

Mitt. Bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 22	2	232-254	2017	Freiburg im Breisgau 11. 11. 2017
--	---------	---	---------	------	--------------------------------------

Flora und Vegetation des Eschengrundmooses bei Hinterzarten, Südschwarzwald

VON

STELLA GRIBBE¹, PASCAL VON SENGBUSCH², ALBERT REIF¹

Zusammenfassung: Das Eschengrundmoos bei Hinterzarten ist ein oligotrophes „Übergangsmoor“, das weitgehend unter dem Einfluss von Mineralbodenwasser steht. Es besteht aus zwei auch heute noch offenen Moorkernen, die durch ein Hangmoor verbunden sind. Im Kontakt zum offenen Moor findet sich ein Moorrandwald aus Spirken (*Pinus mugo* ssp. *rotundata*), angrenzend an diesen und im Übergang zum Mineralboden bildet die Fichte (*Picea abies*) einen äußeren Moorrandwald.

Die Entwässerung des Gebietes Mitte des 20. Jahrhunderts hat zu einer Veränderung der Vegetation geführt. Die moortypische Vegetation nahm ab, in den Zentralbereichen kam es zu einer Verheidung. In den angrenzenden Spirkenbeständen breitete sich die Fichte (*Picea abies*) aus, die Spirke kann sich heute nur mehr in den nässesten Zentralbereichen erfolgreich verjüngen. Im Fichten-Moorrandwald ist der Boden infolge der Entwässerung und der starken Torfzersetzung großflächig abgesackt.

Die Wiedervernässungsmaßnahmen Anfang der 1980er Jahre haben zu einem erneuten Moorwachstum in den beiden zentralen Bereichen des Moores geführt. Die Renaturierungsmaßnahmen haben sich insgesamt positiv auf die Flora und Vegetation ausgewirkt. So konnte durch die Wiedervernässung das Habitat vieler seltener Pflanzenarten erhalten werden, die in starkem Maße von Moorstandorten abhängig sind. Mit den sehr kleinen Populationen des Langblättrigen Sonnentaus (*Drosera longifolia*) und der Blumenbinse (*Scheuchzeria palustris*) kommen heute auch typische Arten von Hochmooren kleinflächig wieder vor.

Schlüsselwörter: Moor, Renaturierung, Spirke, *Pinus mugo* ssp. *rotundata*.

¹Stella Gribbe, Prof. Dr. Dr. h.c. Albert Reif Universität Freiburg, Fakultät für Umwelt und natürliche Ressourcen, Professur für Standorts- und Vegetationskunde, Tennenbacher Str. 4, D-79106 Freiburg. gribbe@revocap.de, albert.reif@waldbau.uni-freiburg.de

²Dr. Pascal von Sengbusch, Fuchsrain 10, 79400 Kandern. pascal.von.sengbusch@polarwind.net

Flora and vegetation of the Eschengrundmoos at Hinterzarten, Southern Black Forest

Abstract: The Eschengrundmoos near Hinterzarten is an oligotrophic, transitional peat bog, which is influenced by mineral ground water. The area was drained during the middle of the 20th century which has caused a change in vegetation. The typical peatbog vegetation was partially replaced by heathland vegetation. In the Mountain pine (*Pinus mugo* ssp. *rotundata*) forest at the inner bog margin forest, spruce (*Picea abies*) immigrated, whereas Mountain pine became unable to regenerate, except at the wettest central areas of the bog. The peat decomposition following drainage also caused a sag in the soil of the spruce (*Picea abies*) forest at the outer bog margin forest.

The rewetting measures at the beginning of the 1980ies led to a renewed growth of the bog in the two central areas of the bog complex. Concluding it can be said, that the rewetting measures had a positive influence on the flora and vegetation. The habitat of many endangered plant species strongly depending on bog sites could be preserved or restored. Today two typical species of raised bogs, *Drosera longifolia* and *Scheuchzeria palustris*, occur by in very small populations.

Key words: Bog, restoration, Mountain Pine, *Pinus mugo* ssp. *rotundata*.

1. Einleitung

Moore entwickeln sich an Standorten, an denen wassergesättigtes, organisches Material über mineralischem Untergrund langfristig als Torf abgelagert wird. Klima, Hydrogeologie und Geomorphologie begünstigen dabei die Torfbildung, indem sie eine relativ hohe Produktivität der Vegetation in Relation zu einer verringerten Zersetzungsrate des organischen Materials bedingen. In der Regel sind beide Prozesse für die Torfbildung verantwortlich, wobei das Zersetzungshemmnis den Ausschlag gibt (DIERSSEN & DIERSSEN 2001).

Solche Voraussetzungen finden sich als azonale Standorte u.a. in den niederschlagsreichen Lagen der Mittelgebirge, wo Moore mit größerer Häufigkeit auftreten, auch wenn viele Standorte heute durch Torfabbau und Entwässerung degradiert sind (SUCCOW & JESCHKE 1986).

Das Moorgebiet „Eschengrundmoos“ bei Hinterzarten ist ein typisches Beispiel für einen kleinflächigen Moorkomplex mit Hochmoorvegetation im niederschlagsreichen Hochschwarzwald, wo ähnlich ausgeprägte Moore aufgrund der geographischen Lage des Schwarzwaldes und der Folgen der eiszeitlichen Vergletscherung des Feldberggebietes häufig sind. Es ist von randlichen Fichten- und Spirkenbeständen umgeben, das Zentrum weist einen sehr lückigen Bestand von kümmerwüchsigen Spirken (synonym: Moor-Berg-Kiefer; *Pinus mugo* ssp. *rotundata*) auf.

Erste floristische und vegetationskundliche Untersuchungen im Eschengrundmoos gehen zurück auf DIERSSEN & DIERSSEN (1984) und GERKEN (1983). In der Zwischenzeit fanden in den Jahren 1983 und 1991 Wiedervernässungsmaßnahmen statt (Aufstau durch Abdämmung der Entwässerungsgräben), was zu einer Verbesserung des Wasserhaushalts und zu Vegetationsveränderungen geführt hat. Die vorliegende Arbeit untersucht die Standorte (Moortypisierung), Flora und Vegetation des Eschengrundmooses. Sie diskutiert die Veränderungen der letzten Jahrzehnte und wagt einen Ausblick auf die weitere Vegetationsentwicklung.

2. Das Eschengrundmoos

2.1 Lage

Der Moorkomplex „Eschengrundmoos“ liegt südlich des Mathisleweiher in der Gemeinde Hinterzarten, Südschwarzwald und ist Teil des gleichnamigen Naturschutzgebietes. Dieses umfasst eine Fläche von 40,1 ha und wurde 1980 unter Schutz gestellt. Der in dieser Arbeit untersuchte Moorkomplex umfasst ca. 3,1 ha und liegt im Flurstück 111/2, Unternummer 2 der Gemarkung 5490 (LANDESAMT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG 2015a).

Geographisch liegt das Eschengrundmoos auf einer Höhe von ca. 1004 Meter NN bei 47°53' Nord und reicht von 8°4.958' bis 8°5.243' Ost. Es ist im topographischen und geologischen Kartenblatt 8114 (Feldberg) verzeichnet.

2.2 Geologie, Geomorphologie und Genese

Das Eschengrundmoos liegt in einer fast unmerklichen Sattellage innerhalb der Moränenlandschaft des Feldberggletschers, welcher während der Würmeiszeit in einer „Transfluenz“ einen Seitenarm nach Hinterzarten entsandte. Dabei wurde das kristalline Grundgestein aus Ortho- und Paragneisen während der Würmeiszeit glazial überformt. In Folge der Feldbergvergletscherung finden sich in der Gegend Moränenschutt, Rundhöcker und vom Gletscher ausgeformte Mulden (MÜLLER 1948). In diesen Mulden wurden nach Ende der Vergletscherung teilweise Glazialtone abgelagert, sodass eine wasserstauende Schicht entstand. Diese geomorphologische Situation bietet ideale Voraussetzungen zur Moorgenese (DIERSSEN & DIERSSEN 1984). Insgesamt betrachtet liegen also große Teile des Eschengrundmooses auf einem flachen Sattel und bilden daher eine vermoorte Wasserscheide (RATTAY et al. 2016).

Das Eschengrundmoos wird im Norden durch einen erhöhten Moränenrücken vom Mathisleweiher abgegrenzt, welcher bogenförmig Richtung Osten ausläuft. Im Süden und Westen wird das Gebiet durch einen

dort ansteigenden Gebirgszug begrenzt. In südöstlicher Richtung läuft das Moor zunächst in ein flaches Hangmoor aus, das vor einem Gebirgszug im Osten endet und von dort auch den Großteil seines Wassers bezieht. Südlich grenzt das Hangmoor an eine Forststraße, welche das Moor durchschneidet und an die sich ein weiterer Teil des Moorkomplexes anschließt.

2.3 Böden und Klima

Im Durchschnitt findet sich im Eschengrundmoos ein Torfprofil von ca. 2,2 Meter Mächtigkeit (LANDESAMT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ 2015c). Allerdings variiert diese wegen des kleinräumig verschieden ausgeprägten Reliefs stark.

So besitzt das Sattelmoor im südöstlichen Moorteil mit 10,0 Metern die größte Torfmächtigkeit und weist die typische Abfolge einer hochmoorartigen Entwicklung aus einem verlandeten Niedermoor heraus auf. Auf dem felsigen Untergrund in 10,8 Metern Tiefe befindet sich eine dünne Schicht Lehm (mit Glazifluvialtonen), worauf organische Mudde von 25 cm Mächtigkeit abgelagert wurde.

Im Anschluss finden sich locker gelagerte *Sphagnum*-Torfe, die bis 9 Meter Tiefe noch mit Großresten von Schilf (*Phragmites australis*) und Samen von Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*) durchsetzt sind. Oberhalb von etwa 5 Metern bis zur Profilloberfläche sind *Eriophorum*-Reste beigemischt (LANDESAMT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ 2015b, c).

Die Böden im direkt angrenzenden Fichtenwald bestehen ebenfalls aus Torf, der jedoch stark degradiert ist. So weisen viele ältere Fichten im Bestand stelzwurzelartige Ausprägungen auf, eine Folge der Mineralisierung und Sackung des Torfes nach der Entwässerung. Das Klima des Eschengrundmooses weist trotz dessen Lage im Schwarzwald eine eher kontinentale Tendenz auf. Es befindet sich noch im Übergangsbereich zwischen dem subatlantischem Westschwarzwald und dem kontinental getönten Ostschwarzwald, liegt jedoch auf der Ostseite des Hauptkammes und damit auf der Lee-Seite des Feldbergs (SIMON & REIF 1998).

Als Datengrundlage für das Klima im Untersuchungsgebiet lässt sich die nächstgelegene Messstation Hinterzarten (883 m NN) heranziehen. Die durchschnittliche Jahrestemperatur liegt dort bei 5,75°C, der mittlere Jahresniederschlag bei 1427 mm (Bezugsjahre 1961 bis 2000; DEUTSCHER WETTERDIENST 2013a-d). Insgesamt fallen ungefähr ein Drittel der Niederschläge zwischen Mai und September. Das Klima des Untersuchungsgebietes ist dementsprechend als kühl-feucht zu bezeichnen, eine günstige Voraussetzung zur Moorentwicklung.

2.4 Flora, Vegetation

Das Eschengrundmoos ist ein größerer Moorkomplex aus topogenen und soligenen Ausbildungsformen wie Hang- und Sattelmoor, entstanden als Versumpfungsmoor im Moränenbereich des Feldberggletschers. Aufgrund von Mineralbodenwassereinfluss bis ins Moorzentrum muss es als oligotrophes Niedermoor bzw. „Übergangsmoor“ angesprochen werden.

Derartige nährstoffarme, saure Moore werden im Kernbereich von den dominierenden Torfmoosen (*Sphagnum spec.*) und von Zwergsträuchern wie *Vaccinium*- und anderen Ericaceae-Arten besiedelt (GÖTLICH 1980). Im „inneren“ Moorrandwald der Moore der Mittelgebirge und des Alpenvorlandes dominiert die Spirke (*Pinus mugo ssp. rotundata*), eine Art, die in den Hochmooren des Nordwestdeutschen Tieflands fast völlig fehlt und dort von der Moorbirke (*Betula pubescens*) ersetzt wird (GÖTLICH 1980). An den etwas trockeneren Bereichen im Spirkenwald bildet die Rauschbeere (*Vaccinium uliginosum*) den Unterwuchs, die nasserer Bereiche werden von Scheidigem Wollgras (*Eriophorum vaginatum*) und *Sphagnum magellanicum* besiedelt (DIERSSEN & DIERSSEN 1984). Angrenzend und im Übergang zu terrestrischen Böden verdrängt die weniger nässestresstolerante, jedoch stärker schattenerzeugende Fichte (*Picea abies*) im „äußeren“ Moorrandwald die Spirke.

2.5 Nutzungsgeschichte und Wiedervernässungsmaßnahmen

Es ist anzunehmen, dass das Eschengrundmoos keine intensive land- oder forstwirtschaftliche Nutzungsgeschichte aufweist und dass es bis Mitte des 20. Jahrhunderts relativ unbeeinträchtigt blieb. So bezeichnet BROCHE (1929) das Moor noch als eines der unberührtesten und natürlichsten Hochmoore Deutschlands. Für die Bauern des Hochschwarzwaldes stellte das Moor aufgrund der schwachen Wüchsigkeit des Baumbestandes wohl eine Quelle für Brenn- oder Kohlholz dar. Hinzu kam die Nutzung als Weide – noch heute befindet sich reliktsch ein Wacholder (*Juniperus communis*) am Moorrand. Die Nutzung geht möglicherweise zurück bis ins späte Mittelalter, erwähnen doch alte Quellen das Hofgut des nahe gelegenen Mathislehofes bereits für das Jahr 1446.

Im südöstlichen Teil des Moorkomplex befindet sich ein ehemaliger Torfstich, allerdings wurde dort nur kleinflächig und in sehr geringem Umfang Torf entnommen. Dass nicht in stärkerem Maße Torf gestochen wurde, lässt sich damit erklären, dass die Bauern im ohnehin dünn besiedelten Hochschwarzwald mit Brennholz einfacher und effektiver heizen konnten als mit Torf. Zudem war eine Entwässerung früher nicht lohnenswert, da entwässerte Mooregebiete ob der kurzen Vegetationszeit in den ohnehin niederschlagsreichen Hochlagen des Schwarzwaldes ein

vergleichsweise unproduktives Grünland darstellten (MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT BADEN-WÜRTTEMBERG 2015). Mitte des 20. Jahrhunderts wurde im Eschengrundmoos ein zum Teil stark verzweigtes Netzwerk aus Entwässerungsgräben angelegt. Der genaue Zeitpunkt der Entwässerung ist unbekannt, aber 1937 wurde das Moor noch als ursprünglich beschrieben (RATTAY et al. 2016). In der Literatur werden die Gräben erstmals durch KAULE (1974) erwähnt.

Daher ist das Gebiet heute durch die starke anthropogene Entwässerung geprägt (Abb. 1 und 2). Trotzdem zeichnet sich das Eschengrundmoos durch einen relativ guten Erhaltungszustand der Moorvegetation aus. Dieser begründet sich in der schwer zugänglichen Lage des Moores und

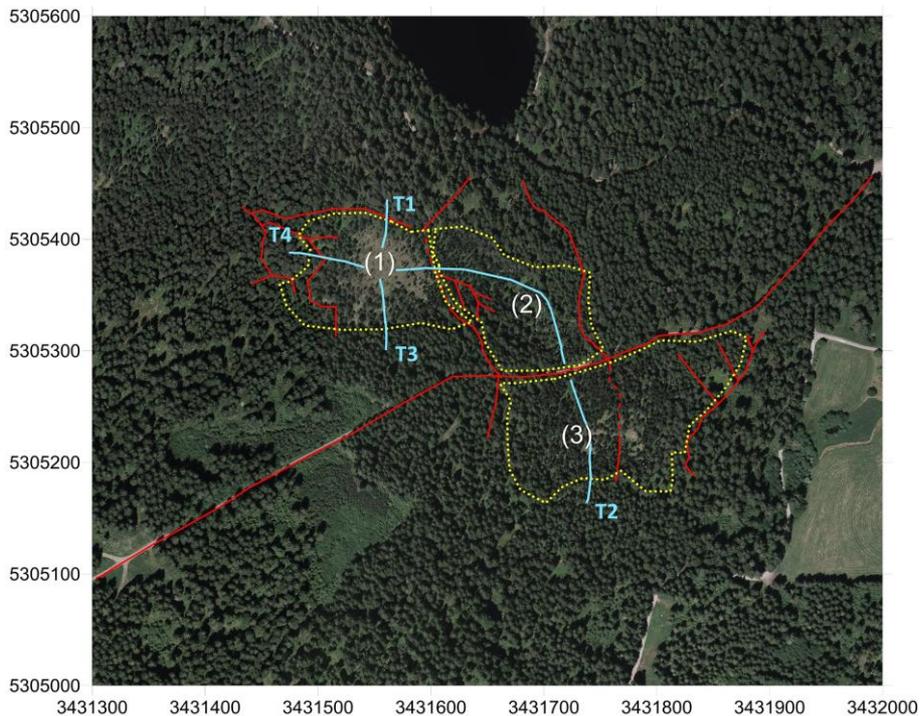


Abb. 1: Luftbild vom Eschengrundmoos (Geobasisdaten © Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19) mit den Teilgebieten (1) = nördliches Moor, (2) = Hangmoor, (3) = südliches Moor. Blaue Linien = Lage der untersuchten Transekte; gelb gestrichelte Linien = Grenze der Teilgebiete; rote Linien = derzeitiges Grabensystem; rot gestrichelte Linien = verlandete Gräben; lange von Südwesten nach Nordosten verlaufende Linie ist ein Waldweg. Quelle: RATTAY et al. 2016, ergänzt.

Entlang der Transekte wurden anhand physiognomischer Kriterien der Vegetation insgesamt 39 Probeflächen angelegt. Die strukturelle Untergliederung (Stratifizierung) der Vegetation in „Fichten-Moorrandwald“, „Spirken-Moorrandwald“ und „Moorzentrum“ diente als Grundlage, um die Probeflächen innerhalb der Transekte zu platzieren.

Pro Transekt wurden acht rechteckige Probeflächen angelegt, deren Größe vom Wald hin zum offenen Moorkern abnimmt. Dabei wurden die Längsseiten der rechteckigen Probeflächen in senkrechtem Winkel zum Hauptgradienten, also der Linie vom Moorrand zum Zentrum hin ausgerichtet, um die standörtliche Homogenität innerhalb der Probefläche zu maximieren. Im Fichtenwald wurden Flächen von 10 m² Größe angelegt, im Übergang zum Spirken-Moorrandwald wurde die Flächengröße auf 6 m² verringert. Sowohl im Moorzentrum als auch z.T. im Kiefern-Moorrandwald wurden die Flächen schließlich auf eine Größe von 2 m² begrenzt, um eine Aufnahme der Bryophyten-Vegetation auf (klein-)standörtlich homogenen Probeflächen zu ermöglichen. Aus Gründen der Vergleichbarkeit sowie der standörtlichen Homogenität wurden die Probeflächen im Fichten- und im Kiefern-Moorrandwald in jeweils zwei 2 m² große Teilflächen unterteilt. Hierbei repräsentierte mindestens jeweils eine der Flächen die Bodenvegetation ohne Bestockung, während die dazugehörige andere 2 m² große Probefläche auch Gehölzvegetation mit *Pinus rotundata* aufwies.

3.2 Aufnahme der Flora und Vegetation

Der Aufnahmezeitpunkt lag innerhalb einer vierwöchigen Periode von Ende Juni bis Ende Juli 2015. Um repräsentativ die Flächen zu verteilen, wurde das Gebiet vorab stratifiziert, indem die Grenzen des Vorkommens von Fichte und Spirke kartiert wurden, wobei die Fichten-Grenze anhand einer Höhe der Individuen von 40 cm Wuchshöhe festgelegt wurde. Die mineralbodenwasserzeigenden Arten Schnabel-Segge (*Carex rostrata*), Braun-Segge (*Carex fusca*), Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*), Pfeifengras (*Molinia caerulea*), das Gefleckte Knabenkraut (*Dactylorhiza maculata*) sowie das Moos *Calliergon stramineum* wurden zur Festlegung von zwei Trophiestufen herangezogen – diese Arten fehlen den sehr nährstoffarmen Moorbereichen. Verteilt auf diese Straten wurden insgesamt 39 Probeflächen aufgenommen.

Die Artenzusammensetzung auf den Probeflächen wurde nach der erweiterten BRAUN-BLANQUET-Skala erfasst (DIERSCHKE 1994). Um die Trittbelastung für die Pflanzendecke im Moorzentrum so gering wie möglich zu halten, wurde dieser Bereich des Moores nur mit Schneeschuhen oder Langlaufski betreten. Letzteres betraf jeweils die innersten drei Probeflächen eines jeden Transekts. Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen folgt OBERDORFER (2001), die der Bryophyten NEBEL & PHILIPPI (2001, a, b, c).

Der Pflanzenbestand wurde für die Aufnahme in Baum-, Strauch-, Kraut- und Moosschicht unterteilt.

4. Ergebnisse

4.1 Die Vegetation des Eschengrundmooses

Das Eschengrundmoos entwickelte sich auf einer sattelartigen Verebnung mit zwei Moorkernen.

Neben dem umgebenden Fichten-Moorrandwald (Bazzanio-Piceetum; Tab. I/9-22) stellt der Spirken-Moorrandwald (Vaccinio-Pinetum rotundatae; Tab. I/23-32) den größten Anteil an der Fläche des Eschengrundmooses. Eine große Fläche von mit Spirken bestocktem Wald wird heute von der Fichte unterwandert, entspricht also einem potentiell natürlichen Bazzanio-Piceetum. Mit zunehmender Nässe und Nährstoffarmut in Richtung Moorzentrum fällt zunächst die Fichte aus, schließlich neigt sogar die Spirke in den nassen Bereichen zu gedrunenen Kümmerformen. Vereinzelt beigemischt findet sich auch die Karpaten-Birke (*Betula pubescens* ssp. *carpatica*). Im Norden auf den Moränenrücken zwischen dem Eschengrundmoos und dem Mathisleweiher ist auch die Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*) Teil des Waldes und ersetzt nach Westen hin zunehmend die Fichte. Zudem ist die Waldkiefer im Nordwesten des Eschengrundmooses auch in Richtung des Moorzentrums häufig vorkommend und dort im Zentrum sogar der Spirke beigemischt. Mit kleinen Flächenanteilen ist das hochmoorähnliche offene Moor (Tab. I/33-39) und lokal entlang der Entwässerungsgräben das Schnabelseggen-Ried (*Caricetum rostratae*; Tab. I/1) vertreten.

4.1.1 Schnabelseggen-Ried und oligotrophes Niedermoor am Moorrand

Wo im Süden durch Stauung der Wasserstand in den Gräben höher liegt, sind diese mit der Schnabelsegge (*Carex rostrata*) bewachsen (Tab. I/1). Auf den dazwischen liegenden, teilweise abgesackten, vernässten Moorflächen befinden sich moosreiche Niedermoorpartien (Tab. I/2-8) mit hochdeckenden Beständen von Mineralbodenwasserzeigern wie *Sphagnum fallax*, Hunds-Straßgras (*Agrostis canina*), *Calliargon stramineum*, Schnabel-Segge (*Carex rostrata*), Fuchs' Knabenkraut (*Dactylorhiza fuchsii*), teilweise auch mit Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*) (Tab. I/6-8). Das Laubmoos *Polytrichum commune* bildet lokal aufgewölbte Moospolster von bis zu mehreren Quadratmetern Größe.

4.1.2 Fichten-Moorrandwald

Der Fichten-Moorrandwald (Bazzanio-Piceetum) umgibt den Bereich des Eschengrundmooses nordwestlich der Forststraße sowie den südöstlichen Bereich als „äußerer“ Moorrandwald (Tab. I/9-22). Er vermittelt zwischen dem Spirken-Moorrandwald und den angrenzenden terrestrischen Böden und Wäldern, welche dem Typ des Vaccinio-Abietetum entsprechen dürften.

Der Fichten-Moorrandwald wird von der Fichte, im Unterwuchs von der Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) geprägt. In der Mooschicht finden sich Mineralboden-Sphagnen wie *Sphagnum girgensohnii* und *Sphagnum quinquefarium*. Der Fichten-Moorrandwald lässt sich in zwei Ausbildungen unterteilen, eine Ausbildung auf veredetem Torf mit Mineralbodenarten (Tab. I/9-16) sowie eine Ausbildung auf Torf (Tab. I/17-22).

- Die Ausbildung auf veredetem Torf weist besonders hohe Deckungsgrade bis hin zu Massenvorkommen der Moosarten *Rhytidiadelphus loreus* und *Bazzania trilobata* auf. Die Krautschicht wird gebildet von Drahtschmiele (*Deschampsia flexuosa*), vereinzelt Rippenfarnen (*Blechnum spicant*) und Verjüngung von Eberesche (*Sorbus aucuparia*). Auffällig sind Massenvorkommen von Sprossendem Bärlapp (*Lycopodium annotinum*), die sich südwestlich des Moores befinden und dort auf größeren Flächen die Krautschicht dominieren. Im Hangmoorbereich ist der Torfboden stark degradiert und die Fichtenwurzeln sind nach Mineralisierung des Torfes infolge der Entwässerung stark unterhöhlt.
- In der Ausbildung auf Torf (Tab. I/17-22) bildet die Spirke *Pinus rotundata* bis heute viel stehendes Totholz im Bestand, so im „Hangmoor“ zwischen den beiden Moorkernen. Dies weist auf die Degradierung des Spirken-Moorrandwaldes nach Entwässerung und Unterwanderung durch die Fichte hin. Erst mit zunehmender Vernässung wird die Grenze der erfolgreichen Fichtenverjüngung erreicht, es erfolgt der Übergang in den Spirken-Moorrandwald. Dabei wird die Heidelbeere zunehmend von der Rauschbeere (*Vaccinium uliginosum*) ersetzt.

4.1.3 Spirken-Moorrandwald

Im stärker vernässten „inneren“ Moorrandwald bildet die Spirke eine lückige Baumschicht (Tab. I/23-32). Der Bereich ohne Fichte in der Baum- oder Strauchsicht ist relativ groß und erstreckt sich keilförmig das Hangmoor hinauf. Im Unterwuchs ist die Rauschbeere (*Vaccinium uliginosum*) dominant, gemischt mit Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), Preiselbeere (*Vaccinium vitis-idaea*) und Heidekraut (*Calluna vulgaris*). Vereinzelt finden sich an nasseren Stellen Lücken, in denen *Eriophorum vaginatum*-Horste wachsen. Die Mooschicht ist nahezu geschlossen. Dominierende

Torfmoose sind *Sphagnum russowii*, *Sphagnum angustifolium* und *Sphagnum magellanicum*. Auch *Sphagnum nemoreum* und *Sphagnum girgensohnii* kommen vor.

Am Rand des Spirken-Moorrandwalds im Übergang zum Bazzanio-Piceetum gesellen sich auch Laubmoose von Mineralböden wie *Dicranum scoparium*, *Pleurozium schreberi* und *Hylocomium splendens* hinzu, wobei die beiden letzteren mit geringer Deckung auch im Moorzentrum an besonders trockenen Stellen unter *Vaccinium myrtillus* zu finden sind.

4.1.4 Offenes Moor

Offenes Moor findet sich in zwei Moorkernen im Südosten und im Nordwesten des Eschengrundmooses. Mit zunehmender Entfernung vom offenen Moorzentrum ändert sich die Artenzusammensetzung entlang des Nässegradienten. *Eriophorum vaginatum* zeigt zunächst größere Dominanz, um dann von den Zwergsträuchern *Vaccinium uliginosum*, *Vaccinium myrtillus* und schließlich *Vaccinium vitis-idaea* ersetzt zu werden. Die Wuchshöhe der Moor-Berg-Kiefern nimmt dabei schnell zu.

Im **Südosten** auf der Sattelkuppe und vom restlichen Moor durch die Forststraße abgetrennt findet sich im Zentrum eine Moorfläche mit nur sehr lückigem Baumbestand und mosaikartig verteilter hochmoorähnlicher Vegetation (Abb. 3). Auf den zerstreuten, kleineren Freiflächen treten die Zwergsträucher zurück, Scheidiges Wollgras (*Eriophorum vaginatum*) gelangt zur Dominanz und Hochmoorarten wie Rosmarin-Heide (*Andromeda polifolia*) und Rundblättriger Sonnentau (*Drosera rotundifolia*)



Abb. 3: Moorkern im Südosten des Moorkomplexes, mit lückigem Baumbestand und mosaikartig verteilter hochmoorähnlicher Vegetation. Foto: Pascal von Sengbusch.

kommen teilweise flächig hinzu. Verjüngung der Spirke findet sich einzig auf diesen Flächen. An einer besonders nassen Stelle konnte eine sehr kleine Population von Langblättrigem Sonnentau (*Drosera longifolia*) und Blumenbinse (*Scheuchzeria palustris*) nachgewiesen werden. Als Torfmoose herrschen dort *Sphagnum magellanicum*, *S. rubellum* und *S. angustifolium* sowie in sehr nassen Bereichen *Sphagnum majus* vor.

Das Zentrum im **Nordwesten** des Moorkomplexes ist wesentlich größer als das der südöstlichen Sattelkuppe (Abb. 4). Da es nur lückig von Kampfformen der Wald-Kiefer und Spirke bewachsen wird, weist es viele Freiflächen auf und wird von Torfmoosen sowie *Cyperaceen* beherrscht. Im Kernbereich kommen die *Pinus*-Arten nur als schwachwüchsige Formen und als krüppelwüchsige Jungpflanzen von wenigen Dezimetern Höhe vor. Das Mikrorelief des Bodens ist nur schwach ausgeprägt. Flache Schlenken im Moospolster zeichnen nassere Stellen aus, während die Torfmoose um die Kiefernverjüngung herum schwach hügelig aufgewölbt sind. Daraus ergibt sich ein kleinflächiges Mosaik von Flächen mit unterschiedlicher Artenzusammensetzung.

In den feuchteren Bereichen kommen *Drosera rotundifolia*, *Carex pauciflora* und verschiedene Lebermoose wie *Mylia anomala* oder *Cephalozia connivens* zwischen den Torfmoosen vor.



Abb. 4: Moorkern im Nordwesten des Moorkomplexes. Foto: Pascal von Sengbusch.

Die trockeneren Bereiche werden neben den Torfmoosen von *Eriophorum vaginatum* und *Melampyrum pratense ssp. paludosum* dominiert. Außerdem lassen sich dort vereinzelt schwachwüchsige Formen von *Vaccinium uliginosum*, *Calluna vulgaris* und *Vaccinium myrtillus* finden. Stellenweise wachsen im Norden und Nordwesten des Moorzentrums im Rasenhorizont kleinflächige Massenbestände von Rosmarin-Heide (*Andromeda polifolia*). Die Verteilung der Torfmoose innerhalb des Bereiches des Moorzentrums ist sehr unterschiedlich. Im Norden und Nordosten findet sich viel *Sphagnum rubellum*, *Sphagnum magellanicum* und *Sphagnum angustifolium*, sowie stellenweise *Sphagnum papillosum*. Die nassesten Stellen im zentralen und im südlichen Bereich sind von *Sphagnum cuspidatum* und *Sphagnum majus* bewachsen, zwischen die, insbesondere im südlichen Bereich, die Sauergräser Weißes Schnabelried (*Rhynchospora alba*) und sehr vereinzelt Braun-Segge (*Carex nigra*) eingemischt sind.

4.1.5 Moorgrenzen

Entlang der Entwässerungsgräben nördlich wie auch südlich des Moores ist der Übergang vom Moorrandwald zum Fichten-Hochwald auf Mineralboden relativ scharf und durch das abrupte Ausfallen von *Vaccinium uliginosum* sowie der Abnahme des deckenden Torfmoosbewuchses gekennzeichnet. Im Westen verläuft der Übergang mit dem Wasserfluss gradueller und ein versumpfter Fichtenbruchwald stellt sich ein, aus dem sich trockenere Kuppen im Relief erheben.

Ebenso graduell verläuft die Änderung der Artzusammensetzung in Richtung Südosten. Dort verbindet ein schmales, mit Fichten und Spirken bewachsenes Hangmoor (Abb. 5) das nördliche Moorzentrum mit dem höher gelegenen Sattelmooresbereich und grenzt dabei an die Forststraße. Westlich und östlich wird es von Entwässerungsgräben begrenzt, die dort einen abrupten Wechsel von Moorrandwald zu Fichten-Hochwald in Hanglage bedingen, mit Massenbeständen des Vererdungszeigers *Rhytidiadelphus loreus* sowie Vorkommen von *Bazzania trilobata*.

4.2 Naturschutz

Große Flächen des Eschengrundmooses werden von Vegetationstypen eingenommen, welche nach RENNWALD (2000) als gefährdet zu betrachten sind (Kategorie 3), darunter der Moorrand-Spirkenwald (*Vaccinio-Pinetum rotundatae*) und das Schnabelseggen-Ried (*Caricetum rostratae*), das bei RENNWALD (2000) der Caricion lasiocarpae-Basalgesellschaft zugerechnet wird. Diese Vegetationstypen sind deutlich im Rückgang begriffen und lokal verschwunden.



Abb. 5: Schmales, mit Fichten und Spirken bewachsenes Hangmoor, gelegen zwischen den beiden Moorkernen. Foto: Pascal von Sengbusch.

Insgesamt werden 10 der auf den Probeflächen vorkommenden Gefäßpflanzenarten als für Baden-Württemberg gefährdet eingestuft, darunter drei als stark gefährdet (*Carex pauciflora*, *Scheuchzeria palustris*, *Drosera longifolia*) (BREUNIG & DEMUTH 1999). In Baden-Württemberg gefährdet sind die Moosarten *Mylia anomala* und *Dicranum bergeri* (SAUER & AHRENS 2006).

5. Diskussion

Die Standorte und die Vegetation des Eschengrundmooses haben sich im 20. Jahrhundert durch die großflächige Anlegung von Entwässerungsgräben stark verändert (GERKEN 1983, RATTAY et al. 2016). Eine Differenzierung in Bult- und Schlenkensysteme existiert nur mehr in Ansätzen, Kolke existieren keine, wenn es sie denn je gab. Mehrere Pflanzenarten und Vegetationstypen, die Mitte des 20. Jahrhunderts noch beschrieben wurden, konnten weder innerhalb der Probeflächen noch bei zahlreichen Begehungen des restlichen Gebietes festgestellt werden.

5.1 Bult- und Schlenkensysteme

MÜLLER (1948) bezeichnet das Eschengrundmoos, damals noch unter dem Namen „Michelsmoos“ geführt, als „eines der wenigen in Deutschland noch

vorhandenen vollkommen ursprünglichen [...] Hochmoore“ (MÜLLER 1948), in dessen Mitte „natürlich, wie in jedem Hochmoor, halbkugelige Bulten und rinnenförmigen Schlenken vorhanden“ sind (MÜLLER 1948) (Abb. 6). Dreißig Jahre später sprechen DIERSSEN & DIERSSEN (1984) hingegen bereits von einem „stark entwässerten Spirkenfilz mit offener Zentralfläche“, jedoch auch noch immer von „relativ vielseitigen, inzwischen jedoch stark austrocknenden Schlenkenpartien“. 1983 noch klassifizierte GERKEN die damaligen Schlenkensysteme als *Caricetum limosae*, deren Charakterart Schlamm-Segge (*Carex limosa*) heute aber erloschen ist. Das von mehreren Autoren genannte Vorkommen von *Utricularia ochroleuca* in offenen Wasserflächen, Gräben aber auch in Schlenken im westlichen Moorbereich spricht zudem dafür, dass diese dort sehr stark ausgeprägt waren und offenen Torfschlamm aufwiesen (OBERDORFER 2001).

Als echte „Schlenken“ zu bezeichnende Vegetationsformen finden sich im Eschengrundmoos heute kaum noch. Offener Torfschlamm steht an einigen sehr kleinen Flächen im westlichen Moorbereich zwar an, diese trocknen jedoch im Sommer komplett aus und sind zum Großteil an der Wurzelbasis abgestorbener und verkippter Kiefern entstanden. Keine dieser Flächen weist die typische Schlenkengesellschaft des *Caricetum limosae* auf. Demnach muss die Differenzierung der zentralen Moorfläche in Bulten und Schlenken in Folge der Entwässerung während des 20. Jahrhunderts stark abgenommen haben.

Heute kommen *Sphagnum cuspidatum* und *Rynchospora alba* noch (oder bereits wieder?) mit starker Dominanz in den nasserer Bereichen des Moorzentrums vor. Diese Wuchsorte sind einige Zentimeter tiefer gelegen, kleinflächig könnte hierbei von Schlenkenformen gesprochen werden.

Die bereits durch DIERSSEN (1984) angemerkte Tendenz zur Austrocknung der Schlenken hat sich also weiter verstärkt, die ursprüngliche hydrologische wie floristische Ausprägung der Schlenken hat sich trotz der Wiedervernässungsmaßnahmen bis heute nicht wieder eingestellt.

5.2 Kolke

Nach MÜLLER (1948) existierte im Eschengrundmoos eine Schwinggrasendecke als ein typisches *Scheuchzerietum palustris*, das sich „in der Nähe der im südwestlichen Teil gelegenen verschiedenen größeren Wasseransammlungen“ (MÜLLER 1948) befand, welche nicht begehbar gewesen seien. Solche natürlichen offenen Wasserflächen, bei denen es sich möglicherweise um Kolke handelte, existieren heute nicht mehr. Jedoch befinden sich heute im System der aufgestauten, ehemaligen Entwässerungsgräben mehrere offene Wasserflächen, die zum Teil einen Durchmesser von mehr als einem Meter aufweisen und in der Regel vor den

stauenden Sperren entstanden sind. Sie sind zum größten Teil von *Sphagnum cuspidatum* und flutenden Formen von *Sphagnum fallax* bewachsen.

5.3 Änderung der Vegetation

Als Folge der Entwässerung Mitte des 20. Jahrhunderts hat sich die Vegetation des offenen Moores verändert. Das Verhältnis zwischen Bulten- und Schlenkengesellschaften scheint sich hin zu einem weiten Rasenhorizont mit z.T. trockener Bultvegetation verändert zu haben, welche schließlich vor der Wiedervernässung in ein Verheidungsstadium übergegangen war. So erwähnt KAULE (1974) als Ersatz für die ehemaligen Bult-Schlenken-Komplexe „nur noch Hochmoorflechtenheiden mit Waldkiefernanflug“ (KAULE 1974, S. 189).

Nach der Wiedervernässung ist die ehemals stärkere Verheidung lediglich noch kleinflächig sichtbar. Moosfreier, degradiertes Torf, der von *Cladonia*-Arten bewachsen ist, findet sich fast ausschließlich im nördlichsten Teil des Moores unterhalb der Moränen, sowie in Nähe der Forststraße im südöstlichen Moorteil. Derartige Flächen überschreiten eine Größe von einem Quadratmeter nicht. Die einsetzende Verheidung konnte durch die Aufstauung der Entwässerungsgräben also zum Teil rückgängig gemacht werden.

Die Spirke sowie insbesondere die Waldkiefer sind in den letzten Jahren stärker in die Freifläche des Moorzentrums eingedrungen. Dort kommen zwar nur Kümmerformen vor, deren Anzahl scheint aber in den letzten 75 Jahren zugenommen zu haben.

Auch die Wuchsform der Spirke scheint sich von einer gedrungenen, rundlichen Krone hin zu eher schlanken, höheren Formen verändert zu haben. Die an Nässe angepasste, gedrungene Wuchsform mit rundlicher Krone ist selbst im Moorzentrum nur bei wenigen Exemplaren zu finden. Dies ist wahrscheinlich eine Auswirkung der Entwässerung durch das Grabensystem, da bei dieser Art von einem schlanken Wuchs auf einen erniedrigten Wasserstand geschlossen werden kann (VON SENGBUSCH 2015b).

Auch der Moorrandwald unterlag starken Veränderungen. Heute finden sich größere Flächen mit abgestorbenen Spirken, die von der Fichte unterwandert werden, sich demnach in einem Sukzessionsstadium hin zu einem Fichten-Moorrandwald (*Bazzanio-Piceetum*) befinden.

Selbst bei partieller Auflichtung durch natürliches Absterben des Altbestandes kann heute keine erfolgreiche Spirken-Naturverjüngung beobachtet werden. Dies weist darauf hin, dass die Kiefernverjüngung auch



Abb. 6: Eschengrundmoos im September 2015, im Hintergrund Ramselehöhe. Die Fotografie wurde aus geringerer Entfernung aufgenommen, da der Baumbestand bei größerer Entfernung zu dicht war. Foto: S. Gribbe.

unter lichterem Bedingungen durch eine dichtere, hochwüchsige Zwergstrauchschicht unterdrückt wird (vgl. VON SENGBUSCH 2002, S.101). Das bedeutet, dass selbst Pflegemaßnahmen wie die Entnahme von Fichten und deren Verjüngung im östlichen Hangmoor nicht ausreichen, um die Verjüngung von *Pinus rotundata* dauerhaft zu fördern und damit eine Entwicklung zurück zum Spirkenfilz zu initiieren. Dies könnte lediglich durch eine noch stärkere Vernässung des Gebietes bewirkt werden, welche die Vitalität der Beersträucher und der Fichte reduzieren würde. Diese Maßnahmen müssten ergriffen werden, solange der Altbestand an Samenbäumen der Spirke im Eschengrundmoos noch existiert. Die Degradation von Spirkenfilzen ist für die entwässerten Moore des Schwarzwaldes nicht ungewöhnlich. So waren 2003 nach Untersuchungen von VON SENGBUSCH bereits 60% der Spirkenbestände, also des ursprünglichen *Vaccinio uliginosi-Pinetum rotundatae*, von der Fichte unterwandert (VON SENGBUSCH, 2015).

5.4. Erlöschen von Arten

Besonders auffällig ist das Erlöschen der Vorkommen typischer „Schlenkenarten“ von Hochmooren seit den 1950er Jahren. Bei DIERSSEN & DIERSSEN (1984) sind noch *Carex lasiocarpa*, *Carex limosa* und *Carex vesicaria* in den Vegetationsaufnahmen gelistet. GERKEN (1983) erwähnt Vorkommen von Fettkraut (*Pinguicula vulgaris*) und den sehr seltenen Blassgelben Wasserschlauch (*Utricularia ochroleuca*). Auch die von ihm genannten Arten *Arnica montana* und Herzförmiges Zweiblatt (*Listera cordata*) konnten nicht gefunden werden, was bei ersterer auf das Zuwachsen des Waldes zurückzuführen ist (ein relikttäres, steriles Vorkommen befindet sich direkt am Weg zwischen Moor und Matisleweiher). Für *Listera cordata* herrschen im Eschengrundmoos hingegen noch ideale Standortbedingungen vor, dennoch konnte die Art nicht nachgewiesen werden. Jedoch kann sie nördlich der Mathislemühle im Zartenbachtal nach wie vor in einem großen Bestand angetroffen werden.

Der im Schwarzwald sehr seltene Mittlere Sonnentau *Drosera intermedia* wurde von BROCHE (1929) für den nordwestlichen, baumfreien Moorbereich erwähnt, dies dürfte sich jedoch um eine Verwechslung mit Langblättrigem Sonnentau (*Drosera longifolia*) handeln, der bis heute als große Seltenheit im südöstlichen Moorbereich vorkommt.

Auch die kleine Population von *Juniperus communis* auf den Moränenrücken im Norden des Moores ist im Erlöschen begriffen. Die meisten Individuen sind aufgrund des Lichtmangels der überschattenden Fichten bereits abgestorben. Eine einzige, jedoch wenig vitale Pflanze befindet sich bis heute im Gebiet und ist als Relikt ehemaliger Beweidung zu deuten. In der Gemarkung Hinterzarten wurde vor 1800 auf vielen Flächen Reutbergwirtschaft betrieben (LIEHL 1948, S. 549-551), möglicherweise auch am Rande des Untersuchungsgebiets.

Einige Moosarten, die von verschiedenen Autoren für das Eschengrundmoos beschrieben wurden (vgl. DIERSSEN 1984 und GERKEN 1983), konnten innerhalb der Probeflächen nicht festgestellt werden. Dazu zählen *Sphagnum auriculatum*, *Sphagnum subsecundum* und *Sphagnum tenellum*, wobei die ersten Beiden als Basenzeiger auch im Eschengrundmoos nicht zu erwarten sind.

5.6 Das Eschengrundmoos – ein Hochmoor?

Hochmoore sind charakterisiert durch das Fehlen von „Mineralbodenwasser anzeigenden“ Pflanzenarten. Diese sind jedoch in weiten Teilen des Eschengrundmooses vorhanden, so *Sphagnum fallax*, das sich in weiten Teilen des Eschengrundmooses findet, auch im Norden. Aufgrund der zahlreichen Entwässerungsgräben sowie der Größe und der topographischen Lage des Moores, welches von erhöhten Moränenrücken umgeben ist, bleibt

wohl kaum ein Bereich gänzlich unbeeinflusst von Mineralbodenwasser. Der Haupteinfluss von Mineralbodenwasser liegt auf der Südseite des nordwestlichen Moorteiles und ist über die Vielzahl an Mineralbodenwasserzeigern gut erkennbar. Lediglich die Kuppe auf dem nassen Sattel im Südosten des Komplexes könnte mit ihrem Vorkommen von Blumenbinse (*Scheuchzeria palustris*) heute wieder ombrotroph sein, da durch die Zerstückelung mit Gräben das Mineralbodenwasser von dort abgeleitet wird.

Die zahlreichen Entwässerungsgräben bedingen eine Verteilung der Mineralstoffe im Porenwasser des Moores. Von Westen führt einer der Hauptgräben Nährstoffe und Mineralbodenwasser an den Fuß des Hangmoores heran und beeinflusst dadurch maßgeblich den Verlauf der Mineralbodenwassergrenze. Allerdings könnte die Nährstoffverfügbarkeit, die es *Sphagnum fallax* ermöglicht, in allen Bereichen des nördlichen Moorzentrums zu siedeln, auch aus der Mineralisierung von trockeneren Torfschichten nach der Entwässerung stammen.

Bereits GERKEN (1983) beschrieb das Eschengrundmoos mit dem veralteten Begriff des Pseudohochmoores. Dabei handelt es sich um einen Moortyp, der gänzlich unter oligotrophem Mineralbodenwassereinfluss liegt (BICK 1985, S. 33). Daher kann das Eschengrundmoos größtenteils in die Kategorie Übergangsmoor eingeordnet werden.

Moorbereiche unter starkem Einfluss von Mineralbodenwasser, welches das Moor aus südlicher Richtung speist, stellen ein oligotrophes Niedermoor dar.

6. Ausblick

Insgesamt ist die Moorentwicklung im Eschengrundmoos seit der Renaturierung Anfang der 1980er Jahre positiv zu bewerten. Die Wiedervernässungsmaßnahmen haben stellenweise zu einem erneuten Moorwachstum in der Umgebung der Gräben der beiden zentralen Moorbereiche geführt. In letzteren konnten sich sehr kleinflächig flache Schlenken erhalten.

Sehr schwierig, wenn nicht unmöglich wird die Überführung (Renaturierung) der beiden **offenen Moorbereiche** hin zu ombrotrophen Bedingungen sein. Bis der Einfluss der eingetragenen Nährstoffe durch Mineralbodenwassers auf die Hochmoor-Gesellschaften abnehmen wird, kann es allerdings noch viele Jahrzehnte dauern. Hierzu müsste ein Torfwachstum zu einem Aufwölben des Moorkörpers führen, sodass der kapillare Aufstieg des einströmenden Wassers zur lebenden Vegetation unterbunden wird. Dies könnte jedoch nur durch ausreichend starke Niederschläge stattfinden. Ob ein solcher Wasserüberschuss in Zukunft angesichts des Klimawandels und längeren Trockenphasen gegeben sein

wird, ist fraglich. Weiterhin ungünstig hierfür ist die Lage des Moores in einer Kessellage zwischen Moränenrücken (Zustrom von Mineralbodenwasser).

Das **Hangmoor** befindet sich in einem beinahe irreversiblen Stadium der Degradation. Dort verjüngt sich die Spirke nicht mehr, die Fichte wandert verstärkt ein. Die Entnahme von beschattenden Fichten bewirkt keine Rückentwicklung in Richtung des ehemaligen Spirkenwaldes. Hierzu müsste das hydrologische Regime des Hangmoores verändert werden. Dazu müsste ein Rückbau der Forststraße erfolgen, welche die einzelnen Moorkomplexe des Eschengrundmooses hydrologisch separiert.

Insgesamt haben sich die Renaturierungsmaßnahmen dennoch positiv auf die Flora und Vegetation ausgewirkt. Die weitere Degradation durch Torfabbau wurde gestoppt. Durch die Wiedervernässung konnte das Habitat vieler seltener und in Baden-Württemberg als gefährdet eingestufte Pflanzenarten und -gesellschaften erhalten werden, die in starkem Maße von Moorstandorten abhängig sind. Mit den sehr kleinen Populationen der Arten *Drosera longifolia* und *Scheuchzeria palustris* kommen heute die typischen Arten nasser Schlenken sehr kleinflächig wieder vor.

Literatur

- BICK, H. (1985): Die Moorvegetation der zentralen Hochvogesen. Dissertationes Botanicae 91: 288 S.. Gebrüder Borntraeger Verlagsbuchhandlung, Berlin - Stuttgart.
- BREUNIG, T. & DEMUTH, S. (1999): Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Baden-Württembergs. 3.Aufl. 246 S.. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe.
- BROCHE, W. (1929): Pollenanalytische Untersuchungen an Mooren des südlichen Schwarzwaldes und der Baar. Dissertation. - Berichte der naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Freiburg i.Br. 29: 1-243.
- DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie. Grundlagen und Methoden. 683 S., Ulmer, Stuttgart.
- DIERSSEN, K. & DIERSSEN, B. (2001): Moore. Ökosysteme Mitteleuropas aus geobotanischer Sicht. 1.Aufl.: 230. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- DIERSSEN, B. & DIERSSEN, K. (1984): Vegetation und Flora der Schwarzwaldmoore. - Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg, 39: 1-512.
- GERKEN, B. (1983): Schutz und Wiedervernässung eines Moorkomplexes im Schwarzwald. 1. Biologisch-ökologische Bedeutung des Moorgebietes und Vorschläge zur Regeneration im Schwarzwald. - Berichte der Arbeitsgruppe Naturschutz Freiburg 2: 54-71.
- GÖTTLICH, K. (1980): Moor- und Torfkunde. 2. Aufl. 269 S., E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller), Stuttgart.

- KAULE, G. (1974): Die Übergangs- und Hochmoore Süddeutschlands und der Vogesen. Landschaftsökologische Untersuchungen mit besonderer Berücksichtigung der Ziele der Raumordnung und des Naturschutzes. 345 S., Verlag von J. Cramer, Leutershausen.
- LIEHL, E. (1948): Die Oberflächenformen des Feldberggebietes. In: Der Feldberg im Schwarzwald. Naturwissenschaftliche, landwirtschaftliche, forstwirtschaftliche, geschichtliche und siedlungsgeschichtliche Studien, Verlag L. Bielefelds, Freiburg im Breisgau.
- MÜLLER, K. (1948): Die Vegetationsverhältnisse im Feldberggebiet. In: Der Feldberg im Schwarzwald. Naturwissenschaftliche, landwirtschaftliche, forstwirtschaftliche, geschichtliche und siedlungsgeschichtliche Studien, 211-362 Verlag L. Bielefelds, Freiburg im Breisgau.
- NEBEL, M. & PHILIPPI, G. (2000a): Die Moose Baden-Württembergs. Band 1: Allgemeiner Teil, Spezieller Teil (Bryophytina I, Andraeales bis Funariales). 1. Aufl. 512 S., Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- NEBEL, M. & PHILIPPI, G. (2001b): Die Moose Baden-Württembergs. Band 2: Spezieller Teil (Bryophytina II, Schistostegales bis Hypnobryales). 1. Aufl. 529 S. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- NEBEL, M. & PHILIPPI, G. (2005c): Die Moose Baden-Württembergs. Band 3: Spezieller Teil (Bryophyta: Sphagnopsida, Marchantiophyta, Anthocerotophyta). 1. Aufl. 487 S. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- OBERDORFER, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete. 8. Aufl. 1056 S. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- RATTAY, M., VON SENGBUSCH, P. & KONOLD, W. (2016): Die ökologischen Auswirkungen der Grabenverschiebungen im Eschengrundmoos (Gemeinde Hinterzarten). Moorkundliche Untersuchung der ältesten Wiedervernässungsmaßnahme im Schwarzwald. - Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br. 106: 129-172.
- RENNWALD, E. (2000): Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands. Mit Datenservice auf CD-ROM. Referate und Ergebnisse des gleichnamigen Fachsymposiums in Bonn vom 30.06.-02.07. 2000. 35: 800. Bundesamt für Naturschutz, Bonn.
- SAUER, M. & AHRENS, M. (2006): Rote Liste und Artenverzeichnis der Moose Baden-Württembergs. 1. Aufl. 142. Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe.
- SIMON, A., & REIF, A. (1998): Der Mathislewald in Hinterzarten. - Berichte Freiburger forstliche Forschung 1: 91 S. Fakultät der Universität Freiburg und der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Freiburg im Breisgau.
- SUCCOW, M. & JESCHKE, L. (1986): Moore in der Landschaft: Entstehung, Haushalt, Lebenswelt, Verbreitung Nutzung und Erhaltung der Moore. 1. Aufl. 268 S. Verlag Harri Deutsch Thun, Frankfurt am Main.
- VON SENGBUSCH, P. (2002): Untersuchungen zur Ökologie von *Pinus rotundata* LINK (Moor-Kiefer) im Südschwarzwald. 138 S. Inaugural-Dissertation an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Freiburg im Breisgau.

VON SENGBUSCH, P. (2015): Probleme bei der Ansprache und Bewertung von Moorwald-Lebensraumtypen im Schwarzwald. - Naturschutz und Biologische Vielfalt (Natura 2000 und Management von Mooregebieten) 140: 155-174. Bundesamt für Naturschutz, Bonn.

Internetadressen

DEUTSCHER WETTERDIENST (2013a): Niederschlag: langjährige Mittelwerte 1971 – 2000 für den Bezugsstandort. Website:

http://www.dwd.de/bvbw/generator/DWDWWW/Content/Oeffentlichkeit/KU/KU2/KU21/klimadaten/german/nieder__7100__fest__html,templateId=raw,property=publicationFile.html/nieder_7100_fest_html.html

(Stand: 10.09.2015, 20:13 Uhr).

DEUTSCHER WETTERDIENST (2013b): Niederschlag: langjährige Mittelwerte 1961 – 1990 für den Bezugsstandort. Website:

http://www.dwd.de/bvbw/generator/DWDWWW/Content/Oeffentlichkeit/KU/KU2/KU21/klimadaten/german/nieder__6190__fest__html,templateId=raw,property=publicationFile.html/nieder_6190_fest_html.html

(Stand: 10.09.2015, 20:15 Uhr).

DEUTSCHER WETTERDIENST (2013c): Temperatur: langjährige Mittelwerte 1961 – 1990 für den Bezugsstandort. Website:

http://www.dwd.de/bvbw/generator/DWDWWW/Content/Oeffentlichkeit/KU/KU2/KU21/klimadaten/german/temp__6190__fest__html,templateId=aw,property=publicationFile.html/temp_6190_fest_html.html

(Stand: 10.09.2015, 20:27 Uhr).

DEUTSCHER WETTERDIENST (2013d): Temperatur: langjährige Mittelwerte 1971 – 2000 für den Bezugsstandort. Website:

http://www.dwd.de/bvbw/generator/DWDWWW/Content/Oeffentlichkeit/KU/KU2/KU21/klimadaten/german/nieder__7100__fest__html,templateId=raw,property=publicationFile.html/nieder_7100_fest_html.html

(Stand: 10.09.2015, 20:31 Uhr).

LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2015a): Steckbrief 3.140 Eschengrundmoos. Website:

<http://ripsdienste.lubw.badenwuerttemberg.de/rips/ripsservices/apps/naturschutz/schutzgebiete/steckbrief.aspx? Id=909001000144>

(Stand: 17.08.2015, 16:29 Uhr).

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT BADEN-WÜRTTEMBERG (2015b): Schwarzwaldmoore. Website: <http://themenparkumwelt.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/45704/?path=4422;6319>

(Stand: 26.08.2015, 14:21 Uhr).

LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2015c): Moorkataster im Daten- und Kartendienst des LUBW. Website: <http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de>

(Stand: 12.09.2015, 18:04 Uhr).

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: 2019

Band/Volume: [NF_22](#)

Autor(en)/Author(s): Gribbe Stella, Sengbusch Pascal von, Reif Albert

Artikel/Article: [Flora und Vegetation des Eschengrundmooses bei Hinterzarten, Südschwarzwald 233-254](#)