©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 17	1	29–58	1998	Freiburg im Breisgau 22. Mai 1998

Spirken-Moorwälder im Schwarzwald. Das Steerenmoos bei Faulenfürst (Gemeinde Schluchsee)

von

JENNIFER SCHMID & ARNO BOGENRIEDER, Freiburg i.Br. *

Zusammenfassung: Bergkiefern-Moore, d.h. Bergkiefern-Hochmoore auf nassen Torfmoosstandorten und Moorwälder auf weniger nassen, zwergstrauchreichen Moorstandorten, stellen zwei Vegetationseinheiten dar, die aufgrund der Klimaveränderungen nach der letzten Kaltzeit und der Wiedereinwanderung konkurrenzstarker Baumarten nur auf Sonderstandorten überdauern konnten. Sie gehören zu den bedrohten Lebensräumen in der mitteleuropäischen Landschaft.

Die vorliegende Arbeit befaßt sich nach einem kurzen Abriß über die Systematik, Verbreitung und Standortbedingungen der Berg-Kiefern-Gruppe mit dem aktuellen Gefährdungsstand der Spirkenmoore im Schwarzwald. Am Beispiel des Steerenmooses wird auf die Vegetation der Spirkenmoore im südlichen Schwarzwald eingegangen. Abschließend wird die Schutzwürdigkeit des Steerenmooses auf der Grundlage einer genauen Kartierung der Vegetation des Gebietes diskutiert und auf notwendige Pflegemaßnahmen hingewiesen.

Keywords: Berg-Kiefern-Hochmoor, Pino mugo-Sphagnetum magellanici, Spirken-Moorwald, Vaccinio uliginosi-Pinetum rotundatae, *Pinus rotundata* Link, Moor-Kiefer, Spirke, *Pinus mugo* s.l., Reliktbaumart, Moorschutz, Naturschutzwürdigkeit, Schwarzwald, Steerenmoos.

1. Einleitung

Als „Spirken" bezeichnet man aufrecht wachsende Formen der Berg-Kiefer. Die Bezeichnung Berg-Kiefer *(Pinus mugo* s.l.) umfaßt eine schwer zu trennende Artengruppe, zu der neben der eigentlichen Berg- oder Haken-Kiefer *(Pinus uncinata* Ramond) unter anderem auch die Moor-Kiefer *(Pinus rotundata* Link) gehört (OBERDORFER 1990). Die Moor-Kiefer selbst kann in zwei verschiedenen Wuchsformen, als aufrecht wachsende „Spirke" und als niederliegend-aufsteigende Leg-Föhre, vorkommen. Bei dem Begriff „Spirke" handelt es sich nicht um einen gebräuchlichen Volksnamen, sondern um eine botanische bzw. forstwissenschaftliche Bezeichnung (MARZELL 1977).

Die Spirke wächst im Schwarzwald fast ausschließlich in Mooren oder im Randbereich von Mooren. Sie bildet lichte, zwergstrauchreiche Bestände, die oft als „Spirkenfilze" bezeichnet werden. Der Begriff „Filz" stammt aus dem Volksmund und wird in Süddeutschland in ähnlicher Weise wie der Ausdruck „Moos" für Nieder- und Hochmoore verwendet.

* Anschrift der Verfasser: Dipl.-Biol. J. SCHMID, Prof. Dr. A. BOGENRIEDER, Institut für Biologie II (Geobotanik) der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Schänzlestr. 1, D-79104 Freiburg i. Br.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Das Erscheinungsbild von Spirkenfilzen reicht von einem lichten Kiefernwald mit einem dichten Unterwuchs von Zwergsträuchern bis hin zu einer offenen Hochmoorvegetation, in der vereinzelt auf erhöhten Torfmoosbulten krüppelig ausgebildete Moor-Kiefern wachsen. Bestandesdichte und -höhe der Spirkenwälder hängen von der Höhe des mooreigenen Grundwasserstandes ab. Auf nicht allzu nassen Standorten erreichen die Spirken Höhen bis zu 18 m; hier dominieren Zwergsträucher, vor allem die Rauschbeere *(Vaccinium uliginosum* L.) im Unterwuchs. Mit zunehmender Nässe nehmen die Höhe der Bäume und die Deckung der Zwergsträucher ab, dafür treten die typischen Hochmoorarten immer stärker in Erscheinung. Der Übergang von einem hochstämmigen Wald zu einer mehr oder weniger offenen Hochmoorvegetation mit einzelstehenden Spirken ist fließend. Die Frage, welchen übergeordneten Vegetationseinheiten die Spirkenbestände zuzuordnen sind, ist deshalb nicht einfach zu beantworten und wird in der Pflanzensoziologie nicht einheitlich gehandhabt. Handelt es sich noch um eine Hochmoorvegetation oder müssen zumindest die hochwüchsigen, dichten Bestände zu den boreal-alpinen Nadelwäldern gestellt werden? Räumlich und standörtlich stehen sie mit diesen in Kontakt. Habituell unterscheiden sie sich aber deutlich von diesen.

Spirkenfilze gehören zu den Besonderheiten der Landschaft des Schwarzwaldes. Abseits und versteckt in Moorgebieten gelegen, unterscheiden sie sich durch ihre lichte Struktur und ihren Zwergstrauchreichtum von den uns vertrauten Waldtypen. Der Betrachter fühlt sich nach Skandinavien versetzt, wo ähnlich strukturierte Kiefernwälder auf ärmeren Böden großflächig entwickelt sind. Allerdings werden diese Wälder in Nordeuropa von der Wald-Kiefer *(Pinus sylvestris* L.) aufgebaut. Die Moor-Kiefer, ebenso wie die anderen Vertreter der Berg-Kiefern-Gruppe, fehlen dort.

Einwanderungsgeschichte und frühere Verbreitung der Spirke im Schwarzwald sind mit Hilfe von Pollen- und Großrestanalysen in Torfprofilen kaum zu rekonstruieren, da sich die Pollen der Moor-Kiefer nicht von denen der Wald-Kiefer unterscheiden lassen (Zoller 1981). Es ist aber anzunehmen, daß die Moor-Kiefer schon im frühen Postglazial in den Schwarzwald eingewandert ist, und hier zunächst größere zusammenhängende Wuchsgebiete besessen hat, die erst später durch das Nachrücken von anderen Baumarten in die heutigen kleinen Teilareale im Bereich von Mooren aufgesplittert worden sind. Mit dem Eingriff des Menschen in den Wasserhaushalt vieler Moore hat die Spirke später auch auf diesen Reliktstandorten weitere Einbußen erlitten. Die wenigen weitgehend intakt gebliebenen Spirkenfilze müssen deshalb als besonders schutzwürdig gelten (Dierssen & Dierssen 1984). Hierzu gehört, trotz gewisser randlicher Störungen, auch das wenig bekannte Steerenmoos, das in diesem Beitrag genauer dargestellt werden soll.

2. Die Berg-Kiefern-Artengruppe *(Pinus mugo* s.l.)

2.1 Gliederung und Florengeschichte

Neben der normalen, im oberen Stammteil rötlichen bis ockerfarbigen Wald-Kiefer *(Pinus sylvestris* L.) gibt es im Schwarzwald vor allem im Bereich von Mooren vereinzelt noch recht große Bestände der Berg-Kiefer. Die Berg-Kiefer ist anhand der Kronenform und der einheitlich grauen bis schwarzbraunen Farbe ihrer Borke leicht von der Wald-Kiefer zu unterscheiden (Abb. 1).

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

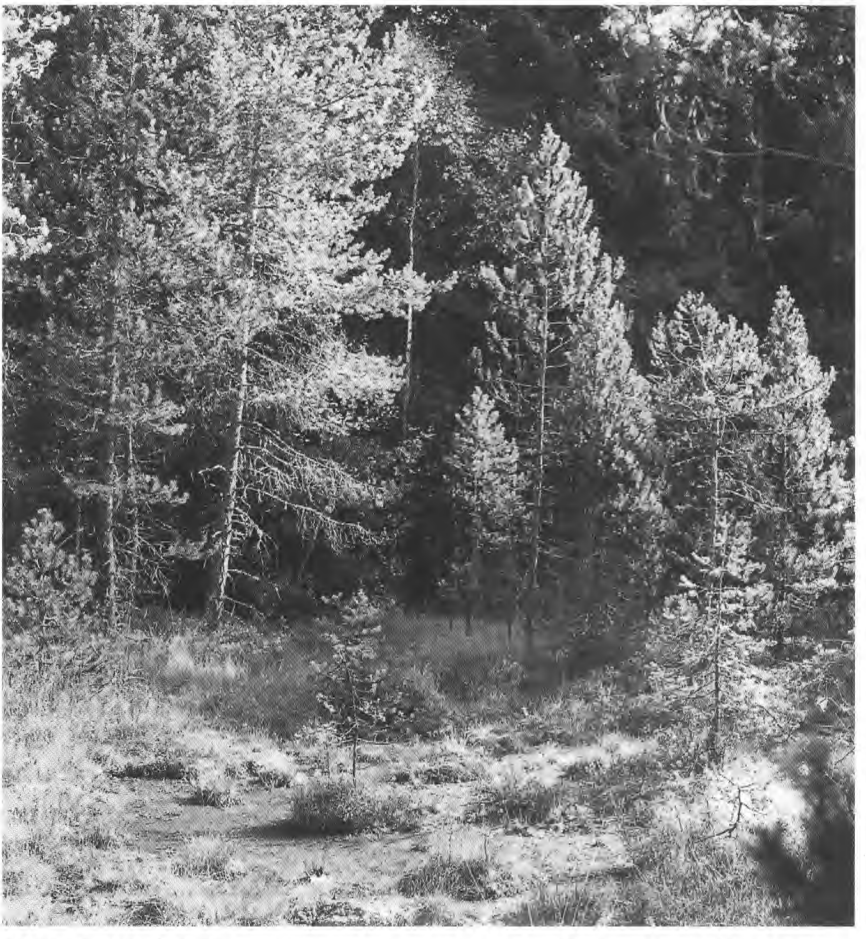


Abb. 1: Wald-Kiefer (links im Hintergrund, mit schräg stehendem Stamm und in der Mitte der Baumgruppe in der rechten Bildhälfte) und Moor-Kiefer (mit spitzkegeliger Krone) im Randbereich eines Moores, Windgfällweiher.

Der Berg-Kiefern-Komplex *(Pinus mugo* s.l.) ist ein Formenkreis, der sich nach Ehrendorfer (1984) im Prozeß der Artbildung befindet. Seine Verbreitung ist auf die Gebirge Süd- und Mitteleuropas beschränkt (Abb. 2) (Meusel et al. 1965a und b). Anhand der Wuchsform und anhand von Zapfenmerkmalen lassen sich innerhalb dieses Formenkreises eine östlich verbreitete Sippe, *Pinus mugo* s.str. Turra (Leg-Föhre oder Latsche), und eine westlich verbreitete Sippe, *Pinus uncinata* Ramond (Berg- oder Haken-Kiefer) (Abb. 3), klar voneinander abgrenzen (vgl. Tutin 1964). *Pinus mugo* s.str. besitzt eine niederliegende, mehrstämmige Wuchsform und symmetrisch geformte Zapfen mit flachen Schuppenschildern. *Pinus uncinata* wächst immer aufrecht und einstämmig. Ihre Zapfen sind asymmetrisch geformt, und die Schuppenschilder der Zapfen weisen einen stark zurückgekrümmten Haken auf. Im Überlappungsgebiet dieser beiden Sippen findet man jedoch zahlreiche Formen, bei denen sowohl Zapfenmerkmale als auch Wuchsformen sehr variabel sind. Zwischen

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

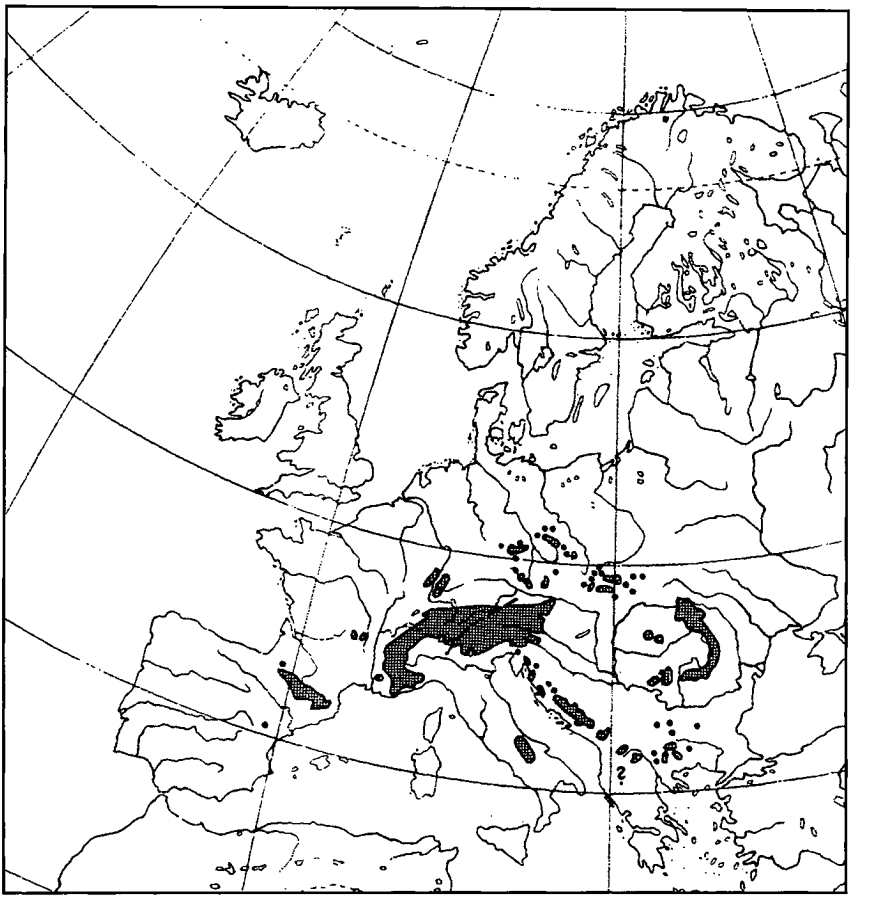


Abb. 2: Verbreitungskarte von *Pinus mugo* s.l. (aus MEUSEL et al. 1965b).

den klar unterscheidbaren Zapfenformen von *Pinus mugo* s.str. und *Pinus uncinata* existieren zahlreiche Übergangsformen; außerdem treten verschiedene Zapfen- und Wuchsformen unabhängig voneinander auf. CHRISTENSEN (1987), EHRENDORFER (1984), MAYER (1993) und ZOLLER (1981) nehmen an, daß die beiden Sippen hybridisieren, und es durch den Wechsel von Kalt- und Warmzeiten im Pleistozän und der damit verbundenen Verschiebung der Sippenareale zur Bildung zahlreicher Hybridschwärme kam. Man vermutet außerdem, daß *Pinus mugo* s.str. die Zeiten der maximalen Vereisung in Refugien in Nord-Italien, im Nordwesten des ehemaligen Jugoslawien und im östlichen Balkangebiet überdauert hat, während *Pinus uncinata* in Refugien im südwestlichen Frankreich und auf der iberischen Halbinsel überdauert haben soll (CHRISTENSEN 1987). Daß die Berg-Kiefer schon sehr früh nach den Kaltzeiten in die damals waldfreien Gebiete eingewandert ist, belegen spätglaziale Großrestfunde aus dem Schwäbischen Alpenvorland, aus der südlichen Oberpfalz und aus dem Schwarzwald. Vermutlich hat im Spätglazial auch eine Verbindung zwischen den verschiedenen rezenten Teilarealen der Artengruppe

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Abb. 3: *Pinus uncinata* Ramond, Le Blétonnet bei Briançon, Südfrankreich.

bestanden (ZOLLER 1981). In der späteren Postglazialzeit wurde *Pinus mugo* s.l. schließlich in die Gebirge und an Moorränder zurückgedrängt, so daß die heutigen Vorkommen als Reliktstandorte von ehemals weiter verbreiteten Beständen gewertet werden können (CHRISTENSEN 1987).

Aufgrund der Existenz von zahlreichen Übergangsformen ist die Gliederung der *Pinus mugo*-Gruppe sehr umstritten und wird in aktuellen Bestimmungsschlüsseln und Florenwerken unterschiedlich dargestellt. So herrscht unter anderem keine Einigkeit darüber, ob die verschiedenen Sippen als eigene Arten (OBERDORFER

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

1990) oder nur als Unterarten (ZOLLER 1981) einzustufen sind. Populationen mit Zapfenmerkmalen, die sich weder *Pinus uncinata* noch *Pinus mugo* s.str. zuordnen lassen, werden von den meisten Autoren einer dritten Sippe, *Pinus rotundata* Link, bzw. *Pinus mugo* ssp. *rotundata* (Link) Janch. & Neum. zugeordnet (vgl. CHRISTENSEN 1987, OBERDORFER 1990, SCHMIDT 1984). Andere Autoren vertreten jedoch die Ansicht, daß jene Populationen im Überlappungsgebiet von *Pinus mugo* s.str. und *Pinus uncinata*, die einen schwach ausgebildeten Haken aufweisen, eher als eine Unterart bzw. Varietät der Haken-Kiefer, *Pinus uncinata*, anzusehen sind (SCHROETER 1926, ZOLLER 1981). Insgesamt wurden bisher 16 Arten, 91 Varietäten und 19 Formen innerhalb des Pinus mugo-Komplexes beschrieben (CHRISTENSEN 1987). Besonders viele verschiedene Formen der Berg-Kiefer findet man nach SCHROETER (1926) an der Ostgrenze der Schweiz. Sicherlich sind bezüglich der Gliederung des *Pinus mugo*-Komplexes noch eine Reihe von Fragen offen, zu deren Beantwortung neben morphologischen jedoch auch genetische Untersuchungen notwendig sind.

2.2 *Pinus mugo* s.str. Turra, Leg-Föhre oder Latsche

Die Leg-Föhre wächst niederliegend mit mehreren aufsteigenden Ästen und erreicht Höhen zwischen 3–5 m. Ihre Zapfen besitzen eine mehr oder weniger symmetrische Form, da der Zapfenstiel in der Mitte des Zapfens ausgebildet ist. Die Schuppenschilder der ausgereiften Zapfenschuppen sind bei der Leg-Föhre flach ausgebildet, d.h. sie weisen weder eine Wölbung auf, noch besitzen sie einen Höcker oder Haken. Der Nabel, ein auf den Schuppenschildern abgesetztes Feld, liegt in deren Mitte (var. *mugo* bzw. f. *mugo*) oder wenig unter der Mitte (var. *pumilio* bzw. f. *applanata*) (Abb. 4).

Weitere morphologische Beschreibungen von *Pinus mugo* s.l. mit Angaben zur Blüten- und Ausbreitungsbiologie, zur Keimung und Etablierung von Keimlingen, zu Schädlingen und Samenprädatoren finden sich u.a. bei NEBEL (1990), SCHMIDT (1984), SCHROETER (1926) und ZOLLER (1981).

Die Leg-Föhre kommt von der submontanen bis über die subalpine Stufe hinaus vor, besitzt ihren Schwerpunkt jedoch im Bereich der alpinen Waldgrenze. Ursprünglich besiedelte die Leg-Föhre sehr baumfeindliche Standorte. Dazu gehören Wuchsorte oberhalb der Waldgrenze, Lawinenrunsen, Geröllbahnen, Torfmoore und ganz allgemein feinerdearme und nährstoffarme Rohböden von der montanen bis zur subalpinen Stufe. Neben den edaphischen Faktoren sind es aber vor allem ungünstige mikroklimatische Bedingungen, wie kalte Wintertemperaturen, eine kurze Vegetationsperiode und hohe Windgeschwindigkeiten, und mechanische Belastungen, wie Steinschlag und Schneedruck, die das Aufkommen von Wald an diesen Standorten verhindern. Die bogig-aufsteigende Wuchs-

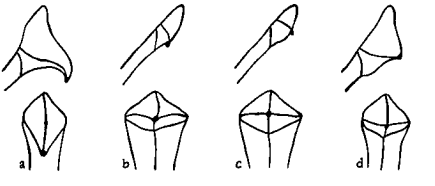


Abb. 4:
Formen der Zapfenschuppe innerhalb der Berg-Kieferngruppe (aus SCHROETER 1926, umgestellt): a) *Pinus uncinata* Ramond, Schuppenschild mit stark ausgeprägtem Haken; b) und c) *Pinus mugo* s.str. Turra, Schuppenschild ohne Haken [b) var. *pumilio*, Nabel unter der Mitte des Schuppenschildes, c) var. *mugo*, Nabel in der Mitte des Schuppenschildes]; d) *Pinus rotundata* Link, Schuppenschild mit schwach ausgeprägtem Haken.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

form der Leg-Föhre ist eine genetische fixierte Anpassung an Schneeschub. Auch in tieferen, wenig schneereichen Lagen behält die Leg-Föhre diese Wuchsform bei. Durch große Schneelasten werden die Äste zu Boden gedrückt, ohne daß sie dabei abbrechen. Biomechanische Untersuchungen haben gezeigt, daß die Äste der Leg-Föhren eine hohe Elastizität und Bruchfestigkeit aufweisen. Diese ist deutlich größer als diejenige von Ästen der aufrecht wachsenden Arve *(Pinus cembra* L.) (WILMANNS et al. 1985). Interessanterweise besitzen Leg-Föhrenäste aus schneereichen Hochlagen eine größere Flexibilität und Biegetoleranz als die Leg-Föhrenäste aus Tieflagen. Offensichtlich werden diese biomechanischen Eigenschaften der Art durch bestimmte Umweltfaktoren beeinflußt. Dieses Phänomen tritt auch bei der Grün-Erle *(Alnus viridis* (Chaix.) DC.) auf. Bei der Grün-Erle hat die größere Bruchfestigkeit bzw. geringere Biegesteifigkeit der Äste der Hochlagenherkünfte ihre Ursache in der im Vergleich zu den Tieflagenherkünften geringeren Zuwachsrate der Äste und in der deutlich später und in weitaus geringerem Maße einsetzenden Spätholzbildung (BRÜCHERT et al. 1994, GALLENMÜLLER 1995).

Die insgesamt ungünstigen Standortbedingungen schlagen sich in sehr geringen Wuchsleistungen nieder. Der durchschnittliche jährliche Radialzuwachs der Leg-Föhre liegt in der Regel zwischen 0,3 und 0,5 mm pro Jahr (BEDNARZ 1986, BITTERLI 1987, HAFENSCHERER & MAYER 1986). Ein Ausdruck der großen mechanischen Belastung, der die Leg-Föhren ausgesetzt sind, ist die hohe Zahl an Verletzungen, die man an den Trieben feststellen kann. Diese Verletzungen können anhand von Stammquerschnitten datiert werden. Mit Hilfe einer solchen Holzanalyse können dann Aussagen über besondere Schadensereignisse (Steinlawinen o. ä.) an den betreffenden Wuchsorten gemacht werden (BEDNARZ ebd., BITTERLI ebd.).

Die Verjüngung erfolgt in geschloßenen Leg-Föhrenbeständen fast ausschließlich vegetativ durch die Bewurzelung von am Boden aufliegenden Ästen. Dieses Phänomen tritt auf extremen Standorten häufig auf und läßt sich z.B. auch bei der Fichte an Waldgrenzstandorten beobachten. Generativ verjüngt sich die Leg-Föhre fast nur wenn neue Standorte, z.B. frische Murgänge, besiedelt werden (HAFENSCHERER & MAYER ebd.). Aufgrund dieser Tatsache, daß die Leg-Föhre sich fast ausschließlich vegetativ vermehrt, sind Altersangaben zu Leg-Föhrenbeständen schwierig. Im Prinzip ist nur eine Angabe zum Minimalalter möglich. Selten findet man oberirdische Äste, die älter als 140 Jahre sind, der Bestand selbst kann jedoch viel älter sein.

Der Verbreitungsschwerpunkt von *Pinus mugo* s. str. liegt in den Ostalpen und dort im Bereich der alpinen Waldgrenze. Auch in den Karpaten und in den Gebirgen der Balkan-Halbinsel werden dichte Krummholzgürtel oberhalb des eigentlichen Waldes von der Leg-Föhre gebildet. Darüber hinaus findet man die Art auch in Mooren des Alpenvorlandes, sowie auf Mineral- oder Moorstandorten in den Sudeten, im Erzgebirge und im Bayerisch-Böhmischen Grenzgebirge. Einige isolierte Vorkommen der Art gibt es in den Meeralpen, den Ligurischen Alpen und in den Abruzzen (ZOLLER 1981). Insgesamt nimmt die Art den östlichen Teil des Areals der Berg-Kieferngruppe ein. Im Schwarzwald kommt die Leg-Föhre ursprünglich nicht vor. Sie wurde aber z.B. im Feldberggebiet und an einigen Standorten im Nordschwarzwald gepflanzt.

2.3 *Pinus uncinata* Ramond, Berg- oder Haken-Kiefer

Bei der eigentlichen Bergföhre oder Haken-Kiefer handelt es sich um einen aufrecht wachsenden, einstämmigen Baum, der Höhen bis zu 25 m erreicht (Abb. 3).

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Die Bezeichnung Haken-Kiefer bezieht sich auf die stark aufgewölbten, hakig zurückgebogenen Schuppenschilder der Zapfen (s. Abb. 4). Im Gegensatz zur Leg-Föhre sind die Zapfen der Haken-Kiefer außerdem bei der Samenreife stark asymetrisch geformt, da die Stiele der Zapfen nicht in der Mitte der Basis angewachsen sind.

Die Haken-Kiefer kommt vor allem auf feinerdearmen Standorten in der subalpinen Stufe vor, hierzu zählen z.B. Carbonatschutthänge oder steile Kalkfelswände. Die Verbreitung der Haken-Kiefer ist zwar nicht auf Karbonatgesteine beschränkt, sie hat hier aber ihren Schwerpunkt. Ebenso wie alle anderen Berg-Kiefernsippen kommt die Haken-Kiefer an Standorten vor, die von anderen Baumarten aufgrund der extremen Standortbedingungen nicht mehr besiedelt werden können.

Im Gegensatz zu der Leg-Föhre ist bei der Haken-Kiefer eine genaue Altersbestimmung möglich, da die Art sich nur generativ verjüngt. Nach GÉNOVA (1986) können Haken-Kiefern ein Alter von über 600 Jahren erreichen und eignen sich daher auch gut für dendroklimatologische Untersuchungen.
Die Haken-Kiefer nimmt den westlichen Teil des Berg-Kiefernareals ein. Ihre Verbreitungsschwerpunkte liegen in den Pyrenäen und in den Westalpen. Weitere Vorkommen findet man im Schweizer Jura. Der Grenzverlauf zwischen den beiden Verbreitungsarealen von Haken-Kiefer und Leg-Föhre wird von ZOLLER (1981) beschrieben.

2.4 *Pinus rotundata* Link, Moor-Kiefer

Bei der Moor-Kiefer handelt es sich um eine Berg-Kiefernsippe, die vermutlich durch die Bastardisierung von Haken-Kiefer und Leg-Föhre entstanden ist (CHRISTENSEN 1987). Moor-Kiefern besitzen in der Regel asymetrisch geformte Zapfen. Von der Leg-Föhre unterscheidet sich die Moor-Kiefer durch stärker aufgewölbte Schuppenschilder, die zum Teil auch einen schwach ausgebildeten Haken aufweisen. Von der Haken-Kiefer unterscheidet sich die Moor-Kiefer ebenfalls in der Form der Schuppenschilder. Bei der Moor-Kiefer sind die Schuppenschilder in der Regel breiter als hoch, bei der Haken-Kiefer dagegen höher als breit (MAYER 1993). Allerdings sind viele Berg-Kiefern, die auf Moorstandorten wachsen, anhand dieser Merkmale nicht eindeutig einer Sippe zuzuordnen. Bezüglich der Schuppenschildlänge existiert ein fließender Gradient von eher breiten zu eher länglichen Schuppenschildern. Die Berücksichtigung der Wuchsform hilft bei der Zuordnung zu einer Sippe häufig auch nicht weiter. So kann die Moor-Kiefer sowohl in einer niederliegenden *(Pinus rotundata* var. *pseudopumilio)* als auch in einer aufrechten *(Pinus rotundata* var. *arborea)* Wuchsform auftreten, und es ist kein Zusammenhang zwischen Zapfenmerkmalen und Wuchsformen erkennbar (MAYER 1993). Außerdem sind offenbar auch bestimmte Umweltfaktoren an der Ausprägung des Habitus beteiligt. Auf Moorstandorten ist mit zunehmender Nässe die Tendenz zu einer mehrstämmigen Wuchsform festzustellen.

Auch im Schwarzwald findet man verschiedene Wuchsformen der Moor-Kiefer. Diese sind interessanterweise unterschiedlich geographisch verbreitet. Im südlichen und mittleren Schwarzwald wachsen mehr oder weniger aufrechte Formen, die eine Höhe bis zu 18 m erreichen (Abb. 5); im nördlichen Schwarzwald findet man dagegen fast ausschließlich krummholzartige Formen (Abb. 6) (DIERSSEN & DIERSSEN 1984). Da sich die Moore im Nord- und Südschwarzwald bezüglich der Standortfaktoren nicht grundsätzlich unterscheiden, könnte es sich um genetisch unterschiedliche Populationen handeln. Unter Umständen ist die Berg-Kiefer im Spät-

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Abb. 5: *Pinus rotundata* Link: aufrechte Wuchsform der Moorkiefer, Steerenmoos, Südschwarzwald (Photo: Rasbach).

Abb. 6: *Pinus rotundata* Link: niederliegende Wuchsform der Moorkiefer, Schliffkopf, Nordschwarzwald (Photo: Rasbach).

glazial aus zwei verschiedenen Richtungen, von Nordosten und von Südwesten her, in den Schwarzwald eingewandert.

Pinus rotundata besitzt ihren Verbreitungsschwerpunkt auf staunassen, basen- und nährstoffarmen Torfböden; selten besiedelt die Art Mineralböden (Nebel 1990). Sie kommt fast nur in oder im Kontakt mit Hochmooren vor und besiedelt vor allem Hochmoorränder. Im Gegensatz zu vielen anderen Nadelhölzern ist die Moor-Kiefer in der Lage, Adventivwurzeln zu bilden (Dierssen & Dierssen 1984, Schreier 1993). Diese Fähigkeit trägt offensichtlich dazu bei, daß sich die Moor-Kiefer auf recht nassen Moorstandorten halten kann, auf denen weder Fichten noch Wald-Kiefern hochkommen können. Hochmoore, in deren Wasserhaushalt eingegriffen wurde oder Hochmoore mit eher subkontinental getöntem Klima, können auch über die gesamte Fläche von Moor-Kiefern bestanden sein. Entscheidend für eine flächenhafte Besiedelung der Hochmoore durch Pinus rotundata ist, daß diese zumindestens zeitweise oberflächlich trockenfallen (Neuhäusl 1992).

Schüttere Kronen und geringe Beastung deuten darauf hin, daß es sich bei *Pinus rotundata* um eine lichtbedürftige Art handelt, die auf lichtoffene, gleichzeitig aber nährstoffarme und nasse Standorte abgedrängt wird, auf die ihr die Hauptkonkurrenten, Fichte und Wald-Kiefer *(Picea abies* und *Pinus sylvestris)*, nicht zu folgen vermögen. Zuwachsuntersuchungen im südlichen Schwarzwald bestätigen die Bedeutung des Faktors „Licht" für die generative Verjüngung und das Wachstum der Moor-Kiefer (Schmid et al. 1995). Eine ganze Reihe dendroökologischer Arbeiten zeigen außerdem, daß die Moor-Kiefer durchaus keinen hohen Grundwasserspiegel benötigt, sondern von den Konkurrenten hierher abgedrängt wird. So reagiert die Art auf Entwässerung mit abrupten Wachstumssteigerungen (Grünig 1955, Schmid et al. 1995, Schreier 1993, Schulthess 1990).

Jahrringzählungen an ausgewachsenen Exemplaren im Schwarzwald und in den schweizerischen Flyschgebieten am Alpennordrand haben ergeben, daß Moor-

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Kiefern im Gegensatz zu Haken-Kiefern nur ein Alter zwischen 200 und 300 Jahren, maximal 350 Jahren erreichen (Oberdorfer 1935, Schreier 1993, Schmid et al. 1995). Die Ursache an dem vergleichsweise recht geringen Lebensalter könnte in den extremen Standortbedingungen zu suchen sein.

Das Verbreitungsgebiet von *Pinus rotundata* umfaßt nach Oberdorfer (1990) den Schwarzwald, das Alpenvorland, die Alpen, den Bayerischen Wald und das Erzgebirge. Nach Dierssen & Dierssen (1984) handelt es sich bei verschiedenen Angaben von *Pinus uncinata* aus dem Schweizer Jura ebenfalls um *Pinus rotundata*. Eine Darstellung der einzelnen Vorkommen im Schwarzwald findet sich bei Dierssen & Dierssen (ebd.).

3. Spirken-Moorwälder im Schwarzwald – verschiedene „Lebensgeschichten" und aktuelle Situation

Anthropogene Eingriffe haben dazu geführt, daß intakte oder zumindest naturnahe Hochmoore in Mitteleuropa selten geworden sind. Das gilt im Prinzip auch für den Schwarzwald, wenngleich die Wirkung der Eingriffe, z.B. durch Entwässerung, im Einzelfall sehr unterschiedlich gewesen ist.

In manchen Fällen haben sie zur vollständigen Zerstörung der ursprünglichen Vegetation geführt, wie z.B. im Falle des Behabühls im Seebachtal (Bärental) bei Titisee (Dierssen & Dierssen 1984). Zum Teil sind die entwässerten Spirken-Moorwälder heute stark mit Fichten durchsetzt, wie z.B. das Habsmoos in Schluchsee-Blasiwald. Hier dringen typische Fichtenwaldarten verstärkt in die Bestände ein und typische Hochmoorarten treten zurück. Mit der zunehmenden Deckung der Baumschicht kann sich die Moor-Kiefer aufgrund der veränderten Lichtverhältnisse nicht mehr verjüngen. Der hohe Rotwildbesatz im Habsberggebiet stellt eine weitere Beeinträchtigung für den Moor-Kiefernbestand dar, denn das Moor ist ein bevorzugter Aufenthaltsort für das Rotwild, und der gesamte Spirkenjungwuchs zeigt hier Verbißschäden. Das Wild schält offensichtlich bevorzugt die Rinde von jungen Spirken ab und verschmäht die Rinde der eindringenden Fichten.

Entwässerungsversuche von Hochmooren im Schwarzwald wurden in der Regel mit dem Ziel einer späteren Aufforstung der Fläche durchgeführt. Häufig überließ man die Flächen auch der Sukzession und profitierte vor allem von der Trockenlegung der angrenzenden Waldbestände. Eine Überführung der einstigen Moorflächen in Ackerflächen, wie in Norddeutschland üblich, wurde im Schwarzwald nicht betrieben.

In einigen Mooren im Schwarzwald wurde auch Torf gestochen, wie z.B. im Spirkenfilz bei Neuhof in Breitnau-Hinterdorf, im Torfstich Kohlhütte bei Ibach oder bei Schönwald im Mittleren Schwarzwald (Abb. 7). In der Regel handelte es sich dabei aber nur um einzelne Bauernfamilien, die Torf als Einstreu und Brennmaterial für den eigenen Bedarf stochen. Einen kommerziellen Torfabbau gab es im Schwarzwald nicht. Die Moore wurden daher auch nicht vollständig abgetorft. Meist wurde nur am Rand Torf gestochen, was aber ebenfalls einen Eingriff in den Wasserhaushalt der Moore bedeutete.

Einer der schönsten und größten Spirkenbestände im Schwarzwald (Oberdorfer 1935), das Feldmoos, ging mit dem Aufstau des Schluchsees verloren (s. Abb. 8). Noch heute erinnern vom Seegrund aufsteigende Torfinseln an die überstauten Moorflächen. Dem Feldmoos kommt auch vom vegetationsgeschichtlichen Aspekt eine besondere Bedeutung zu. Hier konnte Oberdorfer (ebd.) erstmals für

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Abb. 7: Torfstich bei Schönwald im Mittleren Schwarzwald (Photo: E. Litzelmann, historische Aufnahme, 1935).

Abb. 8: Blick auf das heute überstaute Feldmoos am östlichen Ende des Schluchsees, Südschwarzwald (Photo: E. Litzelmann, historische Aufnahme, 1928).

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Abb. 9:
Rotmeer II, Bärental, Südschwarzwald: Zusammenbrechender Moor-Kiefernbestand mit eindringenden Fichten. Im Vordergrund ist die sich ausbreitende Brennesselflur im Winterzustand zu sehen (Photo: Rasbach).

den Schwarzwald durch Großrestfunde die Existenz einer subarktischen Zwergstrauchvegetation im Spätglazial nachweisen.

Im Schwarzwald wurden in den 60er und 70er Jahren auch einige Moore als Mülldeponien genutzt und dadurch zerstört. Als Beispiel wäre das Rotmeer II in der Nähe des Bahnhofs Bärental zu nennen (Abb. 9). Die einstige Hochmoorfläche ist etwa zur Hälfte unter einer ca. 8 m hohen Hausmülldeponie begraben, die von 1962 bis 1978 betrieben wurde (Bogenrieder et al. 1989). Die Restfläche wird von einem zusammenbrechenden Moor-Kiefern-Bestand eingenommen. In die Baumschicht ist inzwischen die Fichte eingedrungen, und der Unterwuchs wird von einer nährstoffanzeigenden Hochstaudenflur gebildet.

Es lassen sich noch eine Reihe von weiteren anthropogenen Eingriffen in die Moore des Schwarzwaldes nennen. So wurde das Moor im Kar des heutigen Nonnenmattenweihers durch die Anlage eines Weihers zur Forellen- und Karpfenzucht im 18. Jahrhundert mehr oder weniger zerstört (Dierssen & Dierssen 1984). Auch das Untere Horbacher Moor fiel dem Aufstau des Klosterweihers zum Opfer. Auf das Wildseemoor wirkte sich im 19. Jahrhundert die Flößerei sehr nachteilig aus. Die beiden Wildseen wurden für die Flößerei angezapft. Der Wasserspiegel der Seen sank, woraufhin sich die ehemals baumfreie Moorfläche bewaldete (Dierssen & Dierssen ebd).

Heute hinterläßt der Tourismus häufig seine Spuren. Deutliche Beeinträchtigungen der Moorvegetation durch den starken Besucherstrom sind z.B. am Blindensee-Moor bei Schonach zu erkennen. Ein Wanderweg zieht hier direkt am Moorsee vorbei. Neben der Trittbelastung stellt aber auch der nur schwer vermeidbare Nährstoffeintrag durch den Menschen ein Problem dar. Allein der sich von den Schuhen ablösende Mineralboden hat eine Eutrophierung zur Folge. Dieses Phänomen ist z.B. im Hinterzartener Moor zu beobachten, durch dessen Zentralteil ein viel begangener Holzsteg führt. Durch diesen wird zwar eine Trittbelastung verhindert, aber durch die Ritzen zwischen den Brettern rieselt der Mineralboden der zahlreichen Wanderschuhe. Entlang des Holzsteges haben sich Pflanzen angereichert, die den Eintrag von Nährstoffen anzeigen, es handelt sich dabei um sogenannte Mineralbodenwasserzeiger, wie *Menyanthes trifoliata,* den Fieberklee, oder *Carex rostrata,* die Schnabel-Segge, die in intakten Hochmooren nicht vertreten sind.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

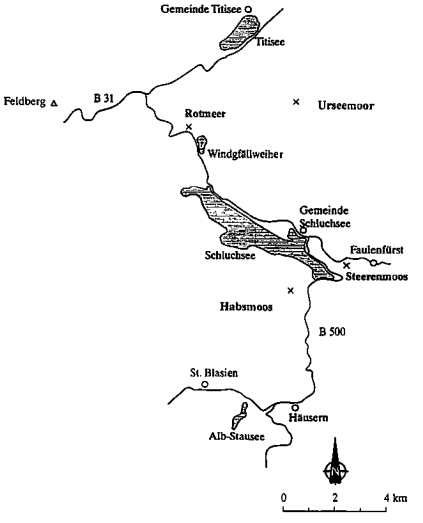


Abb. 10:
Lage des Steerenmooses im südöstlichen Schwarzwald.

4. Das Spirkenfilz Steerenmoos

Das Steerenmoos liegt, eingebettet in eine flache Mulde, zwischen der Gemeinde Schluchsee und der Ortschaft Faulenfürst auf 1000 m ü.NN im südöstlichen Schwarzwald (s. Abb. 10). Hier bestimmen flache, danubische Reliefformen das Landschaftsbild.

Geprägt wurden diese Landschaftsformen während der Kaltzeiten im Pleistozän. Zur Zeit der maximalen Würmvereisung war das Schluchsee-Gebiet vergletschert (LIEHL 1982, RAHM 1984). Die nach Ende der Kaltzeiten zurückweichenden Gletscher hinterließen zahlreiche Seen, die im Postglazial zum Teil verlandeten und vermoorten. Auch das Steerenmoos ist durch die Verlandung eines kaltzeitlichen Sees entstanden (Dr. M. Rösch, mündl. Mitt.).

Klimatisch von Bedeutung ist die Tatsache, daß das Schluchseegebiet im Niederschlagsschatten des Feldberggebietes liegt. Gegenüber dem Klima des Feldberggebietes ist das Klima des Schluchseegebietes aufgrund geringerer Niederschläge und stärkerer Temperaturschwankungen im Laufe des Jahres etwas stärker kontinental getönt. Dies spiegelt sich auch in der Verbreitung einiger Pflanzenarten wider. So klingen z.B. die Vorkommen von *Pyrola minor,* dem Kleinen Wintergrün, eine Art mit borealem Verbreitungsschwerpunkt, und *Pyrola secunda,* dem Nickenden Wintergrün, eine Art mit nordisch-kontinentalem Verbreitungsschwerpunkt, im Schluchseegebiet nach Westen hin aus.

In den Wäldern, die den Spirkenbestand umgeben, sind noch alte Entwässerungsgräben zu erkennen. Diese führen nicht durch den eigentlichen Hochmoorbereich, grenzen aber zum Teil direkt an das Moor an. Die Gräben werden seit mindestens 20 Jahren nicht mehr geräumt und haben heute zum größten Teil keine entwässernde Funktion mehr.

Dem Wirtschaftsplan des Forsteinrichtungswerkes von 1903 des Forstamts Schluchsee lässt sich entnehmen, daß diese Gräben zwischen 1906 und 1926 ausgehoben werden sollten. Ein Eintrag, wann die Gräben dann tatsächlich ausgehoben wurden, war allerdings nicht zu finden. Im Jahrringbild der Moor-Kiefern des Steerenmooses läßt sich jedoch eine deutliche Wachstumssteigerung Anfang der zwanziger Jahre erkennen, die höchstwahrscheinlich mit einer Veränderung des Wasserstandes im eigentlichen Hochmoorkörper durch den Grabenbau zusammenhängt (SCHMID et al. 1995). Viele Moor-Kiefern im Zentrum des Steerenmooses sind jünger als 70 Jahre, kamen also erst nach 1926 hoch, also vermutlich erst nach dem Grabenaushub. Diese Tatsache deutet daraufhin, daß der zentrale Bereich des Moores einst nicht so dicht mit Moor-Kiefern bewachsen war und daß sich erst im Zuge der Entwässerungsmaßnahmen eine dichtere Bewaldung einstellte. Eventuell haben die Entwässerungsmaßnahmen auch dazu geführt, daß sich manche Moor-

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Kiefern-Bestände im Randbereich heute offensichtlich in einem Sukzessionsstadium zu einem Fichtenwald befinden (s. Kap. 6.1.5). Im Vergleich zu anderen Schwarzwaldmooren sind die Auswirkung der Entwässerungsmaßnahmen im Steerenmoos jedoch als gering einzustufen (s. Kap.7).

5. Vegetationskartierung (Abb. 11)

Die Vegetationsaufnahmen wurden in der Vegetationsperiode 1993 nach der Methode von Braun-Blanquet angefertigt, die DIERSSEN (1990) ausführlich beschrieben hat. Pflanzengesellschaften und Moos-Synusien entlang des Aubachs und entlang von Entwässerungsgräben, sowie Schlagflurgesellschaften und wegbegleitende Vegetation konnten aufgrund ihrer kleinen, flächenmäßigen Ausdehnung bei der Kartendarstellung nicht berücksichtigt werden. Als Kartierungsgrundlage dienten die Blätter Nr. 8115.31 und 8115.32 der Deutschen Grundkarte 1:5000 (Ausgabe 1991).

Die Nomenklatur richtet sich bei den Phanerogamen nach OBERDORFER (1990), bei den Moosen nach FRAHM & FREY (1992) und bei den Flechten nach WIRTH (1980).

6. Die Pflanzengesellschaften

Der eigentliche Hochmoorbereich des Steerenmooses wird fast vollständig von einem Spirken-Moorwald (Vaccinio uliginosi-Pinetum rotundatae Oberd. 34 em.) eingenommen (Abb. 11). Nur im nassesten Bereich des Moores, wo der Spirkenbestand sehr lückig wird, dominieren Arten, die für Hochmoore typisch sind. Die Vegetation in diesem Bereich des Moores muß noch zu der Klasse der Hochmoorgesellschaften gestellt werden und innerhalb dieser zum Berg-Kiefern-Hochmoor, dem Pino mugo-Sphagnetum magellanici Kästner & Flössner 33 em. Neuhäusl 69 korr. Dierss ap. Oberd. 77.

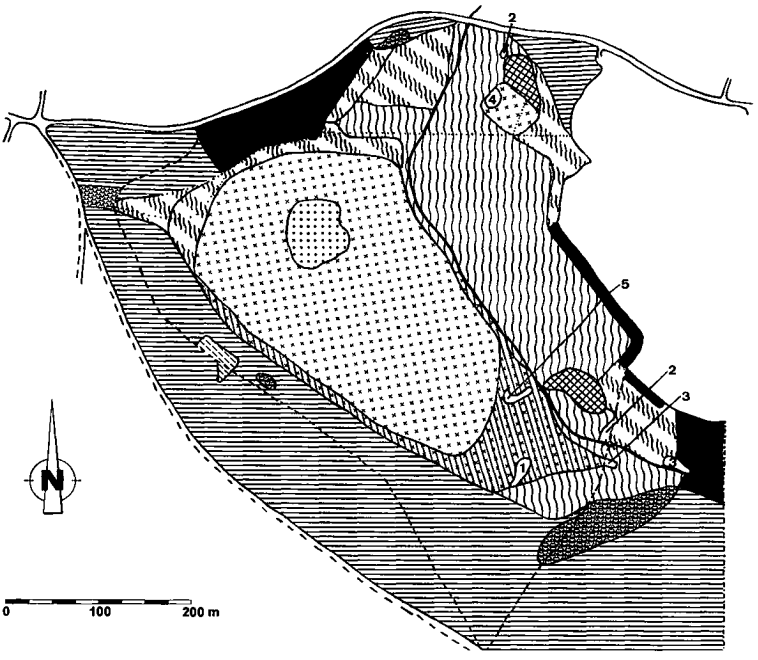
Im Norden und Osten grenzen an das Hochmoor verschiedene Waldgesellschaften, die im Schwarzwald nur auf Sonderstandorten, häufig auf anmoorigen Böden verbreitet sind. Es handelt sich bei den Gesellschaften um das Bazzanio-Piceetum, den Peitschenmoos-Fichtenwald, eine typische Waldgesellschaft des Hochmoorrandbereiches im Schwarzwald, das Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris, den Wald-Kiefern-Moorwald, und um Mischbestände von Moor-Kiefer und Fichte. In diese Waldgesellschaften sind einige nasse Lichtungen eingebettet, die zumeist von verschiedenen Niedermoorgesellschaften eingenommen werden. Die Wälder im Süden und Westen des Hochmoores werden forstwirtschaftlich genutzt.

6.1 Die Waldgesellschaften

6.1.1 Das Vaccinio-Abietetum Oberd. 57 (Preiselbeer-Tannen-Fichtenwald)

Auf Mineralböden in der näheren Umgebung des Steerenmooses stocken forstwirtschaftlich genutzte Wälder. Die Baumschicht dieser Bestände wird von der Fichte dominiert, anhand ihrer Krautschicht können sie jedoch zum größten Teil dem Vaccinio-Abietetum, dem Preiselbeer-Tannen-Fichtenwald, oder dem Galio-Abietetum, dem Labkraut-Tannenwald, zugeordnet werden.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at



Hochmoorgesellschaften:

1 = Vaccinium uliginosum-Stadium

Pino mugo-Sphagnetum magellenici

Niedermoorgesellschaften:

2 = Caricetum fuscae
3 = Caricetum rostratae
4 = Calamagrostis phragmitoides-Scheuchzerio-Caricetea-Gesellschaft
5 = Eriophorum vaginatum-Schauchzerio-Caricetea-Gesellschaft

Waldgesellschaften:

Vaccinio uliginosi-Pinetum rotundatae

Sukzessionsstadium des Vaccinio uliginosi-Pinetum rotundatae

Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris

Bazzanio-Piceetum sphagnetosum

Bezzanio-Piceetum sphagnetosum, durch Entwässerungsmaßnahmen beeinträchtigt

Galio rotundifolii-Abietetum

Fichtenforst, ursprüngliche Gesellschaft nicht mehr erkennbar

Fichtenforst, ursprüngliche Gesellschaft noch erkennbar: Vaccinio-Abietetum

Fichtenforst, ursprüngliche Gesellschaft noch erkennbar: Galio rotundifolii-Abietetum

Schlagflur

Straßen- und Wegenetz:

Straße (Varbindungsstraße zwischen Schluchsee und Faulenfürst)

befestigter Fahrweg

Waldweg

Steg

Gewässer:

Aubach

Entwässerungsgräben (teilweise zugewachsen)

Abb. 11: Vegetationskarte des Steerenmooses.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

In naturnahen Vaccinio-Abieteten dominiert *Abies alba,* die Weiß-Tanne. *Fagus sylvatica,* die Buche, tritt in der Gesellschaft nur vereinzelt und schlechtwüchsig auf. Charakteristisch ist hingegen die Beimischung von Wald-Kiefern *(Pinus sylvestris)* in der Baumschicht (OBERDORFER 1992b, MURMANN-KRISTEN 1986).

Im Untersuchungsgebiet sind der von Fichten dominierten Baumschicht einige Wald-Kiefern beigemischt, die Weiß-Tanne tritt hingegen nur vereinzelt in der Baumschicht auf. In der Krautschicht herrschen faziesbildend *Vaccinium myrtillus,* die Heidelbeere, und *Deschampsia flexuosa,* die Draht-Schmiele; Lücken in der Krautschicht zeichnen sich meist durch eine gut entwickelte Moosschicht aus. Höhere Deckungswerte unter den Moosen erreichen v.a. *Rhytidiadelphus loreus, Hylocomium splendens,* z.T. auch *Dicranum scoparium, Polytrichum formosum* oder *Pleurozium schreberi.*

6.1.2 Das Galio rotundifolii-Abietetum Wraber (55) 59 (Labkraut-Tannenwald)

Das Galio rotundifolii-Abietetum ist ebenfalls eine Waldgesellschaft, die natürlicherweise vor allem von der Weißtanne aufgebaut wird. Aufgrund der forstwirtschaftlichen Nutzung dominiert im Gebiet allerdings auch in dieser Gesellschaft die Fichte.

Die Gesellschaft kommt im östlichen Schwarzwald auf frischen, nährstoffreichen Böden vor (OBERDORFER 1982). Sie nimmt also im Vergleich zum Vaccinio-Abietetum in Bezug auf die Wasser- und Nährstoffversorgung die günstigeren Standorte ein.

Bezeichnend für die kennartenlose Gesellschaft ist das gemeinsame Auftreten von typischen Fichtenwaldarten und einigen, in Bezug auf das Wasser- und Nährstoffangebot, anspruchsvolleren Arten. In der Gesellschaft waren im Gebiet an Fichtenwaldarten neben *Vaccinium myrtillus* (Heidelbeere), *Vaccinium vitis-idaea* (Preiselbeere) und dem Moos *Hylocomium splendens* auch die beiden eher östlich verbreiteten Wintergrünarten *Pyrola secunda* und *Pyrola minor* vertreten. Gegenüber dem Vaccinio-Abietetum zeichnete sich die Gesellschaft im Steerenmoos durch eine ganze Reihe von Arten aus, die nur auf etwas frischeren und nährstoffreicheren Standorten vorkommen. Dazu gehören neben einigen anderen Arten *Prenanthes purpurea,* der Hasenlattich, *Epipactis helleborine* s.str., die Breitblättrige Stendelwurz, *Paris quadrifolia,* die Einbeere, *Viola reichenbachiana,* das Wald-Veilchen, und *Galium rotundifolium,* das Rundblättrige Labkraut.

6.1.3 Das Bazzanio-Piceetum Br.-Bl. et Siss. 39 in Br.-Bl. et al. 39 (Peitschenmoos-Fichtenwald)

Im Gegensatz zu den forstlich beeinflußten Tannenwäldern handelt es sich beim Peitschenmoos-Fichtenwald um eine Waldgesellschaft, deren Baumschicht natürlicherweise von der Fichte aufgebaut wird. Bazzanio-Piceeten sind im allgemeinen nur sehr kleinflächig ausgebildet, da sich ihr Vorkommen auf Sonderstandorte, wie Kaltluftmulden, Blockhalden oder anmoorige Böden in Moorrandlage beschränkt (JAHN 1977, OBERDORFER 1992b, WILMANNS 1993). Diese Sonderstandorte zeichnen sich durchweg durch ein kühl-feuchtes Lokalklima aus. An Moorrändern wird das Waldbild dieser Gesellschaft durch hohe Zwergsträucher und dicke Moospolster geprägt.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Sehr bezeichnend für Bazzanio-Piceeten ist das Vorkommen von *Listera cordata,* dem Herz-Zweiblatt. Die kleine Orchidee deckt in den natürlichen Fichtenwäldern um das Steerenmoos teilweise bis zu 2 m^2 große Flächen. Charakteristisch für die Gesellschaft sind außerdem einige Moose. Hierzu gehören *Bazzania trilobata, Plagiothecium undulatum, Sphagnum capillifolium, Sphagnum angustifolium, Sphagnum palustre* und *Aulacomnium palustre.* Als sehr bezeichnend stellten sich außerdem *Sphagnum girgensohnii, Sphagnum magellanicum* und *Polytrichum commune* heraus, die in den Vaccinio-Abieteten nur vereinzelt auftreten und dort keine hohe Deckung erreichen. Durch den Vergleich mit Aufnahmen von DIERSSEN & DIERSSEN 1984, LUDEMANN 1994, MURMANN-KRISTEN 1986 und SCHUHWERK 1988 konnten die Peitschenmoos-Fichtenwälder im Steerenmoos dem Bazzanio-Piceetum sphagnetosum zugeordnet werden. Diese Gesellschaft wird durch das Vorkommen einer ganzen Reihe von Sphagnen charakterisiert, zu denen auch die oben genannten zählen. Fast alle Arten, die das Bazzanio-Piceetum charakterisieren, kommen jedoch auch in anderen Moorwaldgesellschaften, wie dem Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris und dem Vaccinio uliginosi-Pinetum rotundatae vor. Eine Abgrenzung der drei Waldgesellschaften erfolgt mit Hilfe einer weiteren für die Kiefernmoorwälder bezeichnenden Differentialartengruppe, auf die in den Beschreibungen dieser beiden Gesellschaften eingegangen wird (s. Kap. 6.1.4 und 6.1.5).

Die Peitschenmoos-Fichtenwälder im Steerenmoos sind ebenfalls von den erwähnten Entwässerungsmaßnahmen betroffen. Im Zuge dieser Maßnahmen kam es teilweise sogar zu Sackungserscheinungen des Bodens. An inzwischen wiedervernässten Stellen findet man jedoch die typische Vegetation eines Bazzanio-Piceetums vor.

6.1.4 Das Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris Kleist 29 em. Matuszkiewicz 62 (Wald-Kiefern-Moorwald)

Moorwälder, die von Wald-Kiefern beherrscht werden, haben ihr Hauptverbreitungsgebiet im östlichen Mitteleuropa und in Osteuropa (NEUHÄUSL 1972, OBERDORFER 1992b). Neben *Pinus sylvestris* können vereinzelt auch *Picea abies* und *Pinus rotundata* in der Baumschicht auftreten (DIERSSEN & DIERSSEN 1984, OBERDORFER 1992b). Im Unterwuchs dominiert *Vaccinium myrtillus,* die Heidelbeere, wobei *Vaccinium vitis-idaea,* die Preiselbeere, und *Calluna vulgaris,* das Heidekraut, ebenfalls regelmäßig in der Zwergstrauchschicht vorkommen.

Gegenüber anderen Vaccinio-Piceetea-Gesellschaften, wie z.B. dem Bazzanio-Piceetum zeichnet sich der Wald-Kiefern-Moorwald durch einige Arten aus, die typisch für trockenere Hochmoorbereiche sind. Dazu gehören *Calluna vulgaris, Eriophorum vaginatum,* das Scheidige Wollgras, *Vaccinium uliginosum,* die Rauschbeere und das Moos *Polytrichum strictum* (vgl. LUDEMANN 1994, NEUHÄUSL 1969).

Das Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris kommt im Gebiet des Steerenmooses nur sehr kleinflächig vor. Die beiden Bestände sind stark durch Entwässerungsmaßnahmen beeinträchtigt worden, und als Folge der Maßnahmen dringt die Fichte in die Baumschicht ein, weshalb hier eine *Picea abies*-Phase des Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris abgetrennt wurde. In den Wald-Kiefern-Moorwäldern im Steerenmoos treten im Vergleich zu ungestörten Beständen die Hochmoorarten unter den Begleitern zurück und *Sorbus aucuparia,* die Eberesche, kommt neu hinzu. Eine Verjüngung der Wald-Kiefer ist nicht zu beobachten.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

6.1.5 Das Vaccinio uliginosi-Pinetum rotundatae Oberd. 34 em. (Der Spirken-Moorwald), Tab. 1

Die synsystematische Zugehörigkeit von Spirken-Beständen auf Mooren ist umstritten, da die Bestände zu wechselnden Anteilen sowohl von typischen Hochmoorarten als auch von verschiedenen Fichtenwaldarten aufgebaut werden (LUTZ 1956). An nassen Standorten dominieren die Arten, die für Hochmoorgesellschaften charakteristisch sind. An trockeneren Standorten treten hingegen verstärkt Arten der Fichtenwälder auf. SCHUHMACHER (1937) gliedert die Moor-Kiefern-Bestände deshalb in „offene" und „geschlossene" Spirkenbestände, bzw. verwendet synonym die Begriffe „Spirkenmoor" und „Spirkenwald". Der Übergang von einem offenen Hochmoor zu einem dichten Spirken-Moorwald ist in der Regel fließend. An vollständig baumfreie Bereiche grenzen einzelbaumartig mit Moor-Kiefern bestandene Hochmoorbereiche. Diese gehen zum trockeneren Moorrand hin kontinuierlich in immer dichter schließende Moor-Kiefernwälder über. Parallel zur Deckung der Moor-Kiefern nimmt auch die Zwergstrauchdeckung zu, wohingegen die für Hochmoore typischen Arten zum Teil ganz ausfallen, zum Teil in ihrer Deckung stark zurückgehen.

NEUHÄUSL (1969 und 1972) ordnet nun alle Spirken-Moorwälder wegen ihrer hohen floristischen Ähnlichkeit mit den Hochmoorgesellschaften als Pino mugo-Sphagnetum magellanici der Klasse der Oxycocco-Sphagnetea zu. Dieser Zuordnung folgen u.a. auch DIERSSEN & DIERSSEN (1984), GRÜTTNER (1987) und FELDMEYER-CHRISTE (1990). Nimmt man neben der floristischen Zusammensetzung aber auch die Struktur als Kriterium, so haben die waldartigen Moor-Kiefernbestände auf etwas weniger nassen Standorten wenig gemeinsam mit den Hochmoorgesellschaften. Darüber hinaus geht der Anteil der für Hochmoore typischen Arten in diesen Beständen stark zurück; eine Reihe von Arten, die für die offenen Bereiche charakteristisch sind, fallen sogar ganz aus. Hierzu gehören z.B. *Drosera rotundifolia* (Rundblättriger Sonnentau) und *Andromeda polifolia* (Rosmarinheide). Im Gegensatz zu den mehr offenen Bereichen, die noch von typischen Hochmoorarten dominiert werden, treten außerdem in den dichteren Moor-Kiefernbeständen eine Reihe von typischen Fichtenwaldarten, wie z.B. *Vaccinium vitis-idaea, Dicranum polysetum, Hylocomium splendens, Sphagnum russowii* und *Picea abies* hinzu (s. Tab. 1). OBERDORFER (1992b) faßt diese Bestände zu einer eigenen Assoziation, dem Vaccinio uliginosi-Pinetum rotundatae zusammen und stellt diese Gesellschaft aufgrund des Vorkommens der genannten Fichtenwaldarten zu den Vaccinio-Piceetea, den boreal-alpinen Nadelwäldern. Die Fichte selbst kommt in unserem Beständen allerdings nur in der Krautschicht in Form von ein- bis zweijährigen Exemplaren vor und stirbt dann offensichtlich ab. Eine Entwicklung zu fichtenreicheren Beständen findet auf mehr oder weniger ungestörten Standorten nicht statt.

Neben dem Pino mugo-Sphagnetum magellanici auf nassen von Torfmoosen beherrschten Standorten und neben dem Vaccinio uliginosi-Pinetum rotundatae auf weniger nassen, zwergstrauchreichen Standorten gibt es noch einen dritten Typ von Berg-Kiefernmooren, das Fadenseggen-Berg-Kiefernmoor *(Carex lasiocarpa-Pinus rotundata*-Gesellschaft), auf relativ nassen, aber minerotrophen Standorten. Dabei handelt es sich um eine ranglose Gesellschaft, die große Ähnlichkeit mit den Zwischenmoorgesellschaften des Verbandes Caricion lasiocarpae besitzt. Dokumentiert ist diese Gesellschaft aus dem bayerischen Alpenvorland und aus Oberschwaben (WAGNER et al. 1997). Im Steerenmoos kommt dieser Vegetationstyp

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

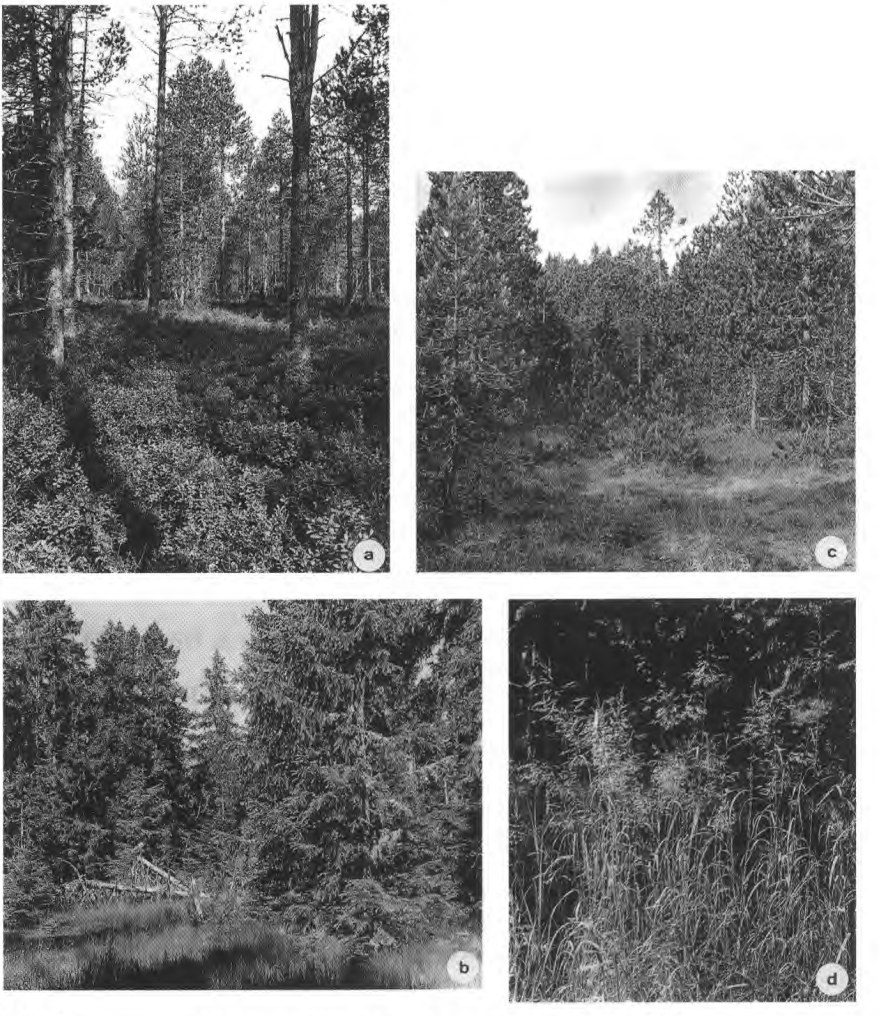


Abb. 12: Steerenmoos, Südschwarzwald: **a)** Geschlossener Moor-Kiefern-Wald (Vaccinio uliginosi-Pinetum rotundatae); **b)** Sukzessionsstadium des Vaccinio uliginosi-Pinetum rotundatae; **c)** Bergkiefern-Hochmoor (Pino mugo-Sphagnetum magellanici); **d)** *Calamagrostis phragmitoides*-Bestand (Photos: Rasbach).

nicht vor. Hier wird der größte Teil der eigentlichen Hochmoorfläche von einem sehr gut erhaltenen Spirken-Moorwald (Vaccinio uliginosi-Pinetum rotundatae) eingenommen (Abb. 12a). Strukturell und floristisch hat der Spirken-Moorwald eine große Ähnlichkeit mit dem zuvor beschriebenen Wald-Kiefern-Moorwald (Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris) (Oberdorfer 1992b). Die beiden Gesellschaften unterscheiden sich nur in der herrschenden Kiefernart und besitzen keine eigenen Charakterarten. Insgesamt handelt es sich bei den Spirken-Moorwälder um lichte, aber geschlossene Bestände. Der Deckungsgrad der Baumschicht liegt zwischen 50

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

und 60 %. Die Moor-Kiefern erreichen in diesem Vegetationstyp Höhen zwischen 10 und 14 m und kommen hier in ihrer aufrechten Form vor. Der Unterwuchs dieser Bestände wird wie in den Wald-Kiefer-Moorwäldern von einer fast vollständig geschlossenen Zwergstrauchschicht aus *Vaccinium uliginosum, Vaccinium myrtillus, Vaccinium vitis-idaea* und *Calluna vulgaris* gebildet (s. Abb. 12a).

An den eigentlichen Hochmoorbereich grenzen Wälder, deren Baumschicht zum Teil sowohl von Moor-Kiefern als auch von Fichten gebildet wird (Abb. 12b). Die Artenzusammensetzung dieser Moor-Kiefern-Fichten-Bestände ähnelt derjenigen des Spirken-Moorwaldes. Allerdings treten hier weitere Fichtenwaldarten wie *Sphagnum girgensohnii* und *Rhytidiadelphus loreus* hinzu, die Deckung, der schon im Spirken-Moorwald vorhandenen Fichtenwaldarten nimmt zu und die Deckung der für Hochmoore typischen Arten nimmt ab. Die Fichte verjüngt sich in diesen Mischbeständen sehr gut, wohingegen eine Verjüngung von Moor-Kiefern sehr selten und nur an lichten Stellen beobachtet werden konnte. Auf Dauer wird sich die Moor-Kiefer hier nicht halten können, da sie sich nicht im Schatten anderer Baumarten verjüngen kann (SCHMID et al. 1995, WAGNER et al. 1997). Offensichtlich findet hier eine Sukzession hin zu fichtenreicheren Beständen statt, die mit hoher Wahrscheinlichkeit durch die erwähnten Entwässerungsmaßnahmen in Gang gesetzt wurde.

6.2 Hochmoorgesellschaften

6.2.1 Das Pino mugo-Sphagnetum magellanici Kästner & Flössner 33 em. Neuhäusl 69 korr. Dierss. ap. Oberd. 77 (Berg-Kiefern-Hochmoor), Tab. 1

Ein kleiner, sehr nasser Bereich des Steerenmooses wird nicht von einem Spirken-Moorwald, sondern von einer anderen Moor-Kiefern-Gesellschaft, dem Pino mugo-Sphagnetum magellanici, dem Berg-Kiefern-Hochmoor eingenommen. Diese Gesellschaft zeichnet sich gegenüber anderen Hochmoorgesellschaften dadurch aus, daß sie nicht baumfrei ist, sondern lückig mit krüppelig und niedrig wachsenden Moor-Kiefern durchsetzt ist. Die maximale Höhe, die die Bäume hier erreichen, liegt bei 6 m. Die Deckung der Baumschicht liegt zwischen 30 und 60 %. In der Kraut- und Moosschicht dominieren Oxycocco-Sphagnetea-Arten, wie verschiedene für Hochmoore charakteristische Torfmoose (z.B. *Sphagnum fuscum* und *Sphagnum magellanicum), Eriophorum vaginatum* L. (das Scheidige Wollgras), *Drosera rotundifolia* L. (der Rundblättrige Sonnentau), *Oxycoccus palustris* (die Gewöhnliche Moosbeere) und *Andromeda polifolia* (die Rosmarinheide) (s. Tab.1). *Vaccinium uliginosum, Vaccinium myrtillus* und *Calluna vulgaris* bilden keine geschlossene Zwergstrauchschicht wie im Spirken-Moorwald, sondern stehen lückig innerhalb der von Wollgras-Horsten durchsetzten Torfmoosdecken (s. Abb. 12c). Mit Ausnahme von *Vaccinium myrtillus* treten in dieser Gesellschaft keine weiteren Fichtenwaldarten auf.

6.2.2 Das *Vaccinium uliginosum*-Stadium (Moorbeer-Gesellschaft)

Eine inmitten der Fichten-Moor-Kiefern-Mischbestände gelegene, stark vernäßte Lichtung wird fast vollständig von einem dichten Moorbeeren-Gebüsch eingenommen. Unter dem bis zu 75 cm hohen Zwergstrauchbestand ist eine üppige Moosschicht ausgebildet, die sich vor allem aus *Polytrichum commune* und *Sphagnum*

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

angustifolium zusammensetzt. Ein Dominanzbestand von *Polytrichum commune* nimmt den Rest der Lichtung ein.

Zwergstrauchgebüsche, die von *Vaccinium uliginosum* dominiert werden, sind von verschiedenen Autoren als *Vaccinium uliginosum*-Stadium beschrieben und mit Vegetationsaufnahmen dokumentiert worden (DIERSSEN & DIERSSEN 1984, GRÜTTNER 1987, SCHUHWERK 1988, SEITE 1988). Die Gesellschaft besitzt keine eigenen Kennarten und zeigt eine ähnliche floristische Zusammensetzung wie das Vaccinio uliginosi-Pinetum rotundatae, wobei *Pinus rotundata* in der Gesellschaft nicht vorkommt.

6.3 Niedermoorgesellschaften

In die an den Spirkenfilz angrenzenden Waldbestände sind einige wenige sehr kleine, nasse Lichtungen eingebettet. Diese Waldsumpfstellen werden von verschiedenen Niedermoorgesellschaften besiedelt. Die Zuordnung der Aufnahmen dieser Bestände zu bestimmten Pflanzengesellschaften konnte nur durch den Vergleich mit Aufnahmen anderer Autoren (BICK 1985, DIERSSEN & DIERSSEN 1984, GRÜTTNER 1987, PRINZ 1986, SCHUHWERK 1988, SEITE 1988) durchgeführt werden.

6.3.1 Das Caricetum fuscae Br.-Bl. 15 (Braunseggen-Sumpf), Tab. 2

Die Vegetation zweier wenige Quadratmeter großen Waldsumpfstellen konnten dem Caricetum fuscae zugeordnet werden (vgl. Tab. 2, Aufnahmen 5 und 6). Neben *Carex fusca,* der Braun-Segge, sind an weiteren bezeichnenden Arten für die Gesellschaft *Carex curta,* die Grau-Segge, *Carex echinata,* die Stern-Segge, *Viola palustris,* das Sumpfveilchen und *Comarum palustre,* das Sumpfblutauge, vertreten. Diese Niedermoorgesellschaft ist auf basenarmen, stark sauren, torfigen Standorten verbreitet (OBERDORFER 1992a).

Die hohe Deckung von *Holcus mollis,* dem Weichen Honiggras, in einem der beiden Bestände deutet darauf hin, daß eine Störung des Bestandes stattgefunden hat. *Holcus mollis* ist häufig auf verdichteten oder sonst gestörten Standorten zu finden. Vermutlich hängt die starke Zunahme von *Holcus mollis* in diesem Bestand ebenfalls mit den Entwässerungsmaßnahmen zusammen.

6.3.2 Das Caricetum rostratae RÜB. 12 ex OSV. 23 (Schnabelseggen-Ried), Tab. 2

Zwei weitere kleine Waldsumpfstellen im Gebiet des Steerenmooses werden von einem Caricetum rostratae besiedelt, wobei das Caricetum rostratae hier im Sinne von DIERSSEN & DIERSSEN (1984) und GRÜTTNER (1990) als eine Scheuchzerio-Caricetea-Gesellschaft aufgefaßt wird.

Die Zuordnung erfolgte aufgrund der Dominanz von *Carex rostrata,* der Schnabel-Segge. Im Vergleich zu den Aufnahmen des Caricetum fuscae weisen *Carex fusca, Carex echinata, Viola palustris* und *Agrostis canina,* das Sumpf-Straußgras, niedrigere Deckungswerte auf; *Carex curta* fehlte dem Bestand. Das Auftreten von *Juncus effusus,* der Flatter-Binse, und *Epilobium palustre,* dem Sumpfweidenröschen, deutet darauf hin, daß eine Störung des Bestandes stattgefunden hat (vgl. OBERDORFER 1990).

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Tab. 1: Vegetationsaufnahmen des Pino mugo-Sphagnetum magellanici und des Vaccinio uliginosi-Pinetum rotundatae aus dem Steerenmoos, Südschwarzwald, 1993.

Laufende Nr.:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Aufnahmefläche [m²]	60	30	30	25	25	35	50	50	40	40	28	80	40	100	100	80	90	90	80	100	50	100	100	100	70	90	100	90	90	50	120	100	100	60	120	70
1. Baumschicht Deck. [%]	30	40	30	20	60	40	40	30	30	60	40	40	30	30	60	60	50	40	40	40	50	40	40	40	50	30	40	60	50	30	40	60	50	40	60	70
Höhe [m]	5	5	4	4	5	6	6	8	5	5	7	8	6	10	12	10	14	12	12	10	6	10	12	12	12	15	12	12	15	12	12	12	15	20	12	15
2. Baumschicht Deck. [%]	-	-	-	25	-	-	-	<5	25	-	<5	-	-	5	-	-	-	-	20	-	20	5	<5	20	40	25	30	20	5	<5	10	<5	10	40	5	5
Höhe [m]	-	-	-	1	-	-	-	2	1	-	2	-	-	2,5	-	-	-	-	7	-	2,5	4	1,6	4	5	3	6	2	2,5	3	7	2	1,6	7	4	5
Krautschicht Deck. [%]	40	60	40	60	60	60	20	40	70	70	50	60	50	70	70	60	50	50	60	80	60	70	60	60	80	70	70	30	75	80	90	70	60	60	25	10
Kryptogamen Deck. [%]	40	30	40	70	30	50	30	40	60	40	40	75	30	70	60	70	40	40	60	40	50	50	60	85	80	80	50	30	70	80	60	70	70	50	75	90
				1					2																											
									a																	b										
DA Pino mugo-Sphagnetum magell. u. Vacc. ulig.-Pinet. rot.:																																				
Pinus rotundata 1.B	3	3	3	2b	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	2a	3	3	3	3	3	3	3	3	2a	3	4	3	2b	3	4	2b	2b	3	2b
Pinus rotundata 2.B	.	.	.	2b	.	.	.	+	2b	.	+	.	.	2a	.	.	.	.	2b	.	2b	2a	.	r	.	+	.	.	2a	.	2a	.	.	2a	.	.
Pinus rotundata K	1	2b	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	+	+	+	.	+	1	+	+	.	+	2m	r	+	.	1	.	.	.	+	.	.
D 1:																																				
Melampyrum pratense sp. paludosum	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D 2 (z.T. Vaccinio-Piceetea-Arten):																																				
Vaccinium vitis-idaea	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	2m	2m	1	2m	2m	1	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2a	2a	2m	2m	2m
Dicranum polysetum	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	2m	2m	2m	2m	.	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	.	2m	2m	2m	.	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	.	.
Picea abies K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	r	r	+	+	+	1	2b	2a	2a	2a	2a	2m	2a	2m	2m	2m	2a	1	1
Hylocomium splendens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	1	2m	2m	1	2m	2m	.	2m	.	.	2m	2m	.	2m	2m	2m	2a	2a	2m	2m	2m	2m
Sphagnum russowii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	2a	.	.	.	.	.	2m	.	.	2b	.	.	.	2m	.	.	2m	2m	2a	.	2a
Picea abies 2.B	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2b	3	2b	3	2b	r	r	2a	r	2a	3	2a	2a
Listera cordata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	1	1
Bazzania trilobata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m
d 2b:																																				
Picea abies 1.B	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2b	2b	3	4
Sphagnum girgensohnii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	2m	.	2a	2a	.	2m
Polytrichum formosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	1	1	2m	.
Barbilophozia attenuata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2m	1	1	.	.	.
Pinus sylvestris 1.B	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	2a	2a	.	.
Rhytidiadelphus loreus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m
Kl.-, Ordn.-Ch.arten (Oxycocc.-Sphagnetea, Sphagnetalia mag.) :																																				
Sphagnum magellanicum	2a	2a	2b	4	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2b	2a	2a	2b	2a	2a	2a	2b	3	2a	2b	2a	3	5	3	3	2b	3	3	3	2m	2a	2a	2m	3	2b
Sphagnum angustifolium	2a	2m	2a	2m	2m	2m	2m	2a	2m	2b	2m	2b	2a	2a	4	4	2a	2a	2a	2b	2b	2b	2b	2a	2a	2a	2b	2a	2a	3	2b	2a	2b	2m	2b	2b
Eriophorum vaginatum	2b	2b	2a	2b	2a	2a	2a	2a	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2a	2m	2m	2m	2m	2m	2a	2m	1	2m	3	2m	2m	2m	2m	1	2m	2a	2a	2m
Polytrichum strictum	2m	2m	2m	.	2m	2m	2a	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	1	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2a	2m	2m	2m	2m	2m	1	2m	2m	.	.
Aulacomnium palustre	2m	.	.	.	2m	2m	.	2m	2m	.	2m	2m	2m	2m	.	.	.	.	.	1	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	.	.	.	.	.	2m	2m
Sphagnum capillifolium	.	.	.	.	2m	2m	2m	2m	.	.	.	2m	2m	2a	.	2m	2b	2b	2a	2m	.	2a	.	.	2m	2m	.	2m	2a	.	2b	4	3	2b	2m	.
Oxycoccus palustris	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2m	2m	1	1	2m	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphagnum fuscum	2b	2b	2a	2a	2b	3	2a	2a	2b	2m	2b	2m	2m	2m	.	.	.	.	.	2m	2m	2m	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Drosera rotundifolia	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	+	2m	1	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Andromeda polifolia	2m	1	1	2m	2m	2m	+	.	2m	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dicranum undulatum Brid.	.	.	.	.	.	.	2m	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphagnum rubellum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Fortsetzung: Tab.1

Sonstige:																																			
Vaccinium uliginosum	2a	2a	2a	2a	2a	2b	2a	2a	3	3	2a	3	2a	3	3	2b	3	2b	3	3	3	3	2a	2a	2a	2b	2a	2m	2b	3	2a	2a	2a	2b	1	
Vaccinium myrtillus	2a	2a	2b	2a	3	2b	2b	2b	2b	3	3	2b	3	2b	2b	3	2b	2b	3	3	3	3	3	3	4	3	2b	3	4	3	5	4	3	3	2a	2a
Pleurozium schreberi	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2b	2a	2m	3	2m	2b	.	2m	2m	2m	2m	2a	2m	2a	2m	.	2m	2a	.	2m	2a	2m	2a	2a	.	2b	2m	2m
Calluna vulgaris	2b	2b	2m	2b	2m	2b	2m	2a	2a	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	.	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2a	2m	2m	2m	1	+	.
Melampyrum pratense s.l.	2m	1	1	r	1	1	1	2m	1	1	1	2m	2m	2m	2m	.	2m	2m	.	2m	2m	2m	2m	2m	1	2m	1	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	.
Dicranum scoparium	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	.	2m	.	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	.	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m
Cladonia rangiferina	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2a	2a	2m	2m	2m	2a	2m	2m	2m	2m	2a	2m	2m	2a	2m	2m	.	.	2m	.	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	.	.
Odontoschisma denudatum	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	.	.	.	2m	.	2m	2m	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calypogeia neesiana	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	2m	.	.	.	.	.	2m	.	.	2m	.	2m	2m	2m	2m	2m	.	2m
Cladonia arbuscula	.	.	.	.	.	.	2m	2m	2m	.	.	.	2m	2m	.	.	.	.	2m	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lepidozia reptans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	2m	.	2m	2m	.	.	.	2m	2m	2m	.	2m
Polytrichum commune	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	2m	.	.	.	.	.	1	2a	3
Dicranodontium denudatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	2m	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	2m	.	.	.	.
Cetraria islandica	.	2m	2m	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Abies alba Keiml.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Cephalozia pleniceps	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Kurzia cf. pauciflora	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Jamesoniella undulifolia	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cephalozia cf. connivens	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Cladonia cf. ciliata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.
Dryopteris carthusiana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Plagiothecium laetum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.
Calypogeia muelleriana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.
Lophocolea cuspidata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	2m	.	.	.	.
Dactylorhiza maculata s.l.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	+
Carex fusca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	1
Carex echinata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	1

Außerdem in 1-36: Picea abies (Keiml.) 2m (1 Aufnahme 1) - in 1-34: Pinus rotundata (Keiml.) 2m (7 Aufnahmen 1) - in 24: Sorbus aucuparia (K) r - in 25: Deschampsia flexuosa + in 26: Molinia caerulea 2a, in 28 Tetraphis pellucida 2m, in 34: Leucobryum glaucum 2m, in 35: Juncus effusus 2m, Calamagrostis phragmitoides +, Betula pubescens ssp. carpatica (1.B) r in 36: Carex curta 2m

1: Pino mugo-Sphagnetum magellanici
2a: Vaccinio uliginosi-Pinetum rotundatae
2b: Sukzessionsstadium des Vaccinio uliginosi-Pinetum rotundatae

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Tab. 2: Vegetationsaufnahmen von Niedermoorgesellschaften (Kl. Scheuchzerio-Caricetea fuscae) aus dem Steerenmoos, 1993.

Laufende Nr.:	1	2	3	4	5	6
Aufnahme-Nr.:	24	76	13	26	23	15
Aufnahmefläche [qm]	12	16	10	12	10	15
Krautschicht Deck. [%]	70	90	100	95	90	100
Höhe [cm]	80	100	80	90	80	80
Kryptogamen Deck. [%]	80	90	80	<5	<5	<5
Artenzahl Kormophyten	7	8	10	13	14	16
Artenzahl Kryptogamen	2	3	1	1	1	3
Artenzahl gesamt	9	11	11	14	15	19
	1		2	3	4	
D 1:						
Eriophorum vaginatum	3	5	.	.	.	.
D 2:						
Calamagrostis phragmitoides	.	.	3	.	.	.
D 3 (Deck. größer 2m):						
Carex rostrata	.	.	2m	2b	2m	.
D 4:						
Carex curta	2a	2m	.	.	2m	2m
bezeichn. Moose:						
Sphagnum angustifolium	.	3	.	2m	2m	.
Sphagnum fallax	4	.	.	.	.	2m
Sphagnum flexuosum	.	3	5	.	.	.
V.-, Kl.-Ch.arten (Caricion fuscae, Scheuchzerio-Caricetea fuscae):						
Agrostis canina	2m	2m	2a	2m	2a	2b
Carex fusca	2m	.	2m	2m	2a	2m
Carex echinata	.	.	2m	2m	2m	2m
Viola palustris	.	.	3	2a	2b	2a
Comarum palustre	.	.	.	3	2b	2b
Menyanthes trifoliata	.	.	3	.	.	.
Eriophorum angustifolium	(1)	.	.	.	.	.
Störzeiger:						
Holcus mollis	2b	2m	.	2a	2b	1
Juncus effusus	(1)	1	.	1	1	2m
Epilobium palustre	.	.	.	+	.	.
Sonstige:						
Potentilla erecta	.	.	1	2b	2a	1
Polytrichum commune	2b	2b	.	.	.	2m
Melampyrum pratense s.l.	.	.	.	1	+	1
Oxycoccus palustris	.	2m	.	2m	.	.
Dryopteris carthusiana	.	+.2	.	.	.	r
Picea abies Keiml.	.	.	2m	.	.	2m
Galium palustre	.	.	1	.	(1)	.
Equisetum sylvaticum	.	.	.	2a	.	2a
Vaccinium uliginosum	.	1	.	.	.	.
Equisetum fluviatile	.	.	.	.	+	.
Festuca rubra ssp. rubra	.	.	.	.	1	.
Dactylorhiza maculata s.l.	.	.	.	.	.	1
Salix aurita	.	.	.	.	.	r
Rhytidiadelphus squarrosus	.	.	.	.	.	2m

1: Eriophorum vaginatum-Scheuchzerio-Caricetea-Gesellschaft

2: Calamagrostis phragmitoides-Scheuchzerio-Caricetea-Gesellschaft

3: Caricetum rostratae RÜB. 12 ex OSV. 23

4: Caricetum fuscae Br.-Bl. 15

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

6.3.3 Die *Calamagrostis phragmitoides*-Scheuchzerio-Caricetea-Gesellschaft, Tab. 2

Eine der größeren baumfreien Waldsumpfstellen im Gebiet wird von einem *Calamagrostis phragmitoides*-Dominanzbestand eingenommen (Abb. 12d).

Calamagrostis phragmitoides HARTM., das Purpur-Reitgras ist eine pollensterile, fakultativ apomiktische[1], polyploide Sippe, die vermutlich aus Bastardierung von *Calamagrostis canescens* (Sumpf-Reitgras) und *Calamagrostis langsdorffii* entstanden ist (CONERT 1989, NYGREN 1946 und 1951, SCHOLZ 1971). Aufgrund der Variabilität der morphologischen Merkmale von *Calamagrostis phragmitoides* und *Calamagrostis canescens* ist eine hundertprozentig sichere Identifizierung der beiden Arten anhand von morphologischen Kriterien häufig schwierig. Eine eindeutige Zuordnung zu einer der beiden Arten ist in solchen Fällen anhand der Chromosomenzahl möglich. *Calamagrostis canescens* besitzt 28 Chromosomen, und *Calamagrostis phragmitoides* besitzt zwischen 56 und 91 Chromosomen (CONERT ebd.). Diese cytologische Überprüfung der morphologischen Bestimmung steht für den *Calamagrostis*-Bestand im Steerenmoos noch aus.

Der Verbreitungsschwerpunkt von *Calamagrostis phragmitoides* liegt in Skandinavien (SCHOLZ ebd.). In Mitteleuropa konnte die Art bisher nur an wenigen Stellen nachgewiesen werden. Es handelt sich hierbei meist um Lokalitäten, die in montanen, niederschlagsreichen Gebieten liegen. Aus dem Schwarzwald waren bisher drei Fundorte bekannt: der Biberkessel bei der Hornisgrinde im Nordschwarzwald, das Rotmeer bei Feldberg-Bärental im Südschwarzwald und das Hauensteiner Murgtal ebenfalls im Südschwarzwald (SCHOLZ ebd.). Ein weiterer, von SCHOLZ (ebd.) genannter Fundort, das Feldmoos bei Schluchsee, ist mittlerweile zerstört.

Das Vorkommen von *Calamagrostis phragmitoides* ist fast ausschließlich auf Hochstaudenfluren, Sümpfe und Sumpfwälder beschränkt (SCHOLZ ebd.).

Aufgrund des Verbreitungsbildes vertreten PHILIPPI (1970) und SCHOLZ (ebd.) die Ansicht, daß es sich bei *Calamagrostis phragmitoides* um ein Glazialrelikt handelt. Im Gegensatz zu den meisten anderen Glazialrelikten des Schwarzwaldes und der Vogesen kommt *Calamagrostis phragmitoides* in den Alpen nicht vor. Die Art ist vor allem im Gebiet der borealen Nadelwälder verbreitet (OBERDORFER 1990). Sollte es sich bei *Calamagrostis phragmitoides* wirklich um ein Glazialrelikt handeln, so muß es in der Umgebung des Steerenmooses seit dem Ende der letzten Kaltzeit immer lichte Standorte gegeben haben, auf denen die Art bis heute überdauern konnte, da eine spätere Einwanderung ausgeschlossen ist.

Der *Calamagrostis*-Bestand im Gebiet des Steerenmooses wurde aufgrund seiner Artenkombination einer ranglosen *Calamagrostis phragmitoides*-Scheuchzerio-Caricetea-Gesellschaft zugeordnet. Der Bestand läßt sich in drei verschieden hohe Krautschichten untergliedern. Die oberste, ca. 1,5 bis 1,6 m hohe Krautschicht wird ausschließlich vom Reitgras selbst gebildet. Darunter befindet sich eine ca. 80 cm hohe zweite Krautschicht, die von verschiedenen Seggen und *Agrostis canina* aufgebaut wird. Eine dritte Schicht bilden *Viola palustris* und *Menyanthes trifoliata* in 5–10 cm Höhe. Unter dieser Krautschicht ist schließlich noch eine Moosschicht ausgebildet, die aus *Sphagnum flexuosum* besteht.

---

[1] Die sexuelle Fortpflanzung ist bei polyploiden Sippen häufig gestört. Eine Fortpflanzung ist dennoch möglich, entweder rein durch vegetative Vermehrung oder bei Angiospermen auch durch die ungeschlechtliche Entwicklung von Samen. Dieses Phänomen wird unter dem Begriff „Apomixis" gefaßt.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

6.3.4 Die Eriophorum vaginatum-Scheuchzerio-Caricetea-Gesellschaft, Tab. 2

Eine weitere, recht großflächig ausgebildete waldfreie Sumpfstelle wird von einem *Eriophorum vaginatum*-Dominanzbestand eingenommen. In diesen Dominanzbestand sind einige Scheuchzerio-Caricetea-Arten, wie *Carex curta, Carex fusca* und *Agrostis canina* eingestreut. Aufgrund des Auftretens dieser Arten läßt sich der Bestand einer von KAULE (1974), PRINZ (1986), SCHUHWERK (1988) und SEITE (1988) beschriebenen *Eriophorum vaginatum*-Scheuchzerio-Caricetea-Gesellschaft zuordnen.

Auch hier scheinen sich die Entwässerungsmaßnahmen auf die Zusammensetzung der Vegetation dieser Waldsumpfstelle ausgewirkt zu haben, wofür das Auftreten der Störzeiger *Juncus effusus* und *Holcus mollis* spricht.

7. Beurteilung des Naturschutzwertes

Das Steerenmoos gehört zu den wenigen Spirkenmooren im Schwarzwald, deren Vegetation noch als relativ naturnah und ursprünglich bezeichnet werden kann. Solche Moorwälder sind im gesamten Verbreitungsgebiet der Moor-Kiefer selten geworden. Eingriffe in den Wasserhaushalt von Moorwäldern und die damit verbundenen Folgeprozesse wie Torfmineralisation und Nährstoffanreicherung führten zu nachhaltigen Veränderungen der Standortbedingungen vieler Moore und zu gravierenden Veränderungen in deren Vegetation. In vielen Fällen sind potentielle Fichtenstandorte geschaffen worden, und es ist nur eine Frage der Zeit, bis die Moor-Kiefer auf solchen Standorten komplett verdrängt wird. Auch durch aufwendige und teure Renaturierungsmaßnahmen läßt sich die ursprüngliche Vegetation nicht wieder herstellen.

Im eigentlichen Hochmoorbereich des Steerenmooses, sowie auch in den angrenzenden Wäldern konnten eine Reihe von seltenen Pflanzen nachgewiesen werden. Darunter auch einige Arten, die nach der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen von Baden-Württemberg (HARMS et al. 1983) als gefährdet eingestuft werden. Als floristische Besonderheiten des Hochmoorbereiches sind an niederen Pflanzen vor allem die Torfmoose *Sphagnum fuscum* und *Sphagnum rubellum,* an höheren Pflanzen *Drosera rotundifolia* (Rundblättriger Sonnentau), *Andromeda polifolia* (Rosmarinheide), *Oxycoccus palustris* (Moosbeere) und *Pinus rotundata* (Moor-Kiefer) zu nennen. In den angrenzenden Wäldern gehören die beiden Wintergrünarten *Pyrola minor* und *Pyrola secunda,* die kleine Orchidee *Listera cordata,* das Herz-Zweiblatt, und *Lycopodium annotinum,* der Sprossende Bärlapp zu den floristischen Besonderheiten. Besonders hervozuheben ist vor allem auch das Vorkommen von *Calamagrostis phragmitoides,* einer Art mit nordischer Verbreitung, die im Schwarzwald als Glazialrelikt gilt.

Die Schutzwürdigkeit des Steerenmooses läßt sich aber nicht nur durch das Vorkommen von einzelnen seltenen Arten begründen. Durch die Verzahnung verschiedener seltener Vegetationstypen ist das Gebiet in seiner Gesamtheit eine Besonderheit im Schwarzwald, die auch als solche erhalten werden sollte. So wird der Moor-Kiefernbestand des Steerenmooses von verschiedenen Moorrandwaldgesellschaften umgeben, die im Schwarzwald ebenfalls selten sind. In den 20er Jahren hat man zwar versucht, diese Moorrandwälder zu entwässern, mittlerweile sind die Gräben jedoch fast komplett zugewachsen und zugefallen und es erfolgte eine

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Wiedervernässung des Standortes. Heute findet man vor allem an lichteren Stellen, wo einige Fichten der obersten Baumschicht umgestürzt sind, schöne Peitschenmoos-Fichtenwälder ausgebildet, die sich durch eine üppig entwickelte Zwergstrauch- und Moosschicht auszeichnen. *Listera cordata* wächst hier teilweise in regelrechten Herden (1–2 m^2 große Flecken). In diese Moorrandwälder sind außerdem kleinere Waldsumpfstellen mit verschiedenen Niedermoorgesellschaften eingebettet, die dem Gebiet zusätzlich einen ganz besonderen Wert verleihen.

8. Mögliche Pflegemaßnahmen

Teure Pflege- oder Renaturierungsmaßnahmen sind im Steerenmoos nicht notwendig. Der größte Teil der Entwässerungsgräben ist eingefallen und zugewachsen. Nur am Nordwestrand befindet sich noch ein Grabenabschnitt mit entwässernder Funktion.

Da die Flora und Fauna von Mooren im allgemeinen jedoch empfindlich auf Eingriffe in den Wasser- und Nährstoffhaushalt reagiert, ist die Einrichtung einer nicht zu schmalen Pufferzone im Steerenmoos wünschenswert. Im Nordosten des eigentlichen Hochmoorbereiches ist solch eine Pufferzone bereits vorhanden. Hier werden die angrenzenden Waldbestände offensichtlich schon länger nicht mehr genutzt. Waldwirtschaftliche Eingriffe sollten auch weiterhin unterbleiben, da sich gerade auf sehr nassen und anmoorigen Standorten der Einsatz von schweren Maschinen nachteilig auf Boden und Vegetation auswirkt.

In dem Randbereich des Spirkenbestandes wachsen mittlerweile junge Fichten heran. Diese sind den Moor-Kiefern im Zuwachs überlegen. Um zu vermeiden, daß Fichten in die Baumschicht des Spirkenbestandes eindringen und aufgrund der stärkeren Beschattung eine Verjüngung der Moor-Kiefer verhindern, sollte dieser Fichtenjungwuchs ca. alle 5–10 Jahre mit einem Freischneider entfernt werden.

Dank: Dem Ehepaar Dr. Kurt und Helga Rasbach (Glottertal) danken wir ganz herzlich für Ihren Teil der fotografischen Dokumentation zu diesem Beitrag. Herrn Gabriel Schropp (Freiburg) sei gedankt für die Anfertigung der Abzüge von historischen Fotoplatten aus dem Nachlaß Litzelmann.

Schrifttum

BEDNARZ, Z. (1986): An example of the application of tree-ring chronology of the dwarf mountain pine *(Pinus mugo* var. mughus Zenari) for the dating of geomorphological processes in the Tatra Mts.– Dendrochronologia, 4, 75–78, Verona.

BICK, H. (1985): Die Moorvegetation der zentralen Hochvogesen. – 288 S., Diss. Bot., 91, Berlin/ Stuttgart (Cramer).

BITTERLI, P. (1987): Jahrringe in Leg-Föhren (Pinus mugo Turra ssp. mugo) als Ausdruck lokaler mechanischer Faktoren. – Dendrochronologia, 5, 79–92, Verona.

BOGENRIEDER, A.; PRINZ, J. & RÖCK, M. (1989): Eine Hausmülldeponie im Moor. Auswirkungen einer Altlast – Ein Beispiel aus dem südlichen Schwarzwald. – Telma, 19, 171–186, Hannover.

BRÜCHERT, F.; BOGENRIEDER, A. & SPECK, T. (1994): Anatomischer und biomechanischer Vergleich der Sproßachsen von *Alnus viridis* (Chaix.) DC. aus dem Schwarzwald und den Lechtaler Alpen mit Stockausschlägen von *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. aus dem Schwarzwald im Hinblick auf die Standortsökologie beider Arten. – Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br., 82/83, 19–45, Freiburg i. Br.

CHRISTENSEN, K. I. (1987): Taxonomic revision of the *Pinus mugo* complex and *P.x rhaetica (P. mugo x sylvestris)* (Pinaceae). – Nord. J. Bot., 7/4, 383–408, Copenhagen.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

CONERT, H. J. (1989): In: HEGI, G. (Begr.)/CONERT, H. J. (Hrsg.) (1989): Illustrierte Flora von Mitteleuropa: Pteridophyta/Spermatophyta. Bd. I, Teil 3, Lieferung 5. – 3. Aufl., S. 21–25, Berlin/Hamburg (Parey).

DIERSSEN, K. & B. (1984): Vegetation und Flora der Schwarzwaldmoore. – 512 S., Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., 39, Landesanstalt f. Umweltschutz Bad.-Württ. (Hrsg.), Karlsruhe.

DIERSSEN, K. (1990): Einführung in die Pflanzensoziologie (Vegetationskunde). – 241 S., Darmstadt (Wissenschaftliche Buchgesellschaft).

EHRENDORFER, F. (1984): Artbegriff und Artbildung in botanischer Sicht. – Zeitschr. f. zoolog. Systematik u. Evolutionsforschung, 22, 234–263, Hamburg.

FELDMEYER-CHRISTE, E. (1990): Étude phyto-ecologique des tourbières des Franches-Montagnes. – 163 S., Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz 66, Teufen.

FRAHM, J.-P. & FREY, W. (1992): Moosflora. – 3. überarb. Aufl., 528 S., Stuttgart (Ulmer).

GALLENMÜLLER, F. (1995): Ökologische und biomechanische Untersuchungen an Beständen von *Alnus viridis* (Chaix) DC. In verschiedenen Höhenlagen der Schweizer Alpen. – Unveröffentlichte Diplomarbeit, deponiert: Lehrstuhl für Geobotanik der Universität Freiburg, Freiburg i. Br.

GÉNOVA, R. (1986): Dendroclimatology of mountain pine *(Pinus uncinata* Ram.) in the central plain of spain. – Tree-Ring Bulletin, 46, 3–12, Tucson, Arizona.

GRÜNIG, P. E. (1955): Über den Einfluss der Entwässerung auf die Flachmoorvegetation und auf den Zuwachs der Fichte und Bergföhre im Flyschgebiet der Voralpen. – Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Vers.wes., 31/2, 421–492.

GRÜTTNER, A. (1987): Das Naturschutzgebiet „Briglirain" bei Furtwangen (Mittlerer Schwarzwald). Vegetationskundliche Untersuchungen eines Komplexes aus Moor-, Wiesen- und Weidegesellschaften. – Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., 62, 161–271, Karlsruhe.

GRÜTTNER, A. (1990): Die Pflanzengesellschaften und Vegetationskomplexe der Moore des westlichen Bodenseegebietes. – 323 S., Diss. bot., 157, Berlin/Stuttgart (Cramer).

HAFENSCHERER, J. & MAYER, H. (1986): Aufbau, Entwicklungsdynamik und Verjüngung von Latschenbeständen im Karwendeltal in Tirol. – Jahrbuch d. Vereins z. Schutz d. Bergwelt, 51, 37–64, München (Selbstverlag des Vereins).

HARMS, K. H.; PHILIPPI, G. & SEYBOLD, S. (1983): Verschollene und gefährdete Pflanzen in Baden-Württemberg. Rote Liste der Farne und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta). – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., 32, 1–160, Karlsruhe.

JAHN, G. (1977): Die Fichtenwaldgesellschaften in Europa. In: Schmidt-Vogt, H. (Hrsg.) (1977): Die Fichte, Bd.I. – S. 468–560, Hamburg u. Berlin (Parey).

KAULE, G. (1974): Die Übergangs- und Hochmoore Süddeutschlands und der Vogesen. – 345 S., Diss. bot., 27, Lehre (Cramer).

LIEHL, E. (1982): Landschaftsgeschichte des Feldberggebietes – Altlandschaft – Eiszeit – Verwitterung und Abtragung heute. In: Landesanstalt für Umweltschutz Bad.-Württ. (Hrsg.) (1982): Der Feldberg im Schwarzwald. – Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Bad.-Württ., 12, S. 13–147, Karlsruhe.

LUDEMANN, T. (1994): Die Wälder im Feldberggebiet heute. Zur pflanzensoziologischen Typisierung der aktuellen Vegetation. – Mitt. Verein forstl. Standortskunde u. Forstpflanzenzüchtung, 37, 23–47, Freiburg i. Br.

LUTZ, J. L. (1956): Spirkenmoore in Bayern. – Ber. Bayer. Bot. Ges., 31, 58–69, München.

MARZELL, H. (Bearb.) (1977): Wörterbuch der deutschen Pflanzennamen, Bd. 3, Macleya – Ruta. – 1556 S., Stuttgart (Steiner).

MAYER, J. (1993): Zapfenuntersuchungen bei *Pinus mugo* Turra. – Mitt. Dtsch. Dendrolog. Ges., 81, 5–12, Bonn-Poppelsdorf.

MEUSEL, H.; JÄGER, E. & WEINERT, E. (1965a): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Textband. – 583 S., Jena (Gustav Fischer).

MEUSEL, H.; JÄGER, E. & WEINERT, E. (1965b): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Kartenband. – 258 S., Jena (Gustav Fischer).

MURMANN-KRISTEN, L. (1986): Das Vegetationsmosaik im Nordschwarzwälder Waldgebiet. – 291 S., Diss. bot., 104, Berlin/Stuttgart (Cramer).

NEUHÄUSL, R. (1969): Systematisch-soziologische Stellung der baumreichen Hochmoorgesellschaften Europas. – Vegetatio Acta Geobotanica, Vol. XVIII, 104–121, The Hague.

NEUHÄUSL, R. (1972): Subkontinentale Hochmoore und ihre Vegetation. – 121 S., Stud. Cs. Akad. Ved. 13, Praha

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

NEUHÄUSL, R. (1992): Primary and secondary succession on wooded peat-bogs. – Acta Societatis Botanicorum Poloniae, 61/1, 89–102, Pruhonice.

NEBEL, M. (1990): *Pinus mugo* Turra 1764. In: SEBALD, O. et al. (Hrsg.): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs, Bd. 1. – S. 205–207, Stuttgart (Ulmer).

NYGREN, A. (1946): The genesis of some Scandinavian species of Calamagrostis. – Hereditas, 32, 131–262, Lund.

NYGREN, A. (1951): Form and biotype formation in *Calamagrostis purpurea*. – Hereditas, 38, 519–532, Lund.

OBERDORFER, E. (1935): Die höhere Pflanzenwelt am Schluchsee (Schwarzwald). – Ber. d. Naturforsch. Ges. zu Frbg. i. Br., 34, 213–247, Freiburg i. Br.

OBERDORFER, E. (1982): Erläuterungen zur vegetationskundlichen Karte Feldberg 1:25000. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., 27, 1–86, Landesanstalt für Umweltschutz Bad. Württ. (Hrsg.), Karlsruhe.

OBERDORFER, E. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – 6. überarb. Aufl., 1050 S., Stuttgart (Ulmer).

OBERDORFER, E. (Hrsg.) (1992a): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I: Fels- und Mauergesellschaften, alpine Fluren; Wasser-, Verlandungs- und Moorgesellschaften. – 3. Aufl., 314 S., Jena (Gustav Fischer Verlag).

OBERDORFER, E. (Hrsg.) (1992b): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil IV, Wälder und Gebüsche, A. Textband. – 2. Aufl., 282 S., Jena (Gustav Fischer Verlag).

OBERDORFER, E. (Hrsg.) (1992c): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil IV, Wälder und Gebüsche, A. Tabellenband. – 2. Aufl., 580 S., Jena (Gustav Fischer Verlag).

PHILIPPI, G. (1970): *Calamagrostis phragmitoides* Hartm., das Purpurreitgras, im Schwarzwald und in den Vogesen. – Beitr. naturk. Forsch. SüdwDtl., 29/2, 107–110, Karlsruhe.

PRINZ, J. (1986): Vegetationskundliche und standörtliche Untersuchungen im Rotmeer (Gemeinde Feldberg, Bärental). – 102 S., Unveröffentlichte Diplomarbeit, deponiert: Lehrstuhl für Geobotanik der Universität Freiburg, Freiburg i. Br.

RAHM, G. (1984): Die ältere Vereisung des Schwarzwaldes und der angrenzenden Gebiete. In: Liehl, E. und Sick, W. D. (Hrsg.) (1984): Der Schwarzwald – Beiträge zur Landeskunde. – 3. Aufl., S. 36–58, Bühl/Baden (Konkordia Verlag).

SCHMID, J.; BOGENRIEDER, A. & SCHWEINGRUBER, F. H. (1995): Verjüngung und Wachstum von Moor-Kiefern *(Pinus rotundata* Link) und Fichten *(Picea abies* [L.] H. Karsten) in Mooren des südöstlichen Schwarzwaldes (Süddeutschland). - Mitt. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch., 70, 2: 175–223, Birmensdorf.

SCHMIDT, P. (1984): *Pinus mugo* Turra s.l. – Berg-Kiefer, Latschen-Kiefer. – Gärtnerischer-botanischer Brief, 77, 34-39, Arbeitsgemeinschaft Technischer Leiter Botanischer Gärten (Hrsg.), Tübingen.

SCHOLZ, H. (1971): Gegenwärtige Kenntnisse über die Verbreitung der *Calamagrostis phragmitoides* Hartm. (Purpurreitgras) in Mitteleuropa. – Philippia, I/2, 85–90, Kassel.

SCHREIER, E. (1993): Das Wachstum der Bergföhren im Hochmoor Turbenriet-Gamperfin zwischen 1850 und 1990. – 108 S., Unveröffentlichte Diplomarbeit, deponiert: Botanisches Institut der Universität Basel, Basel.

SCHROETER, C. (1926): Das Pflanzenleben der Alpen. – 2. Aufl., 1288 S., Zürich (Raustein).

SCHUHMACHER, A. (1937): Floristisch-soziologische Beobachtungen in Hochmooren des südlichen Schwarzwaldes (Moore der Messtischblätter Feldberg, St. Blasien). – Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland, 2I, 221–283, Badische Landessammlungen für Naturkunde (Hrsg.), Karlsruhe.

SCHUHWERK, F. (1988): Naturnahe Vegetation im Hotzenwald (Südöstlicher Schwarzwald). – 526 S., Diss. Universität Regensburg.

SCHULTHESS, J. (1990): Der Einfluss von Entwässerung auf die Bewaldung eines Hochmoores. Eine Studie zur rezenten Bewaldungsentwicklung am Etang de la Gruère (JU). – 190 S., Unveröffentlichte Diplomarbeit, deponiert: Universität Zürich, Zürich.

SEITE, C. (1988): Vegetationskundliche Untersuchungen und Kartierung der Moorvorkommen im nordöstlichen Feldberggebiet. – 115 S., Unveröffentlichte Diplomarbeit, deponiert: Lehrstuhl für Geobotanik der Universität Freiburg, Freiburg.

TUTIN, T. G.; HEYWOOD, V. H.; BURGGES, N. A.; VALENTINE, D. H.; WALTERS, S. M. & WEBB, D. A. (1964): Flora Europaea, Vol. 1. – 464 S., Cambridge (Cambridge University Press).

WAGNER, A.; WAGNER, I. & PFADENHAUER, J. (1997): Minerotrophe Berg-Kiefernmoore im süddeutschen Alpenvorland. – Tüxenia (in press), Göttingen.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

WILMANNS, O. (1993): Ökologische Pflanzensoziologie. – 5. neubearb. Aufl., 479 S., Heidelberg (Quelle und Meyer).

WILMANNS, O.; BOGENRIEDER, A. & NAKAMURA, Y. (1985): Vergleichende Studien des *Pinus*-Krummholzes in den Japanischen und Europäischen Alpen. - Tüxenia, 5, 335–358, Göttingen.

Wirth, V. (1980): Flechtenflora. – 525 S., Stuttgart (Ulmer).

ZOLLER, H. (1981): Abteilung Gymnospermae. Nacktsamige Pflanzen. In: HEGI, G. (Begr.) / CONERT, H. J. (Hrsg.): Illustrierte Flora von Mitteleuropa: Pteridophyta/Spermatophyta. Bd. 1, Teil 2. – 3. Aufl., 11–148, Berlin/Hamburg (Parey).

(Am 1. Oktober 1997 bei der Schriftleitung eingegangen.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e.V. Freiburg i. Br.

Jahr/Year: 1998-2001

Band/Volume: NF_17

Autor(en)/Author(s): Bogenrieder Arno, Schmid Jennifer

Artikel/Article: Spirken-Moorwälder im Schwarzwald. Das Steerenmoos bei Faulenfürst (1998) 29-58