldern nur selten beobachtet (vergl. Spalte 7); die Aufnahme lässt sich dem Hypno-Orthodicranetum montani zu-rechnen.

Eine weitere, im Kraichgau und Stromberg wichtige Epiphytengesellschaft ist das Dicranetum viridis, das v.a. im unteren Stammbereich von *Fagus sylv.* (bis in Höhen um 1,5 bis 2 m) zerstreut vorkommt. Zwar weist *Dicranum viride* in den beiden Bannwäldern Greifenberg und Sommerberg eine hohe Frequenz auf, doch handelt es sich vielfach um kleine (oft nur einen Qua-

dratzentimeter umfassende) Räschen. So sind schöne Bestände der Gesellschaft in den beiden Bannwäldern selten. Neben Vorkommen auf *Fagus* wurde die Gesellschaft selten auch auf *Quercus robur* aufgenommen. Eine Aufnahme aus den Nachbargebieten beim Füllmenbacher Hof (MTB 6919 SW) belegt die Gesellschaft auch auf *Fraxinus exc.*

Im Gebiet nicht beobachtet wurde das Platygyrietum repentis, das in den trockenen Gebieten wie der Rheinebene auf *Fagus sylv.* eine wichtige Rolle spielt.

Hypnum cupressiforme-Gesellschaften sind weit verbreitet. In Südwestdeutschland sind die epiphytischen Ausbildungen unterhalb unter 600 m Höhe recht einheitlich ausgebildet. Vegetationsaufnahmen liegen ausreichend vor, so aus dem Bodenseegebiet von AHRENS (1992) und aus der Oberrheinebene von PHILIPPI (2004).

Isothecium myuri

Diese Gesellschaft, die durch die Dominanz von *Isothecium alopecuroides* (*I. myurum*) gekennzeichnet wird, findet sich an der Basis von *Quercus spec.* in mäßig großen Beständen. Sie kann an Stämmen bis in Höhen von 1-1,5 m reichen und ist in den drei Bannwaldgebieten verbreitet. Die Bestände sind meist artenarm. Neben *Isothecium alopecuroides* kommt regelmäßig *Hypnum cupressiforme* in größerer Menge vor; *Metzgeria furcata* findet sich in Einzelpflanzen in Lücken der *Isothecium*-Rasen.

Der Gesellschaft wurden Bestände mit dominierender *Metzgeria furcata* angeschlossen; *Isothecium alopecuroides* ist hier immer noch vorhanden, so dass sich zwischen beiden Gesellschaften gleitende Übergänge ergeben. (Eine ähnliche Ausbildung wurde auch beim Dicrano-Hypnetum belegt.)

Das *Isothecium myuri* ist eine in den drei Bannwaldgebieten verbreitete Gesellschaft. Neben *Quercus* als Trägerbaum finden sich im Gebiet selten auch kleinere Vorkommen auf *Fraxinus*

exc., *Fagus sylv.* und *Carpinus betulus*. Ein Vergleich der Aufnahmen der Untersuchungsgebiete mit denen aus der Rheinebene oder aus dem Bodenseegebiet (PHILIPPI 2004, AHRENS 1992) lässt kaum Unterschiede erkennen. – Hier angefügt wurde eine Aufnahme mit *Lejeunea cavifolia*, das Lebermoos kennzeichnet innerhalb der Gesellschaft besonders luftfeuchte Standorte.

Kurz sei auf das *Isothecium myosuroidis* hingewiesen. Zwar wurde in den Bannwäldern das namengebende Moos (an untypischer Stelle spärlich) beobachtet. Doch bieten die relativ niederschlagsarmen Gebiete des Kraichgaus und des Stromberges mit ihren basenreichen Böden schlechte Voraussetzungen für das Auftreten des *Isothecium myosuroidis*, das hier nur als Seltenheit beobachtet wurde.

Zygodon rupestris-Bestände

Nah verwandt mit dem Neckero-Anomodontum in der Ausbildung trockener Standorte sind Bestände mit *Zygodon rupestris*, die in Stammhöhen von 1,5 bis 2,5 m über Grund

Tabelle 10. *Zygodon rupestris*-Gesellschaft

Nr.	1	2	3	4	5
Trägerbaum	Qr	Qp	Qp	Qp	-
Fläche (0,01 m²)	6	4	6	6	6
Neigung (°)	85	85	85	90	85
Vegetat.bedeck. (%)	80	70	60	60	80
Artenzahl	7	5	6	7	9
<i>Zygodon rupestris</i>	3	3	2	3	3
<i>Hypnum cupressiforme</i>	3	2	.	1	3
<i>Lepraria spec.</i>	r	.	1	+	2
<i>Metzgeria furcata</i>	1	1	.	.	+
<i>Bryum laevifilum</i>	1	.	.	+	1
<i>Isothecium alopecuroides</i>	2	.	2	+	.
<i>Homalothecium sericeum</i>	+	.	.	.	3
<i>Radula complanata</i>	.	.	2	1	.
<i>Leucodon sciurioides</i>	.	.	2	.	1
<i>Homalia trichomanoides</i>	.	.	.	2	1
<i>Porella platyphylla</i>	.	2	.	.	.
<i>Frullania dilatata</i>	.	1	.	.	.
<i>Hedera helix</i>	.	.	1	.	.
<i>Neckera complanata</i>	.	.	.	.	2
<i>Anomodon attenuatus</i>	.	.	.	.	r

1. Zaberhalde, unterhalb des Zaberhalde-Weges. *Zygodon rup.* sehr gut entwickelt. Durchmesser von *Quercus robur* ca. 1 m.
2. Sommerberg. Durchmesser von *Quercus petraea* 0,55 m.
3. Greifenberg, Südhang. Durchmesser von *Quercus petraea* 0,5 m.
4. Greifenberg, nordwestlicher Teil.
5. (Außerhalb der Bannwälder) (6917 SW) Weingarten/Baden bei Karlsruhe gegen Berghausen, 280 m. *Ulmus minor*, Durchmesser 0,7 m. Aufn. 1973.

Tabelle 11. Neckero-Anomodontetum homalietosum

Nr.	1	2	3	4	5	6
Fläche (0,01 m²)	8	8	8	6	4	6
Neigung (°)	80	80	80	85	85	75
Vegetat.bedeck. (%)	100	100	95	98	95	100
Artenzahl	2	4	6	5	7	7
<i>Homalia trichomanoides</i>	4	4	4	4	1	1
<i>Anomodon attenuatus</i>	.	.	.	.	4	5
<i>Isothecium alopecuroides</i>	3	2	2	2	2	2
<i>Hypnum cupressiforme</i>	.	1	2	1	1	+
<i>Bryum laevifilum</i>	.	1	+	1	r	.
<i>Metzgeria furcata</i>	.	.	1	.	r	+
<i>Brachythecium rutabulum</i>	.	.	2	2	.	.
<i>Radula complanata</i>	.	.	.	.	r	.
<i>Plagiochila porelloides</i>	.	.	.	.	.	2
<i>Lejeunea cavifolia</i>	.	.	.	.	.	1

Alle Trägerbäume *Quercus petraea*, nur Aufn. 6: *Quercus robur*.

1. Greifenberg, Nordhang.
2. Greifenberg, nordwestlich der Wallburg.
3. Greifenberg, Nordhang oberhalb des Weges.
4. Greifenberg, Nordhang nahe am Kammweg (westlicher Teil).
5. Sommerberg.
6. (Außerhalb des Bannwälders) (7018 NE) Südlich Maulbronn gegen Ötisheim, Salenhau, 290 m. Durchmesser des Stammes ca. 1 m.

vereinzelt abseits der Regenablaufzone an besonders trockenen Steiflächen beobachtet wurden. Als weitere Moose wurden in den meist lückigen Beständen *Hypnum cupressiforme* und *Isothecium alopecuroides* (meist kümmerlich entwickelt) beobachtet. Basi- bis neutrophytische Moose sind regelmäßig vorhanden, doch meist nur in geringer Stetigkeit, so z.B. *Porella platyphylla*, *Homalothecium sericeum* und *Neckera complanata*. Diese *Zygodon rupestris*-Bestände, die zu einer eigenen Gesellschaft gehören, wurden im Gebiet wie auch im übrigen Kraichgau nur sehr zerstreut beobachtet. Häufiger ist diese Gesellschaft im Schwarzwald und in den Vogesen. Aufnahmen der Gesellschaft wurden aus der Rheinebene (Bienwald und Hagenauer Forst) publiziert (PHILIPPI 2005), weiter vom Grenzacher Horn am Hochrhein (PHILIPPI 1974) und aus dem Bodenseegebiet (AHRENS 1992).

Amblystegiella subtilis-Bestand

Ein kleiner Bestand von *Amblystegiella subtilis* wurde als Seltenheit im Bannwald Sommerberg beobachtet.

Bannwald Sommerberg, Südosthang östlich Stein 4 (nahe der späteren Sturmwurffläche). Basis von *Quercus petraea*. Fläche 0,015 m², Neigung 70°, Vegetationsbedeckung 80 %.

- 4 *Amblystegiella subtilis*
- 2 *Isothecium alopecuroides*
- 1 *Hypnum cupressiforme*
- 1 *Radula complanata*.

Neckero-Anomodontetum viticulosi und verwandte Gesellschaften

An ähnlichen Stellen der Stammbasis, doch an Stellen mit reicheren Substraten, finden sich Bestände mit *Homalia trichomanoides*, die einer Ausbildung des Neckero-Anomodontetum angeschlossen werden können. Gegenüber dem *Isothecium myuri* sind die Substrate reicher. *Isothecium alopecuroides* ist noch immer vorhanden, meist in „mittlerer“ Menge. Die reichsten Standorte innerhalb der *Homalia*-Bestände werden durch das Vorkommen von *Anomodon attenuatus* gekennzeichnet. Während die typische Ausbildung (ohne *Anomodon*-Arten) in den Gebieten zerstreut vorkommt (deutlich seltener als das *Isothecium myuri*), wurde die mit *Ano-*

modon attenuatus nur ganz selten beobachtet. Deshalb wurde der Tabelle eine Aufnahme aus benachbarten Gebieten angefügt. – Ausbildungen des Neckero-Anomodontetum (z.B. an trockenen Stellen mit *Neckera complanata*) wurden in den Bannwäldern nicht beobachtet.

Das Neckero-Anomodontetum ist im Kraichgau und im Stromberg insgesamt nur zerstreut anzutreffen. Lediglich in den wenigen Schluchten und Bachauen der Muschelkalkgebiete und des Stromberges ist sie etwas häufiger, wobei die Ausbildung mit *Homalia trichomanoides* besonders regelmäßig anzutreffen ist. Insgesamt wirkt sich hier das Fehlen von Kalkfelsen negativ aus. Das Neckero-Anomodontetum ist eine Gesellschaft mit zahlreichen Ausbildungen, die besonders in den luftfeuchten Kalkgebieten eine wichtige Rolle spielt. Aus Südwestdeutschland wurde sie bisher durch umfangreiche Tabellen z.B. aus dem Bodenseegebiet (AHRENS 1992) und dem Oberrheingebiet (z.B. PHILIPPI 2004) belegt. In den vorliegenden Bannwäldern lässt die Gesellschaft nicht die standörtliche Vielfalt dieser Gebiete erkennen. – Auf die nomenklatorischen Probleme, die bei dieser Gesellschaft entstanden sind, soll hier nicht weiter eingegangen werden (vergl. MARSTALLER 2006).

Neben der Subassoziation von *Homalia trichomanoides* gibt es Ausbildungen des Neckero-Anomodontetum an trockenen Stellen (die typi-

sche Ausbildung der Gesellschaft an „mittleren“ Standorten wurde in den Bannwäldern nicht beobachtet und ist auch insgesamt in den Wäldern des Strombergs selten). Beispiele für weitere Ausbildungen des Neckero-Anomodontetum sind Bestände mit *Homalothecium sericeum* als dominierender Art, die v.a. an mittleren Stammschnitten von *Quercus petraea* und *Acer campestre* beobachtet wurden (Tab. 12, Aufn. 1–3). *Hypnum cupressiforme* spielt an diesen Stellen keine Rolle; gelegentlich kann *Porella platyphylla* hinzukommen. – Die Gesellschaft wurde von AHRENS (1992) ausführlich aus dem Bodenseegebiet dargestellt; Einzelaufnahmen gibt es z.B. aus dem Hochrheingebiet (PHILIPPI 1979).

Porella platyphylla hat einen Schwerpunkt in Ausbildungen des Neckero-Anomodontetum an trockenen Standorten, kommt auch öfters mit *Leucodon sciurioides* vor (siehe unten) und findet sich gelegentlich mit azidophytischen Moosen wie *Hypnum cupressiforme* und *Isothecium alopecuroides*: Zwei Aufnahmen zeigen derartige Vergesellschaftungen im Gebiet (Tab. 12, Aufn. 4 und 5).

Eine dem Neckero-Anomodontetum nahe stehende Gesellschaft ist die mit *Leucodon sciurioides*, die im Gebiet auf *Quercus p.* und *Acer campestre* zerstreut zu beobachten ist. Die Bestände sind kleinflächig ausgebildet; die Moosrasen von *Leucodon sc.* sind im Gebiet meist nur kümmer-

Tabelle 12. *Homalothecium sericeum*-Bestände
Porella platyphylla-Bestände

Nr.	1	2	3	4	5
Fläche (0,01 m ²)	10	10	10	10	10
Neigung (°)	85	85	75	80	80
Vegetat.bedeck. (%)	95	95	80	90	80
Artenzahl	4	3	5	6	5
<i>Homalothecium sericeum</i>	5	5	4	+ ⁰	.
<i>Porella platyphylla</i>	.	.	3	3	1
<i>Metzgeria furcata</i>	+	1	+	r	1
<i>Hypnum cupressiforme</i>	1	.	.	+	3
<i>Bryum laevifilum</i>	1	.	1	.	(+)
<i>Isothecium alopecuroides</i>	.	.	r	3	2
<i>Lepraria spec.</i>	.	+	.	.	.
<i>Homalia trichomanoides</i>	.	.	.	1	.

Alle Aufnahmen von *Quercus petraea*, Stammdurchmesser 0,45–0,65 m.

1. Greifenberg, Nordhang. Tiefer schließt *Isothecium alopecuroides* an.
2. Sommerberg. *Quercus petraea* dünnborkig.
3. (Außerhalb der Bannwälder) (6919 SE) Südlich Ruine Blankenhorn, 370 m.
- 4, 5. Sommerberg.

lich entwickelt. Aufnahmen dieser Gesellschaft fehlen. Zu Aufnahmen aus anderen Gebieten vergl. PHILIPPI (1979) und (in ausführlicher Form) AHRENS (1992).

7.2 Gesellschaften auf Totholz

In allen Bannwäldern ist in den letzten Jahrzehnten reichlich Sturmholz angefallen, zuletzt bei den Orkanen „Wiebke“ (1990) und „Lothar“ (1999). Auf den liegenden Stämmen hat sich in erster Linie *Hypnum cupressiforme* (in üppigen Rasen, oft mit Sporogonen) eingestellt, weiter in luftfeuchteren Lagen an Nordhängen *Brachythecium rutabulum* und *Dicranum scoparium*. Wo die Rinde abgeplatzt ist, hat sich das Bild der Moosdecke kaum verändert: *Hypnum cupr.* und *Brachythecium rutabulum* haben die rindenfreie Stammflächen rasch erobert. Die Moosrasen boten ein Keimbett für Gefäßpflanzen wie *Geranium robertianum*. Spezifische Totholzbesiedler unter den Moosen wurden im Gebiet kaum festgestellt. Hier ist sicher das Fehlen von Nadelholz von Bedeutung. Aber auch Totholzbesiedler wie *Platygyrium repens* oder *Orthodicranum montanum*, die in der Rheinebene auf Totholz eine wichtige Rolle spielen, bleiben im Gebiet ohne Bedeutung. Totholz trägt im Augenblick kaum zu einer Bereicherung der Moosflora bei! Eine Aufnahme eines nicht entrindeten Eichenstammes zeigt folgendes Bild:

Bannwald Greifenberg, Nordhang. Stamm von *Quercus petr.* mit Borke. Fläche 0,2 m², Neigung 10°, Vegetationsbedeckung 100 %.

- 4 *Hypnum cupressiforme*
- 2 *Dicranum scoparium*
- + *Brachythecium rutabulum*
- + *Geranium robertianum*

7.3 Moosflora offener Erdstellen

Sieht man von den Vorkommen von *Polytrichum formosum* und *Atrichum undulatum* ab, die immer wieder auf Waldboden vorkommen können, so bieten sich für die Arten dieser Standorte kaum geeignete Wuchsorte. Einmal sind es Wurzelteiler gefallener Bäume, zum anderen Moosschürzen am Fuß der Laubbäume. Selten finden sich kleine Flächen, wo das Falllaub weggeblasen wurde. Die früher verbreiteten Wegböschungen sind nach dem Auflösen der Wege weitgehend verschwunden. Damit sind auch Wuchsorte für Moose weggefallen.

An der Wegböschung des Zaberhaldeweges, östlich der (früheren) Bannwaldfläche fand sich folgender bemerkenswerter Moosbestand unter Laubholz:

Fläche 0,3 m²; Neigung 30°, Vegetationsbedeckung 90 %.

- 3 *Plagiothecium undulatum*
- 3 *Plagiochila asplenioides* s.str.
- 2a *Rhytidiadelphus loreus*
- 3 *Eurhynchium striatum*
- 2a *Polytrichum formosum*
- + *Brachythecium rutabulum*
- + *Galium odoratum*
- + *Luzula albida*.

Der Moosbestand enthielt mit *Rhytidiadelphus loreus* und *Plagiothecium undulatum* zwei Arten, die für Nadelholz genannt werden, ohne dass in der Nähe Nadelholz zu finden war (es handelte sich übrigens um die einzigen Fundstellen der beiden Moose im Gebiet).

Literatur

- AHRENS, M. (1992): Die Moosvegetation des nördlichen Bodenseegebietes. – Diss. Bot., **190**: 681 S.; Berlin, Stuttgart (J. Cramer).
- BARKMAN, J.J. (1959): Phytosociology and Ecology of Cryptogamic Epiphytes. – Assen, 628 S. + Tab. + Taf.
- BÜCKING, W. (1977 a): Untersuchungen zu den Oberboden-Nährstoffverhältnissen im Bannwald „Sommerberg“ (Stromberg). – Veröff. Naturschutz Landschaftspfl. Bad.-Württ., **44/45** (1976): 119-140.
- BÜCKING, W. (1977 b): Nährstoffverhältnisse im Bannwald „Greifenberg“ (Kraichgau). – Beitr. naturk. Forsch. SüdwDtl., **36**: 67-79.
- DIETERICH, H., MÜLLER, S. & SCHLENKER, G. (1970): Urwald von morgen. Bannwaldgebiete der Landesforstverwaltung Baden-Württemberg. – 174 S.; Stuttgart (Ulmer).
- FRAHM, J.-P. & FREY, W. (2005): Moosflora. – 4. Aufl., 538 S.; Stuttgart (Ulmer).
- GMINDER, A. (2005): Entwicklung der Großpilzflora im Bannwald „Sommerberg“ nach 25 Jahren. – Beitr. z. Kenntnis d. Pilze Mitteleuropas, **14**: 67-79.
- MANZKE, W. (1993): Die Moosflora des Frankfurter Waldes. – Courier Forsch.-Inst. Senckenberg, **162**: 105 S.
- MANZKE, W. (1998): Zur Verbreitung und Vergesellschaftung von *Ulota bruchii* Hornsch. ex Brid. und *Ulota crispa* (Hedw.) Brid. (Musc.) im Frankfurter Wald. – Hess. Flor. Briefe, **47**: 21-41.
- MARSTALLER, R. (2006): Syntaxonomischer Konspekt der Moosgesellschaften Europas und angrenzender Gebiete. – Haussknechtia, Beih. **13**: 192 S.

- OESAU, A. (2006): Veränderung der epiphytischen Moosflora einer Naturwaldparzelle im Eltviller Stadtwald (Hessen) 1996-2005. – *Limprichtia*, **29**: 89-99.
- PHILIPPI, G. (1979): Moosflora und Moosvegetation des Buchswaldes bei Grenzach-Wyhlen. – In: *Der Buchswald bei Grenzach (Grenzacher Horn)*. – Natur- u. Landschaftsschutzgebiete Bad.-Württ., **9**: 113-146.
- PHILIPPI, G. (2004): Epiphytische Moosvegetation im Bienwald und Hagenauer Forst (mittlere Oberrheinebene). – *Carolinea*, **62**: 87-104.
- PHILIPPI, G. (2005): Moosflora und Moosvegetation der Bannwälder bei Weisweil. – *Waldschutzgebiete Baden-Württemberg*, **8**: 69-95.
- PHILIPPI, G. (2006): Zur Frequenz epiphytischer Moose im Bienwald und Hagenauer Forst (mittleres Oberrheingebiet). – *Carolinea*, **63** (2005): 71-86.
- SAUER, M. & PREUSSING, M. (2003): *Dicranum viride* (Sull. et Lesq.) Lindb. in Stuttgart – Beiträge zur Ökologie und Soziologie einer FFH-Art. – *Limprichtia*, **32**: 227-244.
- SCHLENKER, G. & MÜLLER, S. (1973): Erläuterungen zur Karte der Regionalen Gliederung von Baden-Württemberg. I. Teil. – *Mitt. Ver. Forstl. Standortskunde u. Forstpflanzenzüchtung*, **23**: 3-66.
- SJÖGREN, E. (1995): Changes in the epilithic and epiphytic moss cover in two deciduous forest areas on the island of Öland (Sweden) – a comparison between 1958-1962 and 1988-1990. – *Studies in Plant Ecology*, **19**: 108 S., Uppsala.
- WOLF, TH. (2001): Die Moosflora der Bannwälder „Franzosenbusch“ und „Kartoffelacker“. – *Ber. Freiburger Forstl. Forsch.*, **29**: 79-107.
- WOTKE, S.A. & BÜCKING, W. (1999): Aufnahmen der Vegetation im Bannwald „Sommerberg“. – *Ber. Freiburger Forstl. Forsch.*, **12**: 45-56.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carolinea - Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland](#)

Jahr/Year: 2007

Band/Volume: [65](#)

Autor(en)/Author(s): Philippi Georg

Artikel/Article: [Moosflora und Moosvegetation von Bannwäldern im Kraichgau und Stromberg \(Südwestdeutschland\) 15-43](#)