



**Räumliche Abgrenzung der Vorkommen von *Hamatoctaulis vernicosus* im Gebiet des Miesbodenmoores und -sees sowie Entwicklung eines Managementkonzeptes**

**Endbericht**

**C. Schröck, im Auftrag der environment nature consulting KG (ENNACON)**

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung und Methodik.....</b>	<b>3</b>
<b>1 Allgemeines zu <i>Hamatocaulis vernicosus</i>.....</b>	<b>3</b>
1.1 Morphologie .....	3
1.2 Biologie .....	3
1.3 Lebensraum .....	4
1.4 Verbreitung.....	5
1.5 Gefährdung und Schutz .....	5
<b>2 <i>Hamatocaulis vernicosus</i> im Untersuchungsgebiet .....</b>	<b>6</b>
2.1 Miesbodenalm .....	9
2.2 Miesbodenmoor .....	10
2.3 Miesbodensee.....	13
2.4 Kriterien nach Anhang III der FFH-Richtlinie.....	19
<b>3 Management.....</b>	<b>19</b>
3.1 Tourismus .....	19
3.2 Beweidung .....	19
3.3 Monitoring .....	24
3.4 Ausblick.....	24
<b>4 Bedeutung des Gebiets aus bryologischer Sicht .....</b>	<b>26</b>
<b>5 Literaturverzeichnis .....</b>	<b>31</b>

## Einleitung und Methodik

Das Ziel bestand darin das aktuelle Verbreitungsgebiet von *Hamatocaulis vernicosus* möglichst vollständig zu erfassen und auf einen etwaigen Managementbedarf zu überprüfen. Aufgrund der Standortsansprüche von *Hamatocaulis vernicosus* konnten kleinere Teilbereiche von den Erhebungen ausgeklammert werden, da diese Art in den betreffenden Gebieten nicht vorkommen kann. Dennoch wurden die Untersuchungsflächen mehr oder weniger vollständig begangen. Da Teile der Moorbiotope sehr empfindlich sind, wurde zumindest im Südostteil des Miesbodensees insofern darauf Rücksicht genommen, dass hier die Verbreitung über Transekte erhoben worden ist. Das tatsächliche Verbreitungsbild ist demnach in diesem Biotopteil etwas dichter, als es die Abbildung im Kap. 2.3 suggeriert. Etwas weitmaschiger begangen wurde der empfindliche Zwischenmoorteil am Westufer des Miesbodensees, da *Hamatocaulis vernicosus* dort nur sehr punktuell geeignete Wuchsbedingungen vorfindet.

Besonders in dichteren Vegetationseinheiten ist es generell schwierig Moose flächendeckend zu erfassen. Im Untersuchungsgebiet betrifft dies vordergründig das Caricetum rostratae, so dass es künftig nicht verwundern sollte, wenn *Hamatocaulis vernicosus* in den Randbereichen eine etwas weitere Verbreitung aufweist. Man sollte jedenfalls immer bedenken, dass eine flächendeckende Begehung der Biotope aus der Sicht des Artenschutzes nicht immer sinnvoll ist, da hochwertige Bereiche auch auf den Vertritt der Begutachter sensibel reagieren können.

## 1 Allgemeines zu *Hamatocaulis vernicosus*

### 1.1 Morphologie



Abb. 1: In typischer Ausprägung bildet die Art sehr steife Rasen und Sprosse mit stark faltigen und an der Basis rötlichen Blättern.

Das regelmäßig fiedrig verzweigte Moos bildet sehr steife, gelbe bis grüne Sprosse mit (meist) faltigen Blättern. An der Blattbasis finden sich normalerweise farblich abgesetzte, rote bis bräunliche Blattgrundzellen (vgl. Abb. 1), die bereits mit freiem Auge bzw. mit der Lupe im Gelände zu erkennen sind. Dieses Laubmoos verdankt seinen deutschen Namen dem deutlich gekrümmten Stämmchen, das in typischer Ausprägung an einen

Krückstock erinnert. Obwohl das Fehlen der Hyalodermis und Blattflügelzellen eindeutige mikroskopische Trennmerkmale darstellen, sind Verwechslungen mit verwandten Arten (z. B. *Scorpidium cossonii*, *Warnstorfia* spp., *Palustriella* spp.) sehr häufig.

### 1.2 Biologie

*Hamatocaulis vernicosus* zählt zu den pleurokarpen Braunmoosen und ist zweihäusig. Dies bedeutet, dass die weiblichen und männlichen Geschlechtsorgane auf unterschiedliche Individuen verteilt sind. Da die männlichen Spermatozoiden nach aktuellem Wissensstand eine maximale Reichweite von rund zehn Zentimeter haben, müssen für eine erfolgreiche Befruchtung

sowohl weibliche als auch männliche Individuen auf engstem Raum vorhanden sein. Da männliche Individuen jedoch deutlich seltener sind, dürfte dieser Umstand zumindest mitverantwortlich sein, warum die Art bei uns extrem selten Sporen entwickelt. Aber auch veränderte Umweltbedingungen könnten die sexuelle Fortpflanzung limitiert haben. *Hamatocaulis vernicosus* ist demnach überwiegend auf eine vegetative Ausbreitung angewiesen, die durch abbrechende Spross- und Astfragmente erfolgt. Wenn man sich die Abundanz an günstigen Standorten anschaut, dann ist es aber offensichtlich, dass die vegetative Ausbreitung sehr erfolgreich ist, denn die Art bildet durchaus große Populationen. Genetisch betrachtet dürfte es sich aber oft um nur wenige Individuen bzw. Klone handeln.

HEDENÄS & ELDENÄS (2007) haben bei *Hamatocaulis vernicosus* auf genetischer Ebene zwei kryptische Arten nachgewiesen, die sich bisher weder morphologisch noch nach Habitatpräferenzen trennen lassen. Die eine Art weist ein nordisches Areal auf und muss in den Alpen als Glazialrelikt betrachtet werden. Die zweite Art dürfte die Eiszeit südlich der Alpen überdauert haben und den Alpenraum erst später wieder erfolgreich erobert haben. Da in Österreich beide kryptischen Arten nachgewiesen sind, ist dies auch von der Naturschutzseite von Relevanz, da man nicht ausschließen kann, dass beide Sippen etwas andere Standortsansprüche haben, so dass dies auch auf ein erfolgreiches Management Auswirkungen haben könnte.

### 1.3 Lebensraum

*Hamatocaulis vernicosus* besiedelt Nieder- und Zwischenmoore, die permanent nasse, subneutrale Bodenverhältnisse aufweisen. Diese Art gehört jedoch nicht zu den Schlenkenarten, so dass die besiedelten Senken nicht zu tief sein dürfen. Große Bestände bildet die Art an offenen Zwischenmoorstandorten, die in Folge der permanent nassen Habitatbedingungen nicht zu dicht mit Blütenpflanzen bewachsen sind.

Primäre Bestände sind heute sehr selten geworden und beschränken sich auf die letzten erhalten gebliebenen Schwingrasenmoore oder Laggbereiche am Rande größerer Hoch- und Übergangsmoore. Hinzu kommen die Verlandungsbereiche stehender Gewässer, wo die Art ebenfalls zum ursprünglichen Arteninventar zählt, wenngleich diese Biotope meist nur durch die Streuwiesenmahd offen gehalten werden können. Deutlich häufiger sind sekundäre Vorkommen in extensiv bewirtschafteten Niedermooren, wo *Hamatocaulis vernicosus* kleinere Mulden oder auch sekundär durch die Bewirtschaftung entstandene, vernässte Fahrriellen besiedeln kann. Aufgrund ihrer hohen ökologischen Ansprüche ist diese Art eine ausgezeichnete Zeigerart für hochwertige, artenreiche Moorbiotope.

Interessanterweise besiedelt die Art in Österreich zwei unterschiedliche ökologische Moortypen. Auf der einen Seite sind es basenarme, subneutrale Moorstandorte, wo *Hamatocaulis vernicosus* in Gesellschaft von u. a. *Aulacomnium palustre*, *Hypnum pratense*, *Philonotis caespitosa*, *P. fontana*, *Sphagnum subsecundum* auftritt und auch deutliche Säurezeiger wie *Straminergon stramineum* und *Warnstorfia exannulata* zum Arteninventar gehören. Daneben findet sich *Hamatocaulis vernicosus* aber auch in kalkreichen Niedermooren. Dies ist besonders im Klagenfurter Becken in Kärnten zu beobachten, wo *Hamatocaulis vernicosus* in von *Carex davalliana* und *Schoenus ferrugineus* geprägten Mooren auftritt. Diese Moosvereine werden von *Campylium stellatum*, *Fissidens adianthoides*, *Scorpidium cossonii*, *S. scorpioides* und *Tomentypnum nitens* dominiert. Da derartige Flächen in Kärnten oft brachgefallen sind und sich bereits infolge der Sukzession Torfmoose angesiedelt haben (z. B. *Sphagnum centrale*, *S. palustre*, *S. subsecundum*, *S. warnstorffii*), dürfte die eingesetzte, leichte Azidität ein Vorkommen von *Hamatocaulis vernicosus* ermöglichen. Diese Bestände sind durchwegs klein und man hat den Eindruck, dass sie eher jüngerer Natur sind.

Häufig kann man heute beobachten, dass sich das ursprüngliche Artengefüge in den Tieflagen infolge der Nährstoffanreicherung deutlich verschoben hat. An diesen degradierten Standorten tritt *Hamatocaulis vernicosus* in Gesellschaft von *Calliergonella cuspidata* auf, welche die

Bestände zunehmend dominiert und offensichtlich *Hamatocaulis vernicosus* verdrängt. Typisch für diesen Lebensraum sind auch *Climacium dendroides* und *Drepanocladus aduncus*, wobei diese Arten eher selten direkt mit *Hamatocaulis vernicosus* auftreten. Dennoch steht außer Zweifel, dass diese Moose auch in mäßig nährstoffreichen Biotopen zur typischen Begleitartengarnitur von *Hamatocaulis vernicosus* zählen, was ganz besonders für Großseggen-Bestände in Verlandungsbereichen von Stillgewässern, aber auch für den Randbereich von Mooren gilt.

#### 1.4 Verbreitung

*Hamatocaulis vernicosus* ist eine holarktisch verbreitete Art, deren Hauptverbreitungsgebiet in der borealen Zone liegt. Abseits dieses Verbreitungszentrums ist die Art deutlich seltener.

In Österreich liegt der Verbreitungsschwerpunkt eindeutig in der Westhälfte, wo sie in Vorarlberg (SCHRÖCK et al. 2013), Salzburg (SCHRÖCK 2013), Oberösterreich (SCHRÖCK et al. 2014), in der Obersteiermark und auch in Kärnten (KÖCKINGER et al. 2008) zerstreut vorkommt. Unklar ist die Situation in Tirol, da in diesem Bundesland keine aktuellen Erhebungen vorliegen. Es ist jedoch damit zu rechnen, dass auch in Tirol ein größeres Verbreitungsgebiet vorhanden ist. Aus Niederösterreich ist sie derzeit nur aus dem Gebiet des Lunzer Sees bekannt (ZECHMEISTER et al. 2013). Der Verbreitungsschwerpunkt in der „Alpinen biogeografischen Region“ im Sinne der FFH-Richtlinie liegt eindeutig in Österreich. Das Glänzende Krückstockmoos ist eine montan verbreitete Art, die in Vorarlberg bei 1800 m Seehöhe ihre vertikale Verbreitungsobergrenze erreicht (SCHRÖCK et al. 2013). Aus der Böhmisches Masse Österreichs liegt nur ein aktueller Fundort aus der Umgebung von Maxldorf in Oberösterreich vor (SCHRÖCK et al. 2014). In der Steiermark liegt der Verbreitungsschwerpunkt eindeutig in der Obersteiermark und hier wiederum im Westen. Aus den anderen Regionen liegen nur vereinzelte und oft isolierte Fundmeldungen vor.

#### 1.5 Gefährdung und Schutz

Infolge der jahrhundertelangen Eingriffe in die Moore hat diese überwiegend montan verbreitete Art vor allem in den Tieflagen massive Bestandesrückgänge hinnehmen müssen, da die Primärhabitats vernichtet worden sind. Inwieweit dieser Verlust der ursprünglichen Lebensräume durch die Entstehung neuer Vorkommen in sekundären Habitats abgefangen werden konnte, bleibt spekulativ. Hinzu kommt, dass die Art kaum fruchtet, so dass anzunehmen ist, dass *Hamatocaulis vernicosus* in der Umgebung der heutigen Bestände zumindest meistens bereits vorhanden war. Auch die Anzahl der aktuellen Vorkommen darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass viele Bestände in Österreich alleine aufgrund der oftmals geringen Populationsgrößen einer akuten Aussterbegefahr unterliegen.

Neben den Eingriffen in den Wasserhaushalt stellen die infolge der hohen Nährstoffeinträge verschobenen Konkurrenzverhältnisse für viele Braunmoosgesellschaften eine außerordentlich hohe Bedrohung dar. *Hamatocaulis vernicosus* kann sich aus eigenen Beobachtungen an nährstoffreicheren Stellen zwar zumindest über einen längeren Zeitraum halten, aber die Bestände sind vergleichsweise individuenarm. Auffallend ist die teilweise kräftigere Wuchsform an nährstoffreicheren Habitats. Dominiert werden diese Bestände vor allem von *Calliergonella cuspidata*. Außerdem führen die Nährstoffeinträge zu einem höheren Deckungsgrad von wüchsigen Großseggen, wodurch die Bestände infolge der steigenden Blattmasse dichter werden und die Mooschicht weniger Licht erhält. Die Folge ist eine reduzierte Photosyntheseleistung und somit eine reduzierte Konkurrenzkraft.

Ein weiteres Problem stellt die zunehmende Verbrachung zahlreicher Moorstandorte dar. Die dichten Bestände von hochwüchsigen Gräsern und die Übershirmung durch aufkommende Gehölze schwächen die Populationen von *Hamatocaulis vernicosus*, ehe sie infolge der dichten Streulagen verdrängt werden. Es ist jedoch nicht zur Gänze geklärt, ob von *Hamatocaulis ver-*

*nicosus* in sehr nassen, verbrachten Großseggen-Riedern längerfristig individuenarme Populationen erhalten bleiben.

Ein in Österreich bisher weitgehend ignoriertes Problem ist auch die zunehmende Versauerung der Moorbiotope, die durch die Mineralisierung der belüfteten Torfschichten und den Nährstoffeintrag ausgelöst wird. Auch durch die Entwässerung kommt es zu einem Überhang an basenarmen Regenwasser. Hinzu kommt auch die natürliche Moorsukzession vom basenreichen Niedermoor in Richtung Hochmoor. Generell wird durch die Versauerung das Torfmooswachstum angeregt, wodurch zunehmend Wasserstoffionen freigesetzt werden und folglich die Habitate, je nach Torfmoosart unterschiedlich, weiter angesäuert werden. Dies hat zur Folge, dass der Lebensraum von *Hamatocaulis vernicosus* immer weiter eingeschränkt wird.

Im Sinne der FFH-Richtlinie und des Artenschutzes gilt es möglichst sämtliche Vorkommen dauerhaft zu sichern. Hierfür ist ein gezieltes und flächendeckendes Management- und Monitoringprogramm nötig, um die lokal sehr unterschiedlichen Probleme in den Griff zu bekommen. Da *Hamatocaulis vernicosus* eine ausgezeichnete Zeigerart hochwertiger Moorbiotope ist, würden von einem fokussierten Managementprogramm auch zahlreiche andere hochgradig gefährdete Arten profitieren. Außerdem liegt der Schwerpunkt der Vorkommen in den Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie (LRT 7140, 7230), so dass auch der Erhaltungszustand dieser Moorlebensräume von der Einleitung der notwendigen Schritte verbessert werden würde. In Oberösterreich ist ein derartiges Schutzprogramm bereits in der Umsetzung (SCHRÖCK 2014) und es wäre äußerst zielführend dies auch in der Steiermark zu realisieren.

## **2 *Hamatocaulis vernicosus* im Untersuchungsgebiet**

Die Vorkommen von *Hamatocaulis vernicosus* rund um den Miesbodensee sind die hochwertigsten Bestände in Österreich, die ich bisher kenne. Es handelt es sich auch um eine der größten Populationen in Österreich. Dies liegt einerseits am Moortyp, der aufgrund seines permanent hohen Wasserstandes und seiner in Teilen subneutralen Verhältnisse perfekte Wuchsbedingungen für die Zielart bietet. Entscheidend für die Hochwertigkeit der Bestände ist jedoch zweifelsfrei der äußerst naturnahe Erhaltungszustand, der eine natürliche Entwicklung des Moores ermöglicht hat. Aus diesem Grund kann die Bedeutung dieses Mooregebietes gar nicht genug betont werden und das Land Steiermark hat eine sehr hohe Verantwortlichkeit am Erhalt dieses Kleinodes, das sicherlich zu den kostbarsten Mooren im ganzen Alpenraum zu zählen ist. Bei dieser Betrachtung darf man nicht ganz auf das Miesbodenmoor vergessen, dessen nasser Zentralteil ebenso herausragend ist. *Hamatocaulis vernicosus* besiedelt im Untersuchungsgebiet nasse Nieder- und Zwischenmoorgesellschaften, die aus bryologischer Sicht äußerst artenreich sind und fast durchwegs einen offenen, niederwüchsigen Charakter aufweisen. In den basenreichen Niedermooren am Südostufer des Miesbodensees bildet die Art meist nur kleinere Bestände, da hier das wichtige Mikrorelief nicht so ausgeprägt ist und der Einflussbereich des Sees limitiert ist. Dennoch tritt die Art auch hier praktisch in der gesamten Fläche auf. Größere Bestände finden sich vor allem dort, wo ein Mosaik aus kleinen Erhebungen und nassen Senken besteht (Abb. 2). Es gibt aber auch Bereiche wo der Wasserstand der Art derartig entgegenkommt, dass sie größere Flächen vollständig besetzen kann (Abb. 3). Das markanteste Habitat stellt aber zweifelsfrei das Drahtseggen-Ried (*Caricetum diandrae*) an der Schwingrasenkante dar (Abb. 4). Nur hier tritt die Zielart geschlossen rund um den See auf. Dies liegt daran, dass hier durch den Einfluss des Seewassers immer eine ausreichende Basenversorgung vorhanden ist und *Hamatocaulis vernicosus* so der Konkurrenz der Torfmoose ausweichen kann (Abb. 5). Gemieden werden Zwischenmoorbereiche mit ausgeprägter Bultbildung und dazwischen liegenden Torfschlammshlenken, die starke Wasserstandsschwankungen aufweisen (Abb. 6). Auch in den äußerst basenarmen Übergangsmoorbereichen im Miesbodenmoor und im Nordostuferbereich des Miesbodensees (Abb. 7) kann *Hamatocaulis vernicosus* den Torfmoosen nichts entgegensetzen.



Abb. 2: Ein größerer Bestand von *Hamatocaulis vernicosus* am Nordufer des Miesbodensees. Gut zu erkennen ist, dass die tieferen Schlenkenbereiche gemieden werden.



Abb. 3: Ebenfalls eine Detailaufnahme vom Nordufer des Miesbodensees. Hier fühlt sich *Hamatocaulis vernicosus* richtig wohl. Ein optimaler, permanent hoher Wasserstand ohne tiefere Schlenkenbereiche kommt den Ansprüchen der Art perfekt entgegen.



Abb. 4: Das *Caricetum diandrae* an der Schwingrasenkante bietet perfekte Wuchsbedingungen (vgl. Abb. 5).



Abb. 5: Der Detailausschnitt aus der Abb. 4, aus dem deutlich hervorgeht, wie sehr *Hamatocaulis vernicosus* an der Schwinggrasenkante „klebt“.



Abb. 6: Der hochwertige Zwischenmoorbereich am Westufer des Miesbodensees bietet *Hamatocaulis vernicosus* nur sehr punktuell einen Lebensraum. Während die Flachbulte hier bereits von säureliebenden Gesellschaften um *Trichophorum cespitosum* geprägt werden, sind die dazwischen liegenden Schlenken für *Hamatocaulis vernicosus* zu nass bzw. weisen zu stark schwankende Wasserstände auf.



Abb. 7: Das Übergangsmoor am Nordostufer des Miesbodensees, ist durchwegs zu basenarm für *Hamatocaulis vernicosus*.

## 2.1 Miesbodenalm

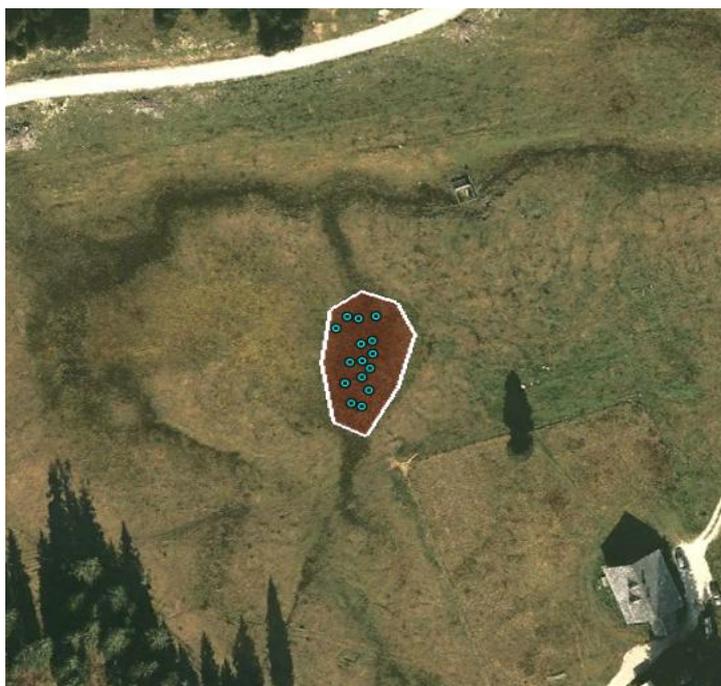


Abb. 8: Ob *Hamatocaulis vernicosus* wirklich nur in diesem Teile der Abflussrinnen auftritt, könnte künftig bei günstigeren Bedingungen im Frühsommer geklärt werden.

Bei dieser kleinen Fläche handelt es sich um ein beweidetes und in Folge etwas nährstoffreicheres Niedermoor, das in einer kleinen Abflussrinne liegt und beweidet wird. Dominante Arten sind *Carex nigra*, *C. rostrata*, *Lychnis flos-cuculi*, *Molinia caerulea* und *Potentilla erecta*. Nur kleinflächig findet sich *Potentilla palustris*. Unter den Moosen sind *Calliergon giganteum*, *Climacium dendroides*, *Hypnum lindbergii*, *Plagiomnium ellipticum*, *Sphagnum warnstorffii* und *Straminergon stramineum* zu nennen. Echte Basenzeiger fehlen.



Abb. 9: Gut zu erkennen ist das abfallende Gelände, wodurch sich sowohl das Oberflächenwasser als auch die Nährstoffe in der Abflussrinne anreichern.

*Hamatocaulis vernicosus* tritt hier nur an wenigen Stellen auf und auch die Abundanz ist sehr gering. Im Norden wird diese Abflussrinne zu tief, wodurch die Zielart keinen adäquaten Lebensraum mehr vorfindet.

Insgesamt betrachtet wird das Almgebiet relativ intensiv beweidet, so dass die gegenständliche Population eventuell ein Rest eines größeren Vorkommens sein könnte.

## 2.2 Miesbodenmoor

Dieses herrliche Moor zeichnet sich in den Kernbereichen durch eine basenarme Vegetation aus<sup>1</sup>, so dass *Hamatocaulis vernicosus* nur an Sonderstandorten geeignete Wuchsbedingungen vorfindet. Diese finden sich am nassen Nordrand, wo basenreicheres Wasser zu Tage tritt, das seinen Einfluss lokal auch in den offenen Zentralteil des Moores ausübt.



Der **Nordwestteil** des Biotops stelle eine Abflussrinne dar (Abb. 10), in der *Hamatocaulis vernicosus* nur sehr punktuell auftritt. Geprägt wird dieser Biotopteil aus nassen linienförmigen Schlenken und etwas erhabenen Moorteilen, die relativ basenarm und besonders zu den Latschen hin durch das Auftreten vieler subneutraler Arten gekennzeichnet sind (*Aulacomnium palustre*, *Carex echinata*, *C. nigra*, *Eriophorum angustifolium*, *Sphagnum angustifolium*, *S. subsecundum*, *S. warnstorffii*, *Straminergon stramineum*). Im Randbereich des minerotrophen Latschenfilzes tritt auch *Splachnum ampullaceum* und *Vaccinium oxycoccos* auf. In den Senken sammeln sich aber die Basen an und über weite Strecken finden sich größere Bestände von *Scorpidium cossonii* und am Rande der Rinnen zum Teil auch *Tomentypnum nitens*. Die nassen Bereiche werden in diesem Nordwestteil von *Carex rostrata* dominiert und an besonders nassen Stellen gesellt sich *Equisetum fluviatile* dazu. Weitere charakteristische Arten sind *Menyanthes trifoliata* und *Potentilla palustris* sowie sehr punktuell *Carex limosa*. Aufgrund der Randlage und der Beweidung finden sich zum Teil auch Nährstoffzeiger wie *Caltha palustris* und *Lychnis flos-cuculi*. An Moosen sind in den Rinnen vor allem *Calliergonella cuspidata*, *Hyp-*

<sup>1</sup>Auch wenn das Moor rund um das offene Zentrum rein optisch einem Hochmoor nahekommt, kann man aus meiner Sicht dieses Moor aufgrund der im Großteil des Biotops vorhandenen Mineralbodenwasserzeiger nicht zu den Regenmooren (z. B. *Carex nigra*, *Potentilla erecta*) stellen, wie es MATZ & GEPP (2008) tun.

*num lindbergii*, *Philonotis fontana* und *Plagiomnium elatum* anzuführen. Die äußerst nassen Senken werden von *Calliergon giganteum* und *Warnstorfia exannulata* dominiert. Die größten Bestände von *Hamatocaulis vernicosus* im Miesbodenmoor finden sich im **Nordostteil**. Dieser Biotopteil ist äußerst nass und über weite Strecken von einem Caricetum rostratae und deutlich kleinflächiger von einem Caricetum limosae geprägt. Die Artenzusammensetzung ähnelt in Teilbereichen dem Nordwestteil, ist aber insgesamt deutlich hochwertiger. Dies liegt an einem kleinen Quellaufbruch, der für einen schwingrasenartigen Charakter sorgt und das Vorkommen stenöker Arten begünstigt (Abb. 12). Hier treten mit *Calliergon richardsonii* und *Pseudocalliergon trifarium* weitere bemerkenswerte Arten hinzu. Am Rande des Biotops findet sich ein kleiner Bestand von *Cinclidium stygium*. Da *Hamatocaulis vernicosus* keine Schlenkenart ist, sind größere Bereiche dieses Biotopteils für ein Vorkommen zu nass. Dennoch ist die Zielart ein prägendes Element des Nordostteils des Miesbodenmoores, auch wenn sie nur lokal höhere Deckungswerte erreicht.

Der **Kernbereich des Miesbodenmoores** ist zu basenarm und auch durch das Auftreten von Säurezeigern wie *Sphagnum capillifolium* und *S. magellanicum* gekennzeichnet. Daher findet sich *Hamatocaulis vernicosus* nur unmittelbar im Anschluss an den hochwertigen Nordostteil. Nur hier konnte ein geringfügiger Baseneinfluss festgestellt werden, der für das Auftreten von *Hamatocaulis vernicosus* verantwortlich ist. Es kommt aber dennoch zu einer engen Verzahnung mit basenärmeren Partien, in denen Torfmoose und *Gymnocolea inflata*, *Straminergon* und *Warnstorfia exannulata* die nassen Teile prägen. Dennoch zeigen *Aneura pinguis*, *Calliergon giganteum*, *Campylium stellatum* und *Scorpidium cossonii* den Basengehalt deutlich an. Auch hier treten *Calliergon richardsonii* und *Pseudocalliergon trifarium* auf und mit *Meesia triquetra* kommt in geringer Abundanz eine weitere Seltenheit und hochgradig gefährdete Art hinzu. Das Vorkommen von *Hamatocaulis vernicosus* beschränkt sich auf wenige Quadratmeter, wo die Art nur sehr punktuell und in geringer Deckung auftritt (Abb. 13).

Der Großteil des Miesbodenmoores ist durch Auszäunung von der Beweidung ausgeschlossen, so dass nur in den Randbereichen die Einflüsse der Weidetiere zu erkennen sind. Innerhalb des ausgezäunten Bereiches tritt an mehreren Stellen *Splachnum ampullaceum* auf (vgl. Kap. 3.2).



Abb. 10: Die Abflussrinne am Nordrand des Miesbodenmoores bietet im Westteil nur sehr punktuell günstige Wuchsbedingungen für *Hamatocaulis vernicosus*. Gut zu erkennen ist der von der Beweidung ausgeschlossene Niedermoorteil des randlichen minerotrophen Latschenfilzes.



Abb. 11: Der nasse Nordostteil des Miesbodenmoores mit seinen Beständen von *Carex rostrata* und *Equisetum fluviatile* bietet gute Wuchsbedingungen für *Hamatocaulis vernicosus*, so lange der Wasserstand nicht zu tief wird.

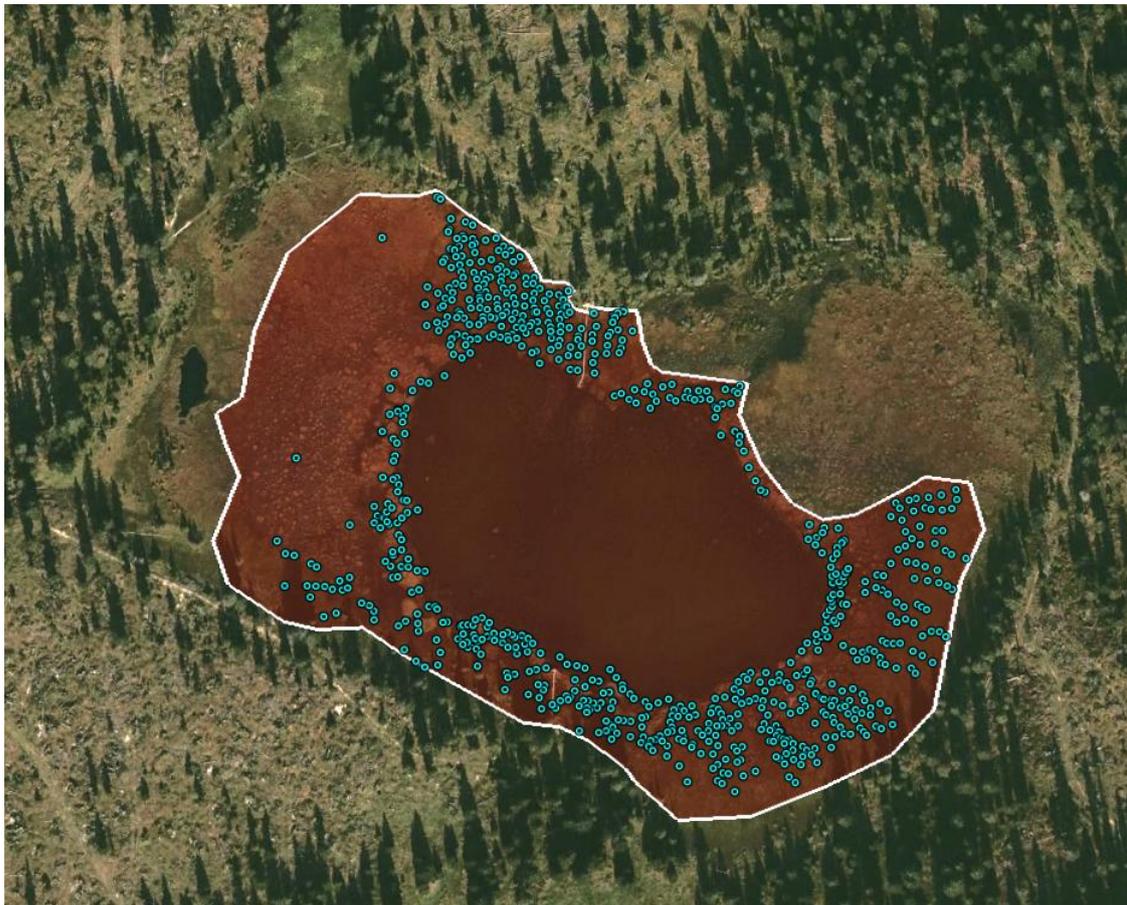


Abb. 12: Der äußerst bemerkenswerte schwingrasenartige Moor-  
teil im Nordosten des Miesbodenmoores.



Abb. 13: Nur sehr punktuell tritt *Hamatocaulis vernicosus* im Kernbereich des Miesbodenmoores auf.

## 2.3 Miesbodensee



Der **Westuferbereich** des Biotops ist ein basenarmes Zwischenmoor, das von *Trichophorum cespitosum* geprägt wird. Auch *Carex echinata*, *C. limosa*, *Molinea caerulea* und *Trichophorum alpinum* zählen zu den charakteristischen Arten dieses Lebensraums. Dazwischen eingeschaltet sind immer wieder Bereiche in denen *Carex rostrata* überwiegt. In der Moosschicht dominieren bis zum Ufer hin die Torfmoose (*Sphagnum angustifolium*, *S. centrale*, *S. magellanicum*, *S. subsecundum*, *S. warnstorffii*). An etwas höheren Flachbulten tritt *Polytrichum strictum* gemeinsam mit *Vaccinium oxycoccos* auf, dazu gesellen sich vereinzelt kleine Sprosse von zarten Lebermoosen (z. B. *Calypogeia sphagnicola*, *Cephaloziella spinigera*). Bemerkenswert sind die großen Bestände von *Scorpidium scorpioides*. In nassen Schlenken kommen auch *Scorpidium revolvens* s. str. und die in den Nördlichen Kalkalpen äußert rare *Warnstorfia sarmentosa* vor. Abseits des Seeufers tritt *Hamatocaulis vernicosus* aufgrund des Basenarmuts nur selten auf<sup>2</sup>. Am etwas basenreicheren Seeufer selbst sind die Bestände wieder relativ üppig, aber die Zielart tritt hier stets in Begleitung der Säurezeiger *Straminergon stramineum* und *Warnstorfia exannulata* auf. Man erkennt hier sehr gut, dass die Zielart, in dem von Torfmoosen dominierten und sehr basenarmen Umfeld, wirklich nur im unmittelbaren Uferbereich einen Lebensraum vorfindet. Dieser von *Trichophorum cespitosum* dominierte Zwischenmoorteil setzt sich bis in den Nordwestuferbereich fort.

<sup>2</sup>Dieser Bereich wurde jedoch nicht flächendeckend begangen, da er sehr empfindlich ist und *Hamatocaulis vernicosus* ohnehin dort keine günstigen Wuchsbedingungen vorfindet.



Abb. 14: Der Randbereich des Westufers am Miesbodensee bietet aufgrund des Basenarmuts keine geeigneten Wuchsbedingungen für *Hamatocaulis vernicosus*.



Abb. 15: Auch dieses äußerst nasse *Caricetum rostratae* am Nordufer kann *Hamatocaulis vernicosus* aufgrund seiner Standortsansprüche nicht erobern.

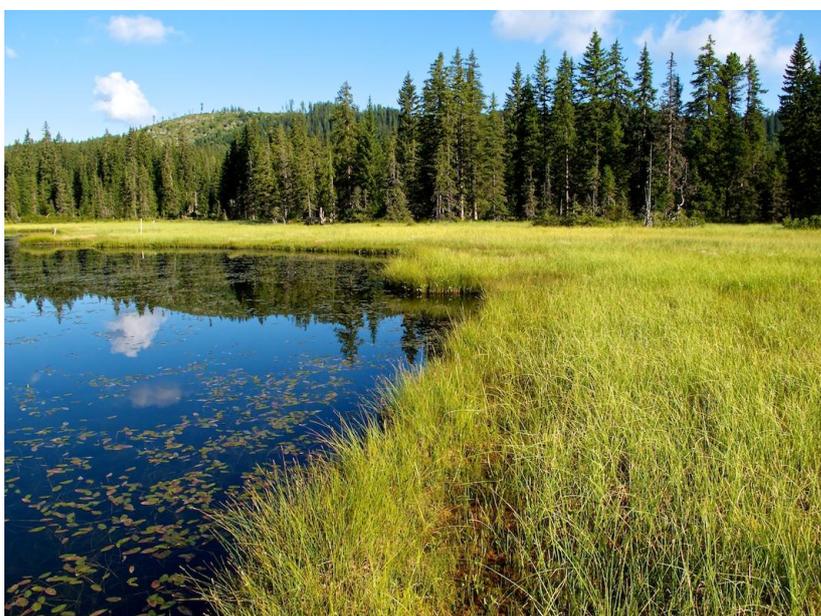


Abb. 16: Das Habitat von *Hamatocaulis vernicosus* am Nordostufer des Miesbodensees liegt vor allem im Nahbereich der Schwinggrasenkante. Gut zu erkennen ist der Trampelpfad in diesem Moorteil.

Am **Nordufer** finden sich sehr uneinheitliche Bestände von Nieder- und Zwischenmoorgesellschaften. Westlich des kleinen Treppelweges kommt *Hamatocaulis vernicosus* praktisch flächig vor, allerdings sind die Deckungswerte sehr unterschiedlich. Die Randbereiche werden vor allem von *Carex rostrata* und *Potentilla palustris* beherrscht. Im Unterwuchs treten *Sphagnum angustifolium*, *S. warnstorffii*, *Aulacomnium palustre*, *Bryum pseudotriquetrum* var. *pseudotriquetrum* und *Calliergonella cuspidata* auf. Richtung See finden sich aber auch basenärmere Vereine mit *Eriophorum vaginatum* und *Sphagnum magellanicum*. Die Hochwertigkeit dieser Zwischenmoorschlenken wird durch das konstante Auftreten von *Drosera anglica*, *Carex limosa* und *Scheuchzeria palustris* verdeutlicht. In den seenahen Teilen bildet *Meesia triquetra* kleinere Populationen. Dominante Moose sind hier *Campylium stellatum*, *Pseudocalliergon trifarium*, *Scorpidium cossonii*, *Sphagnum subsecundum*, *Warnstorffia exannulata* und an den Schlenkenrändern *Sphagnum magellanicum* und *S. centrale*. Hier ist *Hamatocaulis vernicosus* eher nur eingestreut.

In den von *Molinea caerulea* geprägten Niedermoorbereichen treten *Equisetum palustre*, *Parnassia palustris*, *Menyanthes trifoliata* und *Potentilla erecta* hinzu. Bis zum Treppelweg hin werden in diesen Moorteilen mitunter hohe Deckungswerte der Zielart erreicht. Typische Elemente der Mooschicht sind hier *Campylium stellatum*, *Calliergon giganteum*, *Philonotis fontana*, *Sphagnum warnstorffii* und *Tomentypnum nitens*. Im unmittelbaren Umfeld des Weges ist es etwas nährstoffreicher und *Calliergonella cuspidata* und vor allem *Climacium dendroides* erreichen höhere Deckungswerte. Ganz anders präsentiert sich die Schwingrasenkante am Nordufer, die von einem Caricetum diandrae bestanden ist, das sich rund um den See zieht. Ein typischer Begleiter ist hier *Potentilla palustris*. Neben *Hamatocaulis vernicosus* treten hier mit *Cinclidium stygium* und *Scorpidium scorpioides* weitere Seltenheiten hinzu, welche die Bestände am Nordufer charakterisieren.

Am **zentralen Nordufer** findet dann *Hamatocaulis vernicosus* generell nur mehr im seenahen Moorteil einen Lebensraum. Dies liegt daran, dass nördlich eine nasses Caricetum rostratae anschließt (Abb. 15; außerhalb des gegenständlichen Biotops), in dem die Zielart aufgrund des hohen Wasserstandes nicht wachsen kann. Hier gedeihen z. B. *Equisetum fluviatile*, *Plagiomnium ellipticum* und *Hypnum lindbergii*. Am Ostrand dieses extrem nassen Moorteils findet sich jedoch der rare *Calliergon richardsonii*.

Außerdem liegt im nordöstlichen Uferbereich des Miesbodensees ein mit Latschen bestocktes großes Übergangsmoor (Abb. 16; außerhalb des gegenständlichen Biotops), wo *Hamatocaulis vernicosus* aufgrund der basenarmen Bedingungen ebenfalls keinen Lebensraum vorfindet. Hier dominieren *Aulacomnium palustre*, *Polytrichum strictum*, *Sphagnum angustifolium*, *S. capillifolium* und *S. magellanicum*. In der Krautschicht finden sich charakteristische Arten der Hoch- und Übergangsmoore: *Andromeda polifolia*, *Calluna vulgaris*, *Carex pauciflora*, *Trichophorum cespitosum*, *Vaccinium oxycoccos*, *V. uliginosum* und in Schlenken *Scheuchzeria palustris*. Das Auftreten von z. B. *Carex nigra* und *Sphagnum warnstorffii* verdeutlichen aber auch hier den Mineralbodenwasseranschluss! Neben der Latsche kommen auch vereinzelt Fichten und Lärchen auf. Außerhalb des Latschenbereiches treten dann in schlenkenartigen Strukturen *Gymnocolea inflata*, *Scapania paludicola*, *Sphagnum compactum*, *S. magellanicum*, *Straminergon stramineum* und auch *Warnstorffia fluitans* auf. Im Einflussbereich des Sees findet sich dann wieder der schmale Bereich der im gegenständlichen Biotop eingeschlossen ist, wo *Hamatocaulis vernicosus* im unmittelbaren Uferbereich üppige Bestände bildet, in denen *Sphagnum subsecundum* und *Straminergon stramineum* selten fehlen. Auch *Cinclidium stygium* ist an der äußersten Uferkante oft vorhanden.



Abb. 17: Das südliche Ostufer mit dem großflächig ausgebildeten basenreichen Niedermoor ist derzeit komplett von der Beweidung ausgenommen.



Abb. 18: Die großen und äußerst hochwertigen Schlenkensystem am Südostufer des Miesbodensees.



Abb. 19: Das vergleichsweise schmale Südufer mit dem linienartigen *Caricetum diandrae* entlang der unmittelbaren Schwingrasenkante.

Diese Bestände sind auch typisch für das gesamte **Ostufer**<sup>3</sup>, wo auch ein schmaler Trampelpfad am Ufer zu erkennen ist (Abb. 16). Daneben treten hier ufernahe, große Schlenkenbereiche auf, in denen *Hamatocaulis vernicosus* aufgrund der Nässe in den Hintergrund rückt. Hier dominiert vor allem *Scorpidium scorpioides*, das gemeinsam mit *Cinclidium stygium*, *Carex limosa* und auch *Drosera obovata* wunderschöne und äußerst trittempfindliche Rasen bildet. Diese Schlenken finden sich auch am **Südostufer**. Die äußeren Bereiche des **Ost- und Südostufers** werden von Niedermooren geprägt, die zum Großteil ehemals beweidet worden sind. Nur im nördlichen Biotopabschnitt dieses Moorbereichs findet sich ein wüchsiges Caricetum rostratae, das aber im Gegensatz zum Nordufer basenreicher ist. Südlich angrenzend liegt ein kalkreiches Niedermoor (z. T. mit *Carex davalliana*, *Eriophorum latifolium*, *Menyanthes trifoliata*, *Parnassia palustris*, *Pinguicula vulgaris*, *Trichophorum alpinum*), das in den seefernen Moorbereichen flächig auftritt und für eine deutliche Zäsur zum ufernahen Zwischenmoor sorgt (Abb. 17). Der hohe Basengehalt steht mit Quellaufbrüchen (*Philonotis calcarea*, *Palustriella decipiens*, *P. falcata*) in Zusammenhang, die sich an mehreren Stellen im Randbereich oder knapp außerhalb des Biotops finden. Infolge des Baseneinflusses zeichnet sich besonders der südöstliche Uferbereich durch das stete Vorkommen von *Meesia triquetra* aus. Nur hier tritt an zweinahe beieinander liegenden Wuchsstellen das österreichweit äußerst seltene Glazialrelikt *Paludella squarrosa* auf. Neben diesen Raritäten zeichnen sich diese basiphilen Vereine durch *Campylium stellatum*, *Cinclidium stygium*, *Hypnum lindbergii*, *Scorpidium cossonii* und *Tomentypnum nitens* aus. Aufgrund der äußerst basenreichen Bedingungen findet *Hamatocaulis vernicosus* erst im Moorinneren geeignete Wuchsbedingungen und meidet die Randbereiche. Die Bestände sind aber auch in diesem Moorteil flächig und zumindest lokal auch durchaus abundant.

Dort wo am **Südufer** das Moor aufgrund des anstehenden Fichtenwaldes eine Engstelle aufweist, ändert sich zunächst die Vegetation nur unerheblich, allerdings rücken das basenreiche Niedermoor und das nasse Zwischenmoor naturgemäß näher aneinander, so dass es verstärkt zu engeren Verzahnungen kommt. Auch hier finden sich die größten Bestände von *Carex diandra*, *Hamatocaulis vernicosus* und auch *Cinclidium stygium* unmittelbar am Seeufer und wie auch schon am Ostufer nehmen *Sphagnum subsecundum* und *Straminergon stramineum* auch hier größere Flächen ein. Die nassen Schlenkenbereiche unmittelbar südlich der Uferkante werden durch *Aneura pinguis*, *Campylium stellatum*, *Carex limosa*, *Cinclidium stygium*, *Menyanthes trifoliata*, *Potentilla palustris*, *Pseudocalliergon trifarium*, *Scorpidium scorpioides*, *Sphagnum subsecundum*, *Trichophorum alpinum* und auch mitunter *Warnstorfia fluitans* charakterisiert. Abseits der Schlenken bildet *Meesia triquetra* weiterhin konstant ihre Populationen, die mitunter auch größer sind. Am Südrand zum Wald hin befindet sich ein sehr basenreiches Caricetum rostratae in dem die Zielart fehlt. Der kleine Treppelweg (Abb. 20) wurde leider durch ein äußerst hochwertiges Schlenkensystem gelegt und stellt eine räumliche Trennung dar, da ab diesem Punkt die weiter westlich anschließende Vegetation etwas basenärmer wird. Die Deckung der Torfmoose nimmt zu (*Sphagnum centrale*, *S. subsecundum*, *S. warnstorffii*) und dazu gesellt sich *Warnstorfia exannulata*, die in den Schlenken größere Bestände bildet. Auch *Straminergon stramineum* tritt etwas abundanter in Erscheinung. Aber auch hier bildet *Hamatocaulis vernicosus* konstant seine ufernahen Populationen im Caricetum diandrae. Der Südrand zum Wald hin bleibt basenreich und neben den bereits genannten, ausgeprägten Basenzeigern tritt hier in den nassen von *Carex rostrata* und *Menyanthes trifoliata* geprägten Randbereichen verstärkt *Calliergon giganteum* auf (Abb. 22). Diese Bestände ziehen sich am Rand bis in die **Südwestecke**. Unmittelbar nördlich folgt ein uneinheitliches, basenreiches Niedermoor mit *Carex davalliana* und *C. nigra*. Typische Moosarten sind hier *Calliergonella cuspidata*, *Climacium dendroides*, *Hypnum lindbergii* und *Sphagnum warnstorffii*.

<sup>3</sup>Das Ost- und Südostufer wurde über Transekte begangen, da die Biotope besonders in Seenähe äußerst trittempfindlich sind.



Abb. 20: Ob der Treppelweg am Südufer relevante Auswirkungen hat, wird erst die Zukunft zeigen.



Abb. 21: Ein großer Bestand von *Hamatocaulis vernicosus* am Südufer des Miesbodensees.



Abb. 22: Im dichten und sehr basenreichen *Caricetum rostratae* am Südwestufer des Miesbodensees findet man die Zielart nicht.

## 2.4 Kriterien nach Anhang III der FFH-Richtlinie

	Kategorie	Einstufung
Species	Group	P
	Code	6216
	Scientific Name	<i>Hamatocaulis vernicosus</i>
Population in the site	Type	P
	Size Min	2
	Size Max	3
	Unit	Colonies
	Cat.	C
	Data quality	G
Site assessment	Pop.	A
	Cons.	A
	Isol.	C
	Glob.	A

## 3 Management

Aufgrund der Hochwertigkeit der unterschiedlichen Moortypen und des äußerst guten Erhaltungszustandes ist kaum ein Managementbedarf gegeben. Das Ziel muss darin bestehen diesen Zustand zu bewahren, was aufgrund des Stellenwertes des Gebietes zweifelsfrei von nationaler bzw. internationaler Bedeutung ist. Dass jegliche Eingriffe in die Hydrologie des Miesbodenmoores und der Vermoorungen rund um den Miesbodensee zu unterlassen sind, versteht sich von selbst. Daneben finden sich zwischen diesen beiden Mooren weitere sehr naturnahe Vernässungen, die ebenfalls im derzeitigen Zustand erhalten werden sollten.

### 3.1 Tourismus

Der Besucherverkehr am Miesbodensee hält sich zweifelsfrei in Grenzen, so dass weiterhin auf den sanften Tourismus gesetzt werden sollte. Das unmittelbare Umfeld der beiden Treppelwege sollte beobachtet werden. Am Nordufer ist eine leichte Nährstoffanreicherung zu beobachten, die allerdings derzeit keinerlei Probleme darstellt. Der Weg am Südufer wurde durch äußerst hochwertige Schlenken gelegt, und die Auswirkungen sind noch nicht ganz absehbar. Allerdings ist das Umfeld beider Wege sehr nass, so dass die Besucher auf ein Verlassen der Wege zumindest weitgehend verzichten. Ein weiterer Ausbau dieser Seezugänge sollte jedenfalls unbedingt vermieden werden.

Aufgrund der bryologischen Bedeutung des Gebietes (vgl. Kap. 4) wäre es wünschenswert zumindest eine Schautafel zu erstellen, um auf diese regionale Besonderheit hinzuweisen und die Besucher auf eine bisher wenig beachtete Organismengruppe aufmerksam zu machen. Auch die Bedeutung der Moose für Moore im Allgemeinen könnte man hier mit schönen Fotos für ein breiteres Publikum aufbereiten, um das allgemeine Naturverständnis zu fördern.

### 3.2 Beweidung

Das Miesbodenmoor und zumindest Teilbereiche des Miesbodensees sind in der Vergangenheit beweidet worden. Erst kürzlich wurde das Miesbodenmoor nahezu vollständig durch Auszäunung von der Beweidung ausgeschlossen. Die negativen Auswirkungen der Beweidung konnte auch ich bei einem Besuch im Jahr 2011 beobachten, wo im Miesbodenmoor einige tiefe Trittlöcher zu beobachten waren. Im Großteil dieses Moores waren die Auswirkungen zumindest bei oberflächiger Betrachtung noch tolerierbar.

Das Untersuchungsgebiet dürfte wohl seit Jahrhunderten ein traditionelles Weidegebiet sein. Hinzu kommt, dass in den nacheiszeitlich mehr oder weniger geschlossen Waldgebieten, vermutlich Geländesenken auch von Großherbivoren zur Nahrungsaufnahme aufgesucht worden sind, wodurch derartige Bereiche wohl auch vor der menschlichen Einflussnahme nicht vollständig mit Wald bedeckt waren.

Eine extensive Beweidung führt bei den Moosen im Normalfall zu einer Erhöhung der Biodiversität. Dies liegt vordergründig darin, dass beweidete Biotope eine überdurchschnittlich hohe Heterogenität aufweisen, wovon besonders Pionierarten profitieren. Im Gegensatz zu den Blütenpflanzen werden Moose auch nicht gefressen, so dass auch der selektive Beweidungsdruck auf einzelne Arten praktisch wegfällt. Vor diesem Hintergrund stellen besonders Trittstellen einen bedeutenden Lebensraum dar, da hier nasse Pionierstandorte entstehen, die sowohl von Moosen als auch Blütenpflanzen (z. B. *Drosera* spp., *Utricularia* spp.) dankend angenommen werden. Außerdem wird im Bereich der Trittstellen die Sukzession aufgehoben und es dürfte auch zu einer Aktivierung der Samenbank kommen. Auch die tierischen Exkremente sorgen bei einer extensiven Beweidung für einen neuen Lebensraum. Es gibt sogar Moosarten, die sich auf dieses Biotop spezialisiert haben und mit *Splachnum ampullaceum* tritt auch eine dieser Arten im Miesbodenmoor auf. Hinzu kommt der positive Effekt der Beweidung, dass Gebüschsukzessionen durch den Verbiss mehr oder weniger verhindert werden. Dies ist im Untersuchungsgebiet insofern von Bedeutung, da die Randbereiche der Moore keineswegs natürlich waldfrei sind und durch die Einstellung der Beweidung eine Sukzession in Richtung Moorswald eingeleitet wird. Besonders im sauren Milieu ist dieser Vorgang zwar sehr langsam, aber er wird mittelfristig auch um den Miesbodensee zu erkennen sein. Deutlich problematischer als der Vertritt sind jedoch der selektive Verbiss des Weideviehs und die einhergehende Dominanz weideresistenter Blütenpflanzen. Dies kann man auch im Untersuchungsgebiet abseits der gegenständlichen Moorflächen auf den anmoorigen Almweiden beobachten.

Von den Pionierstellen, die durch Beweidung entstehen, profitieren ganz besonders konkurrenzschwache Lebermoose, die auf offene, torfige Habitate angewiesen sind. Aufgrund der Naturnähe bzw. der guten hydrologischen Bedingungen der Moorflächen finden sich zahlreiche Arten, die ganz besonders im heterogenen Miesbodenmoor im Bereich von Trittstellen gehäuft auftreten. Auch wenn eine exakte Untersuchung der Moosflora bislang nicht durchgeführt worden ist, konnte ich eine Vielzahl gefährdeter Lebermoosarten nachweisen. Die Einstellung der Beweidung wird zweifelsfrei zumindest zu einem Rückgang dieser Arten führen.



Abb. 23: Fundstellen von *Splachnum ampullaceum* im Miesbodenmoor im Jahr 2014.

Eine Besonderheit stellt das auf Kuhfladen lebende *Splachnum ampullaceum* dar, dessen Bestände sich auf durchwegs hochwertige, dauerfeuchte und von Torfmoosen dominierte Vermoorungen konzentrieren. Nur hier ist die Zersetzung der Kuhfladen zeitverzögert, wodurch die Besiedelung erst ermöglicht wird. Diese Art ist relativ empfindlich was die Standortbedingungen betrifft. So führen sowohl Entwässerung als auch Überweidung mit einhergehender Bodenverdichtung dazu, dass sich die Art nicht mehr entwickeln kann, da die Exkremente zu schnell zersetzt werden. Dass die Einstellung der Beweidung einem Entzug der Lebens-

grundlage gleichkommt, versteht sich von selbst. Diese Art findet in den völlig überbeweideten und oft stark verdichteten Randbereichen der Vermoorungen keinen adäquaten Lebensraum mehr. Im Zuge der Geländeerhebungen konnte ich diese Art an drei Stellen im Bereich des Miesbodenmoores feststellen (vgl. Abb. 23). Alle drei Fundorte liegen innerhalb des zäunten Bereiches, so dass die Art kurzfristig durch die Einstellung der Beweidung und das daraus resultierende vollständige Fehlen der tierischen Exkremente keinen Lebensraum mehr vorfinden wird. Auch wenn leider keine Rote Liste der gefährdeten Moosarten der Steiermark vorliegt, so zeigen doch aktuelle Erhebungen, dass dieses bemerkenswerte Moos in Österreich hochgradig gefährdet ist. In Vorarlberg zählt *Splachnum ampullaceum* zu den stark gefährdeten Arten (SCHRÖCK et al. 2013) und in Ober- und Niederösterreich wird dieses Moos als vom Aussterben bedroht betrachtet (SCHRÖCK et al. 2014, ZECHMEISTER et al. 2013).

Wenn man sich bei genauer Betrachtung der Weideproblematik vor Augen hält, dass Trittstellen und Oberbodenverwundungen z. B. durch Rotwild schon immer Vermoorungen mitgeprägt haben, dann stellt man sich die Frage, was heute die Ursachen dafür sind, dass österreichweit ein eindeutiger Trend im Bereich der Ausschließung von Moorflächen von der Beweidung zu beobachten ist. Ein Grund hierfür ist sicherlich, dass die Besatzdichte oft sehr hoch ist und man darauf in Folge von Servitutsrechten nur bedingt einen Einfluss ausüben kann. Außerdem ist das Gewicht der Weidetiere heute ungleich höher, so dass sogar Jungrinder durchaus einen beträchtlichen Schaden anrichten können. Dennoch wird bei der Beweidung aus naturschutzfachlicher Sicht anders agiert als im Falle der Streuwiesenmahd, obwohl diese Fälle durchaus vergleichbar sind. Es liegt nahe, dass dies auch optisch-ästhetische Ursachen hat, da die offenen und zum Teil größeren Vertrittbereiche alles andere als „optische Leckerbissen“ sind. Derartige Verwundungen finden sich aber auch in nassen, gemähten Niedermooren, wenn man diese nach der herbstlichen Streumahd aufsucht. Auch in diesem Fall stellen sie eine Bereicherung dar und es gilt dasselbe. Vom Grundprinzip kann man sagen, dass eine Überbeweidung dann vorliegt, wenn es die Vegetation nicht mehr schafft die entstandenen Weidelücken zu schließen und selbst Pionierarten in den vertretenen Bereichen nicht Fuß fassen können.

Entscheidend beim Weidemanagement ist sicherlich das naturschutzfachliche Entwicklungsziel im jeweiligen Mooregebiet. Stellt man die natürliche Moorentwicklung in den Vordergrund, dann spricht aus fachlicher Sicht nichts gegen eine Einstellung der Beweidung. Berücksichtigt man auch artenschutztechnische Aspekte, wird die Definition der Erhaltungsziele deutlich schwieriger. Im Falle des Miesbodensees dürfte das Offenhalten der Moorränder von hoher Priorität sein, damit die Besucher entlang des Rundweges auch stets den Blickkontakt zum See halten können. Der Verzicht auf eine Beweidung wird mittelfristig in den Randbereichen der basenreichen Niedermoore am Südostufer zu einem Aufkommen von Gebüsch führen. Natürlich kann man diese kontinuierlich entfernen, allerdings werden langfristig Pionierarten darunter leiden. Am Miesbodenmoor ist die Sache anders, da hier rund um das Moor Niedermoorbereiche ausgezäunt worden sind, deren Flora maßgeblich von der Beweidung bestimmt worden ist. Auch hier werden künftig verstärkt Gehölze aufkommen. Da ein Moorwald hier kaum Platz hat, stellt sich auch in diesem Fall die Frage, ob eine Einstellung der Beweidung sinnvoll ist.

Da der Verzicht auf die Beweidung für den Erhaltungszustand von *Hamatocaulis vernicosus* kaum Auswirkungen haben dürfte<sup>4</sup>, kann an dieser Stelle nur aus gesamtbryologischer Sicht betont werden, dass die Auszäunung in der derzeitigen Form nicht wünschenswert ist. Es ist völlig unbestritten, dass die Besatzdichte und das Gewicht der Tiere hinzunehmen ist. Was man aber tun könnte, ist einen zeitlich befristeten Weidegang zuzulassen, der je nach Witterung ein bis maximal zwei Wochen eine Beweidung auch in den weniger heiklen Moorrandbe-

---

<sup>4</sup>Die Bestände am Südostufer sollten über ein Monitoring verfolgt werden, da die Bestandesgröße in den basenreichen Niedermooren auch mit der ehemaligen Beweidung in Zusammenhang stehen könnte.

reichen erlaubt<sup>5</sup>. Dass die Weidetiere sowohl im Miesbodenmoor als auch am Miesbodensee die äußerst nassen Bereiche betreten, dürfte eher die Ausnahme darstellen. Dies kann man aber durch ein Verschieben des Weidezaunes verhindern. Mit Fr. Hohegger wurde vereinbart sich diese Problematik im Jahr 2015 im Zuge einer Exkursion genauer anzuschauen, da man dieses Thema bei einem Vororttermin besser erörtern kann. Besonders die Moorränder rund um den Miesbodensee sollten künftig unter Berücksichtigung dieser Fragestellung genauer angeschaut werden, da dies im Zuge dieses Projektes nur sehr punktuell gemacht worden ist. Ebenso möglich wäre es ausschließlich die äußerst empfindlichen staunassen Moorbereiche auszuzäunen und die Entwicklung zwei bis drei Jahr zu verfolgen, um eine bessere Entscheidungsgrundlage zu haben.

Einen Sonderfall stellt die kleine Biotopfläche auf der Miesbodenalm dar. Auch wenn diese (Sub-) Populationen in Relation zu den Hauptvorkommen im Gebiet unbedeutend ist, so steht sie doch in dem intensiver beweideten Almbereich für einen sehr hochwertigen Standort. In diesem Fall scheint es angebracht, dass man das Biotop von der Beweidung im Sommer ausschließt und nur im Herbst den Weidetieren zugänglich macht. Auch hier sollte man die Entwicklung verfolgen und nach zwei bis drei Jahren die weitere Vorgehensweise erörtern.

Generell wäre es wünschenswert die unterschiedlichen Aspekte der Beweidungsproblematik einmal in einem breiteren Kreis zu diskutieren und auch die Pros und Contras der Vertreter anderer Organismengruppen einzubeziehen.



Abb. 24: Das Miesbodenmoor vom Norden aus betrachtet. Gut zu erkennen sind der aktuelle Weidezaun und der von der Beweidung ausgeschlossenen Niedermoorbereich.

---

<sup>5</sup>Im ÖPUL gibt es eine gezielte Förderung von Weiden mit Auszäunung!



Abb. 25: Der Ostrand des Miesbodenmoores ist ebenfalls zu großzügig ausgezäunt.



Abb. 26: Am Südrand des Miesbodenmoores kann man den Unterschied zwischen den derzeit beweideten Bereichen und den zum Teil intensiv beweideten Almflächen gut erkennen.



Abb. 27: Auch der sicherlich nicht natürlich waldfreie Westrand des Miesbodenmoores ist von der Beweidung ausgeschlossen.

### 3.3 Monitoring

Gemäß der Berichtspflicht nach Artikel 17 der FFH-Richtlinie ist der Aufbau eines Langzeitmonitorings zwingend notwendig. Für die Moose existiert derzeit kein System, um dieser Anforderung gerecht zu werden<sup>6</sup>. Darum wird empfohlen, dass im Falle weiterer Studien dieser Umstand berücksichtigt wird und ein adäquates Monitoringschema erstellt wird. Sinnvollerweise sollte dies in einem bundesländerübergreifenden Projekt erstellt werden und im Sinne des Artikels 17 als geographische Grundlage die jeweilige biogeografische Region dienen.

Dieser Punkt ist aus meiner Sicht sehr wichtig, denn es sollte bedacht werden, dass nach dem abgeschlossenen Ausweisungsprozess dem Monitoring gemäß der Artikel 11 und 17 eine zentrale Rolle zukommen wird. Die EU-Kommission hat im sogenannten „DocHab“ einen starken Populationsrückgang mit einem Prozent je Berichtsjahr definiert. Dies verdeutlicht, dass man künftig ein erprobtes, sehr akkurates Monitoringkonzept benötigen wird, um Bestandeschwankungen ehest möglich zu erkennen und somit dem Verschlechterungsverbot bzw. Konzept des günstigen Erhaltungszustandes gerecht zu werden. Das Monitoring wird auch benötigt, um die ergriffenen Erhaltungsmaßnahmen zu verfeinern und mehr über die ökologischen Ansprüche der einzelnen Arten in Erfahrung zu bringen.

Im Fall der hier gegenständlichen Biotope empfiehlt sich eine Beobachtung jener Populationen von *Hamatocaulis vernicosus*, die bis in die jüngere Vergangenheit beweidet worden sind. Dies betrifft primär die Bestände am Nord- und Südostufer des Miesbodensees. Hier gilt es in Erfahrung zu bringen, ob die Bestände dort zu- oder abnehmen, was auf Basis einer einmaligen Begehung nicht zu klären war. In den mehr oder weniger natürlichen Schwingrasenbereichen ist es sehr wahrscheinlich, dass die Bestände abseits der unmittelbaren Uferbereiche infolge der natürlichen Moorsukzession eher abnehmen werden. Allerdings wird dieser Prozess erst langfristig eine Rolle spielen, so dass man aus heutiger Sicht eine etwaige Verschiebung in der Populationsgröße nicht dokumentieren muss. Natürlich gilt es künftig zu klären, wie man mit derartigen natürlichen Entwicklungen im Rahmen des Artikel 11-Monitorings umgeht.

### 3.4 Ausblick

Ein entscheidender Abschnitt der FFH-Richtlinie findet sich im Artikel 1i, wo der günstige Erhaltungszustand näher definiert wird:

*"Der Erhaltungszustand ist die Gesamtheit der Einflüsse, die sich langfristig auf die Verbreitung und die Größe der Populationen der betreffenden Arten auswirken können"*

Der Erhaltungszustand einer Art wird als günstig betrachtet, wenn folgende Bedingungen erfüllt werden:

*Wenn aufgrund der Daten über die Populationsdynamik der Art anzunehmen ist, daß diese Art ein lebensfähiges Element des natürlichen Lebensraumes, dem sie angehört, bildet und langfristig weiterhin bilden wird*

*und*

*das natürliche Verbreitungsgebiet dieser Art weder abnimmt noch in absehbarer Zeit vermutlich abnehmen wird*

*und*

*ein genügend großer Lebensraum vorhanden ist und wahrscheinlich weiterhin vorhanden sein wird, um langfristig ein Überleben der Populationen dieser Art zu sichern.*

Wenn man diese Definition genau analysiert, dann wird man feststellen, dass die Sicherung oder das Erreichen des günstigen Erhaltungszustandes keineswegs alleine über das Netzwerk

---

<sup>6</sup> Die im Rahmen der GEZ-Studie festgelegten Kriterien und Schwellenwerte (ZECHMEISTER 2005) sind aus meiner, fachlichen Sicht nicht geeignet, um ein effektives Monitoring durchzuführen, was auch ausreichend fachlich argumentierbar ist.

der FFH-Gebiete zu erreichen sein wird, das ja „nur“ eine repräsentative Auswahl darstellt. Entscheidend ist das gesamte, natürliche Areal einer Art und dies muss zur Umsetzung der FFH-Richtlinie in seiner Gesamtheit erhalten bleiben. Dies gilt keineswegs nur für den gesamten EU-Raum oder eine biogeografische Region sondern auch auf regionaler Ebene. Auch wenn keine Rote Liste der gefährdeten Moosarten der Steiermark vorliegt, so steht es aufgrund des dokumentierten Rückgangs dieser Art (KÖCKINGER & SUANJAK 1997) und der aktuellen Gefährdungen anspruchsvoller Moorbewohner völlig außer Frage, dass *Hamatocaulis vernicosus* auch aufgrund der oftmals geringen Populationsgrößen zu den massiv gefährdeten Arten zu zählen ist. Man muss demnach feststellen, dass derzeit auch in der alpinen biogeografischen Region keineswegs von einem günstigen Erhaltungszustand ausgehen kann.

Um diesen Rückgang der Art aufzuhalten und die Populationen zu stabilisieren und somit dem Artikel 1 der FFH-Richtlinie gerecht zu werden, ist es aus fachlicher Sicht notwendig alle aktuell bekannten Vorkommen auf einen etwaigen Managementbedarf zu überprüfen und zielgerichtete Erhaltungsmaßnahmen einzuleiten. Von diesem ganzheitlichen Ansatz würden auch eine Reihe anderer stark gefährdeter Arten profitieren, da *Hamatocaulis vernicosus* eine ausgezeichnete Zeigerart hochwertiger Moorbiotope ist und dadurch zusätzlich die Überwachungspflicht gemäß des Artikel 11 der FFH-Richtlinie vorbildlich erfüllt werden würde.

Gemäß Artikel 6 der FFH-Richtlinie sind gezielte Erhaltungsmaßnahmen festzulegen, um die Schutzgüter in ihrem aktuellen Bestand zu sichern. Im Optimalfall werden diese Maßnahmenbündel in Managementplänen definiert. Aus meiner Sicht ist es sinnvoll in allen Europaschutzgebieten ein fachlich fundiertes Managementkonzept für die Zielart zu erstellen, um diese bedeutenden Vorkommen langfristig zu sichern.

Abseits der künftigen Europaschutzgebiete ist es nicht unbedingt notwendig einen detaillierten Managementplan zu erstellen. In diesen Fällen empfiehlt sich eine gezielte Überprüfung der aktuellen Gefährdung und eine grobe Einschätzung der Populationsparameter sowie eine Ableitung der notwendigen Erhaltungsmaßnahmen.

Die bekannten Fundangaben von *Hamatocaulis vernicosus* in der Steiermark wurden von KÖCKINGER & SUANJAK (1997) zusammengestellt und von KÖCKINGER & SUANJAK (2000) ergänzt. Neben den zahlreichen historischen Fundmeldungen finden sich dabei nur wenige Angaben aus neuerer Zeit, was vordergründig daran liegt, dass es leider nie eine Überprüfung und Nachsuche der Fundangaben gab. Dies führte dazu, dass *Hamatocaulis vernicosus* in der Steiermark bisher für vier Europaschutzgebiete genannt wird, in denen kein aktueller Nachweis vorliegt (ESG Wörschacher Moos, ESG Pürgschachen-Moos, ESG Dürnberger Moor, ESG Furtner Teich-Dürnberger Moor). Dies wiegt umso schwerer, da auf österreichischer Ebene von den im Jahr 2013 ausgewiesenen Europaschutzgebieten weitere vier falsch bzw. fraglich sind, so dass zu diesem Zeitpunkt lediglich drei Europaschutzgebiete mit aktuellen Populationen von *Hamatocaulis vernicosus* in Österreich ausgewiesen bzw. nominiert worden sind. Diesem Umstand sollte im Sinne der FFH-Richtlinie zeitnah Rechnung getragen werden. Da die Art häufig verwechselt wird, sollten sämtliche Angaben dieser Art, analog zu Oberösterreich, Salzburg und Vorarlberg, auch in der Steiermark verifiziert werden. Ohne eine derartige Herangehensweise kann man aus fachlicher Sicht nur empfehlen dieses Schutzgut in den bereits ausgewiesenen Europaschutzgebieten mit „D“ zu bewerten, wie es im Falle der Europaschutzgebiete „Furtner Teich-Dürnberger-Moor“ und „Pürgschachen-Moos“ gemacht worden ist, wodurch diese Moore nicht als Europaschutzgebiet für das betreffende Schutzgut gelten. Demnach muss man auf Basis des aktuellen Wissenstandes im Falle der Aufnahme von *Hamatocaulis vernicosus* in den Standarddatenbogen des Europaschutzgebietes „Steirisches Dachsteinplateau“ feststellen, dass das Firnisglänzende Sichelmoos derzeit nur in diesem hier gegenständlichen Europaschutzgebiet in der Steiermark berücksichtigt ist.

Es war mir vor der Begehung nicht bewusst, dass es in diesem ESG noch weitere aussichtsreiche Biotope für *Hamatocaulis vernicosus* gibt. So wäre es sehr empfehlenswert die Vermoo-

rungen an der Grünen Lacke, am Karsee und der Finitzalm auf ein Vorkommen der Zielart zu überprüfen

Daneben existieren aber in der Steiermark zweifelsfrei aktuelle Vorkommen, die es künftig zu sichern gilt. Es kann an dieser Stelle nur dringend empfohlen werden, die vorhandenen Populationen zu lokalisieren und im Sinne des Konzepts des günstigen Erhaltungszustandes auf einen etwaigen Managementbedarf zu überprüfen, da hierfür zweifelsfrei das gesamte natürliche Verbreitungsgebiet zählt.

#### 4 Bedeutung des Gebiets aus bryologischer Sicht

Ein Schutzgebiet sollte auch dazu dienen ökologisch wertvolle und hochgradig gefährdete Arten unabhängig vom gesetzlichen Schutzstatus zu erhalten. Ganz besonders gilt dies für Arten, die ökologisch hochwertige Bereiche oder Habitattypen in einem Schutzgebiet kennzeichnen. Die Blütenpflanzenflora im Gebiet ist ja relativ gut untersucht, nur das genannte Vorkommen der Strick-Segge (*Carex chordorrhiza*) ist zu streichen<sup>7</sup>, wodurch die Art in der Steiermark als ausgestorben zu betrachten ist.

Bei den Moosen liegt leider derzeit keine vollständige Bearbeitung vor. Ich konnte das Gebiet jedoch in der Vergangenheit bereits in den Jahren 1998 und 2011 (gemeinsam mit G. Schlüsslmayr) aufsuchen, so dass in Summe mittlerweile eine gute Grundlage vorhanden ist. Wie bereits im Kap. 3.2 dargelegt, treten besonders im Miesbodenmoor, aber auch in den basenarmen Übergangsmoorbereichen des Miesbodensees zahlreiche Lebermoosarten auf, die den naturnahen Zustand der Moore verdeutlichen. Es handelt sich dabei um: *Calypogeia sphagnicola*, *Cephalozia loitlesbergeri*, *C. pleniceps*, *Cephalozia elachista*, *C. spinigera*, *Cladopodiella fluitans*, *C. francisci*, *Gymnocolea inflata*, *Kurzia pauciflora*, *Lophozia wenzelii*, *Mylia anomala*, *M. taylorii*, *Riccardia latifrons* und *Scapania paludicola*. Mit Ausnahme von *Cephalozia pleniceps* und *Riccardia latifrons* unterliegen alle Arten österreichweit einer Gefährdung.

Einen noch höheren Stellenwert ergibt die Laubmoosflora in der zahlreiche Raritäten vorhanden sind, die bedingt durch die nassen und zum Teil natürlichen Standortbedingungen auch größere Populationen bilden.

Hervorzuheben sind die Bestände der Glazialrelikte *Cinclidium stygium*, *Meesia triquetra* und *Paludella squarrosa*. Erstere findet sich primär gemeinsam mit *Hamatocaulis vernicosus* an der Schwingrasenkante, aber auch in basenreichen Schlenkengesellschaften ist diese Laubmoos anzutreffen. *Meesia triquetra* ist ein äußerst empfindliches Moos, das überwiegend auf permanent nasse, oligotrophe Primärstandorte beschränkt ist. *Meesia triquetra* war am Ende des Postglazials noch ein wichtiger Torfbildner. Wie bei allen Glazialrelikten ist das Areal seither massiv zusammengeschrumpft. Diese zweifelsfrei natürliche Entwicklung wurde durch die anthropogene Standortzerstörung verstärkt. Während diese Art heute überwiegend Kleinstpopulationen bildet, tritt es am Miesbodensee an den geeigneten Stellen fast rund um den See auf, wenn auch die Einzelbestände heute oft kleinflächig sind. Im basenreichen Niedermoor am Südwestufer des Miesbodensees, gibt es auch Bereiche, wo sie fast überall eingestreut vorkommt. Dies unterstreicht wie wichtig die Erhaltung der Standortbedingungen für derart stenöke Moorbewohner ist. *Paludella squarrosa* konnte erst im Jahr 2011 an zwei nah beieinander liegenden Stellen am Südwestufer des Miesbodensees angetroffen werden. Diese auffällige Art ist im Alpenraum eine äußerste Rarität und hat in der Steiermark ihren österreichi-

<sup>7</sup>Ich habe diese Art intensiv gesucht und sie kommt am Miesbodensee sicher nicht vor. Ich gehe davon aus, dass es sich um eine Verwechslung mit einer abweichenden Form der Schlamm-Segge (*Carex limosa*) gehandelt hat. Die Angabe geht letztlich auf STEINER (1992) zurück und auch die steirischen Kollegen konnten die Art nicht finden. Eine Nachfrage bei Prof. H. Niklfeld in Wien ergab, dass es keinen Beleg dazu gibt und sich keine der betreffenden Personen an den Fund erinnern kann. Somit liegen für dieses Bundesland nur historische Fundmeldungen vor.

schen Verbreitungsschwerpunkt. Allerdings dürften einige Vorkommen bereits erloschen sein.

Zu erwähnen sind auch die Bestände der in den nördlichen Kalkalpen äußerst raren *Warnstorfia sarmentosa*, die in diesem Naturraum in der Steiermark ansonsten bisher nur gesichert auf der nahegelegenen Grafenbergalm (KÖCKINGER & SUANJAK 2000) und am Hechtensee bei Mariazell nachgewiesen ist. Auch das Vorkommen von *Calliergon richardsonii* im Miesbodenmoor und am Miesbodensee passt in diese Aufzählung, da der einzige Nachweis in den Nördlichen Kalkalpen der Steiermark wiederum auf der Grafenbergalm (KÖCKINGER & SUANJAK 2000) liegt.

Schließlich sind noch *Scorpidium revolvens*, *Pseudocalliergon trifarium* und besonders die großen Bestände von *Scorpidium scorpioides* zu erwähnen, die das Arteninventar an hochgradig gefährdeten Braunmoosen vervollständigen.

Den Abschluss bildet das auf Kuhfladen lebende *Splachnum ampullaceum*, auf das im Kap. 3.2 schon näher eingegangen worden ist.

In Summe beherbergt das gegenständliche Untersuchungsgebiet eine derartig hohe Anzahl an gefährdeten Moosarten, wodurch es in Österreich fast einzigartig ist. Die Erhaltung dieser gesamten Biozönose sollte höchste Priorität haben!



Abb. 28: *Cinclidium stygium*, eine Charakterart basenreicher, mesotropher Nieder- und Zwischenmoore, die hohe Ansprüche an die Hydrologie stellt.



Abb. 29: *Meesia triquetra* ist trotz der prägnanten dreireihigen Beblätterung eine Art, die im Gelände sehr unauffällig ist und gezielt gesucht werden muss.



Abb. 30: *Paludella squarrosa* ein sehr isolierter Vertreter der Laubmoose bedeckt am Südwestufer des Miesbodensees insgesamt rund 4 m<sup>2</sup>.



Abb. 31: Der seltene Moorbewohner *Pseudocalliergon trifarium* kann aufgrund seiner wumförmigen Sprosse lediglich mit *Straminergon stramineum* verwechselt werden.



Abb. 32: Das Echte Skorpionsmoos (*Scorpidium scorpioides*) eine Charakterart artenreicher Braunmoosgesellschaften, die heute in ganz Mitteleuropa hochgradig gefährdet sind.



Abb. 33: *Splachnum ampullaceum*, ein Standortsspezialist auf Kuhfladen ist eine Zierde basenarmer Vermoorungen der Montanstufe (Trichophoreten!).



Abb. 34: Das Lebermoos *Cladopodiella francisci* gilt als subozeanische Art, die als Offentorfionier montane bis subalpine, basenarme Niedermoorstandorte bevorzugt.



Abb. 35: Das Lebermoos *Lophozia wenzelii* kann als Charakterart der Trichophoreten betrachtet werden, es bleibt aber in Kalkalpen sehr rar.

## 5 Literaturverzeichnis

- HEDENÄS, L. & ELDENÄS, P. (2007): Cryptic speciation, habitat differentiation, and geography in *Hamatocaulis vernicosus* (Calliergonaceae, Bryophyta). — *Plant Syst. Evol.* 268: 131-145.
- KÖCKINGER, H. & SUANJAK, M. (1997): Natura 2000, Erhebung Steiermark, Laub-, Leber- und Hornmoose. — Unveröff. Fachbericht.
- KÖCKINGER, H. & SUANJAK, M. (2000): Analyse der Repräsentanz der Schutzgüter der Vogelschutz-Richtlinie, Anhang I, und der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, Anhang I und II, in den von der Steiermark vorgeschlagenen „Natura 2000“-Gebieten. Moose. — Im Auftrag des Joanneum-Vereins gefördert von der Steiermärkischen Landesregierung, 17 S.
- KÖCKINGER, H., SUANJAK, M., SCHRIEBL, A. & SCHRÖCK, C. (2008): Die Moose Kärntens. — Sonderreihe Natur Kärnten, Band 4. Verl. Natur. Ver. Kärnten, Klagenfurt., 320 S.
- MATZ, H. & GEPP, J. (2008): Moorreiche Steiermark. 389 Moore der Steiermark. — Naturschutzbund Steiermark (Hrsg.), 272 S.
- SCHRÖCK, C. (2013): Das Glänzende Krückstockmoos im Bundesland Salzburg — *NaturLand Salzburg* 20 (2), 21-24.
- SCHRÖCK, C. (2014): Das Artenschutzprogramm für Moose in Oberösterreich. — *Informativ* 74, 10-13.
- SCHRÖCK, C., KÖCKINGER, H., & SCHLÜSSLMAYR, G. (2014): Katalog und Rote Liste der Moose Oberösterreichs. — *Stapfia* 100, 249 S..
- SCHRÖCK, C., KÖCKINGER, H., AMANN, G. & ZECHMEISTER, H. (2013): Rote Liste gefährdeter Moose Vorarlbergs. — *Dornbirn (inatura)*, Rote Listen Vorarlbergs, Band 8, 236 S.
- STEINER, G.M. (1992): Österreichischer Moorschutzkatalog. — 4. Aufl. Grüne Reihe des BM f. Gesundheit und Umweltschutz, Bd. 1, 397 S.
- ZECHMEISTER, H. (2005): Moose. — In: ELLMAUER, T. (Hrsg.) 2005: Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natura 2000-Schutzgüter. Band 2: Arten des Anhangs II der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. Im Auftrag der neun österreichischen Bundesländer, des Bundesministerium f. Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Umweltbundesamt GmbH, 833-903.
- ZECHMEISTER, H., HAGEL, H., GENDO, A., OSVALDIK, V., PATEK, M., PRINZ, M., SCHRÖCK, C. & KÖCKINGER, H. (2013): Rote Liste der Moose Niederösterreichs. — *Wiss. Mitt. Niederösterr. Landesmuseum* 24, 7-126.