

**„Vegetationskundliches Monitoring im Ziel 3-Projektgebiet  
„Moore bei Satzung“ 2011**

Auftraggeber:

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie,  
Pillnitzer Platz 3  
01326 Dresden



Bearbeitung:

Dipl. Ing. Landespflege (FH) und Dipl. Ing. Umweltschutz und Raumordnung

**Katrin Landgraf**

Kantstraße 5

01187 Dresden

Tel.:0351/ 46677921

Dresden, den 11.03.2012

Inhalt:

<b>1</b>	<b><i>Aufgabenstellung und Vorgehensweise</i></b> .....	<b>4</b>
1.1	<b>Ziel</b> .....	<b>4</b>
1.2	<b>Aufgabenstellung</b> .....	<b>4</b>
1.3	<b>Einrichtung und Erstaufnahme von Monitoringflächen</b> .....	<b>4</b>
1.3.1	Auswahl der Monitoringflächen.....	4
1.3.2	Erstaufnahme.....	5
1.4	<b>Dauerhafte Markierung der Probeflächen</b> .....	<b>5</b>
1.4.1	Anforderungen an die Markierung .....	5
1.4.2	Oberirdische Vermarkung .....	6
1.4.3	Unterirdische Vermarkung .....	8
1.4.4	GPS Einmessung .....	8
1.5	<b>Bearbeiter</b> .....	<b>8</b>
1.6	<b>Datenaufbereitung</b> .....	<b>9</b>
<b>2</b>	<b><i>Ergebnisse</i></b> .....	<b>9</b>
2.1	<b>Überblick</b> .....	<b>9</b>
2.2	<b>Philippaide</b> .....	<b>14</b>
2.3	<b>Kriegswiese</b> .....	<b>14</b>
2.4	<b>Paschwegmoor</b> .....	<b>15</b>
2.5	<b>Knauerliebmoor</b> .....	<b>15</b>
2.6	<b>Hirtsteinwiesen</b> .....	<b>16</b>
<b>3</b>	<b><i>Ausblick</i></b> .....	<b>17</b>
3.1	<b>Ergänzung Erfassung</b> .....	<b>17</b>
3.2	<b>Aufnahmefrequenz</b> .....	<b>17</b>
3.3	<b>Überprüfung Flächenauswahl</b> .....	<b>18</b>
3.4	<b>flächige Aussage</b> .....	<b>19</b>
3.5	<b>Sicherung weiterer Monitoringsysteme in den Mooren des Erzgebirges</b> .....	<b>20</b>
<b>4</b>	<b><i>Literatur</i></b> .....	<b>20</b>
<b>5</b>	<b><i>Anhang</i></b> .....	<b>22</b>
<b>6</b>	<b><i>Karten</i></b> .....	<b>25</b>

Abbildungen:

Abbildung 1: verwendete Skala zur Deckungsgradschätzung (Auszug Leistungsbeschreibung) .....	5
Abbildung 2: Auszug Erfassungsbogen, Kopfdaten der Vegetationsaufnahmen.....	5
Abbildung 3: Beschriftung der Markierungspfosten.....	7
Abbildung 4 Markierungsrohr.....	7
Abbildung 5: offene Magnetdose mit fixiertem Markiermagnet.....	8
Abbildung 6: GPS-Gerät und externe Antenne .....	8
Abbildung 7: Deckungsgrade der Torfmoose (alle <i>Sphagnum</i> -Arten) innerhalb der einzelnen Aufnahmeflächen .....	10
Abbildung 8: Anteil der Moorarten an der Gesamtartenzahl der einzelnen Aufnahmen im Projektgebiet .....	11
Abbildung 9: Boxplot der ungewichteten Feuchte-, Reaktions- und Nährstoffzeigerwerte, jeweils aller Aufnahmen der fünf Mooregebiete .....	12
Abbildung 10: Artenzahl und Anteil moortypischer Arten in den einzelnen Aufnahmeflächen des Projektgebietes.....	13
Abbildung 11: <i>Lycopodium annotinum</i> in der VA 10 im Nordosten der Philipphaide .....	14
Abbildung 12: Blick auf das Knauerliebmoor von Norden .....	15
Abbildung 13: brache Bereiche an den Hirtsteinwiesen (VA 2 und 3) .....	16
Abbildung 14: <i>Sphagnum teres</i> auf den Hirtsteinwiesen (VA 2).....	16
Abbildung 15: <i>Drosera rotundifolia</i> - ein Beispiel für Anfang Oktober nicht mehr auffindbare Arten .....	17
Abbildung 16: Beispiel für einen Vergleich zwischen dem Ist-Zustand der Untersuchungsflächen (hier LRT) und dem im hydrologischen Gutachten (DR. DITTRICH & PARTNER 2011 -2) prognostizierten Zustand.....	18
Abbildung 17: Einbindung der 2011 angelegten Vegetationsaufnahmen in die Ökotopprognose (Dr. Dittrich & Partner Hydro-Consult GmbH 2011-2) am Beispiel der Philipphaide.....	19
Abbildung 18: Beispiel für eine flächendeckende Vegetationskartierung (Rote Pfütze, LANDGRAF 2009) .....	19

Titelbild: *Sphagnum magellanicum* in der Kriegswiese sw. Fläche 8 (17.10.2011, K. Landgraf), auch alle anderen Fotos und Karten (wenn nicht anders genannt): K. Landgraf

## **1 Aufgabenstellung und Vorgehensweise**

### **1.1 Ziel**

Ziel dieses Monitorings ist die Beobachtung der durch die Revitalisierungsmaßnahmen verursachten Veränderungen an der Vegetation in den Mooren des Ziel 3 Projektes „Revitalisierung der Moore zwischen H. Sv. Šebestiána und Satzung“ (deutscher Teil). Diese Entwicklungen sollen anhand der Ausbildung potenziell torfbildender, sowie moortypischer Vegetation beobachtet werden. Desweiteren sollen Synergien mit dem FFH-Feinmonitoring genutzt werden und die einzurichtenden Flächen, zumindest zum Teil für ein mögliches Dauermonitoring nutzbar sein.

### **1.2 Aufgabenstellung**

Im Rahmen dieses Monitorings war im Jahr 2011 die Ersteinrichtung der Monitoringflächen sowie die Erstaufnahme der Vegetation an insgesamt 33 Punkten innerhalb von fünf Moorgebieten vorgesehen (35 Punkte realisiert). Sie soll durch spätere Wiederholungsaufnahmen dazu dienen die Wirkung der Revitalisierungsmaßnahmen in den Mooren zu dokumentieren und zu analysieren (Effizienz- und Entwicklungskontrolle).

### **1.3 Einrichtung und Erstaufnahme von Monitoringflächen**

Innerhalb der fünf ausgewählten Moorkörper des Projektgebietes wurden 35 Vegetations-Dauerbeobachtungsflächen eingerichtet, die zur Dokumentation der durch die Maßnahmen einsetzenden Vegetationsveränderungen dienen, die Option einer Erfolgskontrolle bieten und somit auch für zukünftige Maßnahmen eine Wirkungsabschätzung ermöglichen.

Auf eine sehr dauerhafte Markierung dieser Untersuchungsflächen wurde besonderes Augenmerk gelegt. Zusätzlich erfolgte eine Koordinatenermittlung per GPS.

Auf den Dauerflächen wurden Vegetationsaufnahmen angefertigt nach standardisierten Methoden (Braun-Blanquet) in Anlehnung an die Methoden des Monitorings für FFH-LRT, unter besonderer Berücksichtigung der Moosschicht. Zur Qualitätssicherung wurden nahezu alle Aufnahmeflächen im Gelände ein zweites Mal gemeinsam mit einem Moosspezialisten (insbesondere Lebermoose) begangen, Siegfried Biedermann aus Marienberg.

#### **1.3.1 Auswahl der Monitoringflächen**

Die Flächenauswahl sollte sicherstellen mit dieser relativ geringen Zahl an Flächen möglichst aussagefähige Ergebnisse zu erzielen. Sie erfolgte expertenbasiert, also nicht einem Raster folgend oder zufällig, sondern gezielt anhand von Karten (Vegetation, hydrologisches Gutachten, Maßnahmeplanung, Relief) und im Gelände in den abzuschätzenden Wirkungsbereichen der Revitalisierungsmaßnahmen. Diese Flächenauswahl erfolgte in enger Abstimmung

mung, teils durch gemeinsame Geländebegehungen, mit der Projektkoordinatorin Anke Haupt und Gebietskenner Ralf Uhlmann. Zusätzlich wurden Referenzaufnahmen in relativ ungestörten Bereichen angefertigt, soweit solche Bereiche überhaupt vorhanden waren (z.B. Kriegswiese Aufnahmen Nr. 2, 6, 8).

### 1.3.2 Erstaufnahme

Die Erstaufnahme der Monitoringflächen erfolgte methodisch in enger Anlehnung an das FFH-Feinmonitoring. Die Aufnahmeflächen haben im Moorwald (und sonstigen Waldbeständen) eine Größe von 10x10m, in offenen Moorflächen, sowie offenen Entwicklungsflächen wurden durchgängig 3x3m große Aufnahmen angefertigt. Eine weitere Differenzierung der Flächengrößen wurde aus Gründen der Vergleichbarkeit und Homogenität innerhalb des Ziel-3 Monitorings unterlassen.

Die Deckungswertschätzung der einzelnen Arten (Gefäßpflanzen und Kryptogamen) erfolgte nach der Skala von Braun-Blanquet (Abbildung 1). Zusätzlich wurden die üblichen Kopfdaten erhoben (Abbildung 2). Die Erstaufnahme der Monitoringflächen erfolgte zwischen 5. und 17. Oktober 2011.

## 1.4 Dauerhafte Markierung der Probeflächen

### 1.4.1 Anforderungen an die Markierung

„Eine professionelle Markierung, die von Generationen unterschiedlicher Bearbeiter wiedergefunden werden soll, benötigt meist ein Mehrfaches der Zeit, als in die Erstaufnahme der Fläche fließt“ TRAXLER (1997, S. 77).

Da die Probeflächen im Ziel 3 Projektgebiet zwar mit dem Ziel der Erfolgskontrolle der Maßnahmen angelegt wurden, aber möglichst auch die Option der Dauerbeobachtung erhalten sollen, waren an die Markierungen der Flächen im Gelände hohe Anforderungen zu stellen. Die Markierung sollte sowohl oberirdisch (leichte Auffindbarkeit) erfolgen, als sicherheitshalber ebenfalls durch unterirdische Vermarkung. Die oberirdischen Markierungen sollen ohne

Für die Deckungsgradschätzung ist folgende Skala zu verwenden:

*Schätzskala Deckung Vegetationsaufnahme (nach Dierßen 1990)*

Wert	Deckung	Individuenzahl/Triebe
5	> 75-100	beliebig
4	> 50-75	beliebig
3	> 25-50	beliebig
2b	> 12,5-25	beliebig
2a	> 5-12,5	beliebig
2m	≤ 5	> 50
1	≤ 5	6-50
+	≤ 5	(1-) 2-5
r	< 1	1

**Abbildung 1: verwendete Skala zur Deckungsgradschätzung (Auszug Leistungsbeschreibung)**

Datum
Bearbeiter
LRT-Code
Foto Nr.
Hohe ü. NN
Hangneigung in Grad
Exposition
Flächengröße [m²]
Form der Aufnfl.
Gesamtartenzahl
Gesamtdeckung ohne Kryptogamenschicht
Hohe K [m]
Deckung K [%]
Hohe Baumschicht
Deckung B [%]
Hohe Strauchschicht
Deckung Str [%]
Deckung M [%]
Hohe Streuschicht
Deckung Streu
Torfmoosdeckung (%)
Pegelnr.

**Abbildung 2: Auszug Erfassungsbogen, Kopfdaten der Vegetationsaufnahmen**

Pflege viele Jahrzehnte beständig sein und dabei höchst umweltverträglich, zudem müssen sie starken Belastungen standhalten können, wie sie bei Schnee- und Eiseinwirkung, dem Überfahren, oder durch herauf fallende Bäume auftreten können.

#### **1.4.2 Oberirdische Vermarkung**

Eine oberirdische Markierung der Dauerflächen erfolgte jeweils am nordwestlichen Eckpunkt. Aus der Betrachtung der verschiedenen Anforderungen an die Markierung wurde **Polyethylen** als Werkstoff für die Markierungspfosten gewählt, ein hochwertiges Material mit ausgezeichneter Umweltverträglichkeit. Es ist in der verwendeten Ausführung hochgradig beständig, Feuchtigkeit und Mikroorganismen können ihm nichts anhaben, es geht nicht in Lösung und sondert auch in sehr saurer Umgebung keinerlei Stoffe ab. Zudem würde als festes Langzeitzersetzungsprodukt lediglich Kohlenstoff auftreten, ein Element, aus dem das Moorsubstrat ohnehin überwiegend besteht. Die Dichte des Polyethylens von  $0,95 \text{ g / cm}^3$  ist optimal für den Einsatz im Moorboden; ein Absinken wie bei schweren Metallpfählen ist nicht zu befürchten.

Solche Markierungspfosten halten extreme mechanische Belastungen aus, so dass Einwirkungen von Eis, Wild und herauf fallendem Geäst unproblematisch sind. Die Pfosten sind zwar mechanisch sehr zäh. Sie sind aber gleichzeitig elastisch und bilden keinen harten Widerstand, der das Kollisionsobjekt (Wild, Fahrzeug) verletzt oder beschädigt. Beim Überfahren kommt es zwar zum Umknicken des aus dem Boden herausragenden Teils, der Pfosten bricht aber nicht ab, wie ein hölzerner, und wird auch nicht verschleppt. Der abgeknickte Bereich bleibt mit dem im Boden eingelassenen Teil verbunden, so dass auch dann noch eine Auffindbarkeit gewährleistet bleibt. Ein Überfahren bei Renaturierungsarbeiten oder Rückarbeiten sollte trotzdem vermieden werden, da neben den Markierpfosten natürlich auch die Dauerflächen geschädigt würden.

Für das Rohr-Rohmaterial, aus dem die Markierungspfosten gefertigt wurden, wird vom Hersteller eine Mindestlebensdauer von 50 Jahren angegeben, wobei von einer Verwendung als Druckrohr (Wasser, Gas) ausgegangen wird. Da solche Vermarkungsmittel aus Polyethylen im Handel nicht erhältlich sind, wurden sie selbst angefertigt. Aus Gründen der Steifigkeit und Belastbarkeit wurde eine Rohrform mit 63 mm Außendurchmesser und einer Wandstärke von ca. 6 mm gewählt, in schwarz, mit vier schmalen gelben Längsstreifen, das gefärbte Material des Streifens ist einextrudiert. Zusätzlich sind die Pfosten an ihrer Oberseite durch eine rote, innensitzende Kappe verschlossen, was das Auffinden erleichtert.

Die im Untersuchungsgebiet eingebrachten Dauermarkierungspfosten ragen im Regelfall **40 bis 50 cm über die Geländeoberkante** hinaus. Bei hoher Vegetation / unübersichtlichem Gelände beträgt die reguläre Länge über GOK 50 cm (Kriegswiese, Paschwegmoor, Philippaide).

Bei niedriger Vegetation / übersichtlichem Gelände beträgt die reguläre Länge über GOK 40 cm (Knauerliebmoor, Hirtsteinwiesen).

Der größte Teil der Pfosten wurde in eine Tiefe von 70 cm in den Boden eingelassen. Da sehr unterschiedliche Untergründe vorlagen, musste die Einbringtiefe variiert werden (vgl. Tabelle 1 im Anhang).

### Setzen der Markierungspfosten

Die Markierungspfosten wurden in zuvor separat hergestellte Löcher mit geringfügig geringerem Durchmesser durch Einschlagen eines Stanzrohres und Herausnahme des ausgestanzten Bodens hergestellt. Diese Verfahrensweise ermöglichte es, den relativ weichen Kunststoff auch in festeren Untergrund einzubringen und gleichzeitig die Bodenbeschaffenheit zu sondieren.

Zur Herstellung der Löcher wurde ein Stanzwerkzeug benutzt, das je nach Boden Härte in den Untergrund unter sukzessiver Entnahme des Materials eingetrieben wurde. Dieses Verfahren war notwendig, da ohne Ausräumung des Bodens, von Wurzeln usw. ein behutsames Setzen von durchmesserstarken Pfosten nicht möglich gewesen wäre. Da ein solches Spezialwerkzeug nicht im Handel erhältlich ist, wurde es aus glattwandigem Stahlrohr, welches an seiner Unterseite angeschliffen und an der oberen Seite mit Griffen versehen wurde, angefertigt.

Nach Herstellung des ausgestanzten Lochs wurde der Kunststoff-Markierungspfosten eingetrieben.



Abbildung 4 Markierungsrohr

### Beschriftung der Pfosten

Bei der Beschriftung der Markierungspfosten stand wiederum die Dauerhaftigkeit im Vordergrund, weshalb eine Verwendung von Farbstiften u.ä., deren Schrift verwittert, nicht angezeigt war. Vielmehr erfolgte diese durch aufwendiges thermisches Einprägen von Zahlen in einer Größe von 10 mm, so dass die Beschriftung als Gravur vorliegt, die sich jeweils wenige Zentimeter unterhalb des Endes befindet und nach Norden ausgerichtet wurde. Im Regelfall finden sich 2-stellige Zahlen an der Nordseite des Dauermarkierungspfostens nahe seinem oberen Ende.



Abbildung 3: Beschriftung der Markierungspfosten

### 1.4.3 Unterirdische Vermarkung

Die unterirdische Vermarkung erfolgte durch Dauerblockmagnete ( $\varnothing$  30x10, 5mm). Diese befinden sich an der Nordwestecke und an der Südostecke der Dauerfläche, sie markieren somit immer die NW-SO-Diagonale. Da sich an der NW-Ecke der Pfahl befindet, liegt der Magnet dort immer 10 cm nördlich des Eckpunktes, an der SO-Ecke befindet sich der Magnet immer genau auf dem Eckpunkt. Ist der Untergrund dort nicht fest, wurden die Magnete soweit tiefer gesetzt, bis griffigerer Untergrund herrscht, so dass keine Lagerveränderung auftritt.

Die Magnete wurden in Magnetsetzhilfen, kleine durchgefärbte Kunststoffdosen aus Polypropylen gesetzt ( $\varnothing$  35 mm, Höhe 45 mm; ebenfalls nicht mit der Umgebung in Reaktion tretendes Material). Hierdurch wird das für eine optimale Auffindbarkeit erforderliche, axiale Setzen der Magneten wesentlich einfacher und sicherer. Außerdem ist damit das Metall, aus dem der Magnet besteht, von der Umgebung getrennt. Chemische Reaktionen mit der sauren Umgebung und Eintrag von Metallionen in den Boden werden damit unterbunden.

Regulär liegen die Magnete 20 cm unter GOK, gemessen jeweils von Oberkante der Magnetdose bis GOK. Sie sind in der Dose fixiert und liegen stets mit dem magnetischen Nordpol nach oben.

Mussten die Magnete deutlich tiefer als die regulären 20 cm gelegt werden, wurde zur Magnetfeldverstärkung jeweils ein zweiter Magnet eingebracht.



**Abbildung 5: offene Magnetdose mit fixiertem Markiermagnet**

### 1.4.4 GPS Einmessung

Alle vier Eckpunkte der Dauerflächen wurden mit dem GPS-Gerät Magellan Mobile Mapper CX mit externer Antenne eingemessen und direkt als Shape-File gespeichert.

## 1.5 Bearbeiter

Die Vegetationserfassung erfolgte von Katrin Landgraf, die langjährige Erfahrung mit der Erfassung von Vegetationstypen, Waldstrukturparametern und Moosen – insbesondere in Mooren – hat.

Die Mooserfassung wurde auf nahezu allen



**Abbildung 6: GPS-Gerät und externe Antenne**

Flächen im Gelände durch Siegfried Biedermann unterstützt, einen lokalen Gebietskenner und Moospezialisten, mit dem bereits in vorangegangenen Projekten (Hühnerhaide) gut zusammengearbeitet wurde und der auch die Nachbestimmung der meisten Proben übernommen hat.

Für die Auswahl der Monitoringflächen wurden mit der Mitarbeiterin des Ziel3-Moorprojektes Anke Haupt, sowie Ralf Uhlmann zusätzlich Gebietskenner herangezogen.

Dr. Frank Müller (Dresden) wurden besonders kritische Moosproben zur abschließenden Begutachtung vorgelegt (u.a. Sphagnumproben von den Hirtsteinwiesen).

Die Geländearbeiten v.a. die Markierarbeiten wurden unterstützt durch Dr. J. Hain.

## 1.6 Datenaufbereitung

Die Erstaufnahme der Dauerflächen wurde in einer Vegetationstabelle erfasst, ergänzt wurden Zeigerwerte (inkl. Berechnung ungewichteter mittlerer Zeigerwerte), die Anteile an Moorarten in den einzelnen Untersuchungsflächen (siehe Anhang Tabelle 2: Zuordnung der Arten zu den Artengruppen (hm – Hochmoorarten, nm - Nieder- und Zwischenmoorarten, m – sonstige Moorarten, wm – Waldmoorarten, Stetigkeit 0 – nur außerhalb der VA)), sowie der Status der jeweiligen aktuellen Roten Liste Sachsens (Tabelle siehe Anhang, sowie digital). Die räumliche Lage der Dauerflächen, sowie ausgewählte Ergebnisse wurden in Karten dargestellt (siehe Anhang, sowie Shapes).

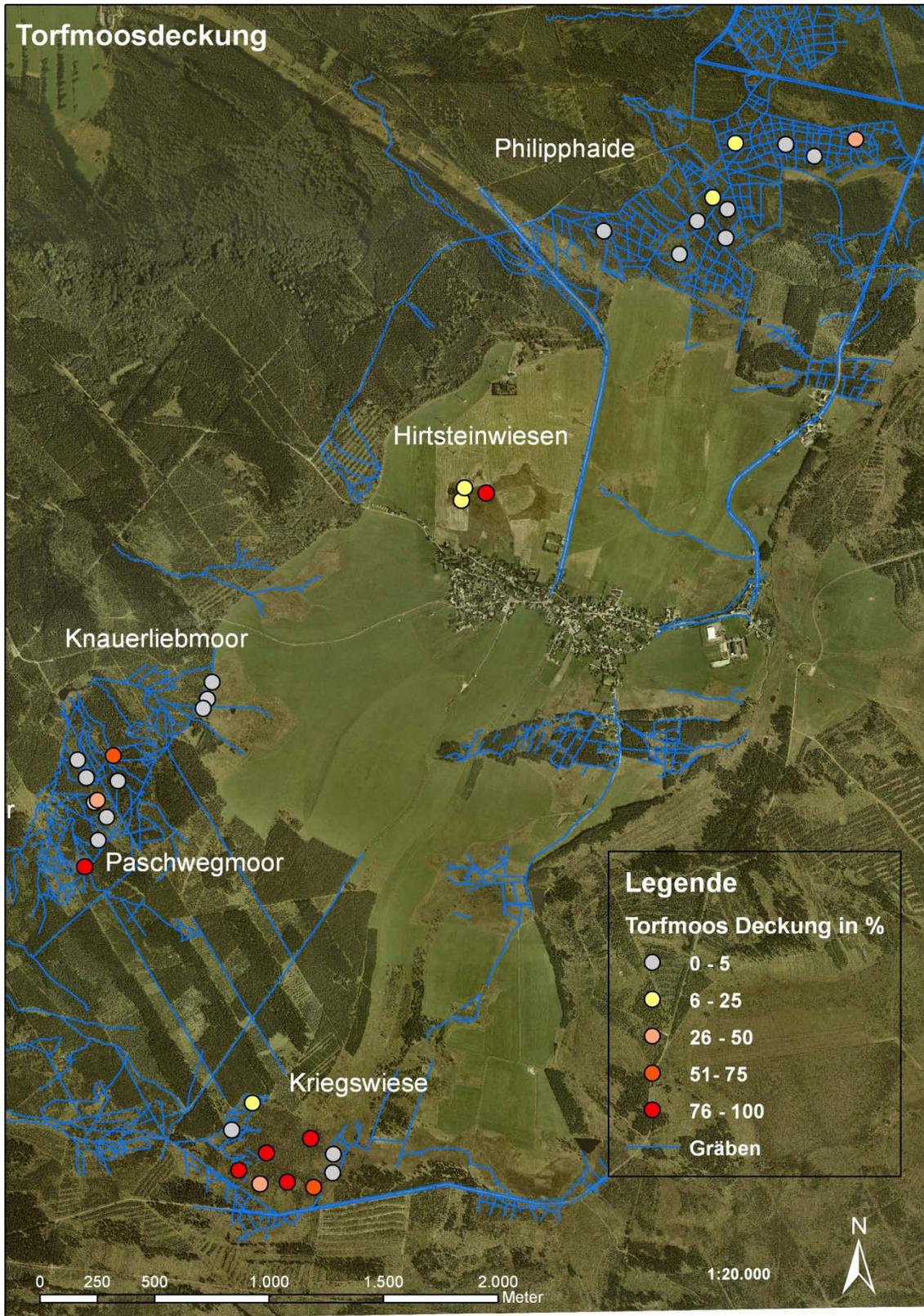
## 2 Ergebnisse

Da es sich bei der Erfassung der Vegetationsaufnahmeflächen im Herbst 2011 um die Erst-einrichtung des Monitorings handelt, können natürlich noch keine Auswertungen entsprechend der Fragestellung vorgenommen werden. Lediglich eine Beschreibung des aktuellen Zustands ist möglich, desweiteren können Ansätze gezeigt werden in welcher Form eine zukünftige Auswertung der Monitoringflächen möglich ist.

### 2.1 Überblick

In Abbildung 7 sind die Deckungsgrade (in Prozent) aller Sphagnum-Arten innerhalb der Aufnahmeflächen dargestellt, dieser Parameter wurde im Kopfbogen separat erfasst. Welche Arten genau dahinter stehen, ist in der Artenliste enthalten. Es wird davon ausgegangen, dass Torfmoose die bestandsbildende und –bestimmende Gattung in den oligo- bis mesotroph sauren Mooren des oberen Erzgebirges, also des Projektgebietes, sind, also einen hohen Indikatorwert für den Erfolg der Maßnahmen haben. Für eine genauere Betrachtung sind die Arten zu berücksichtigen, so kommen in der Philipphaide derzeit vor allem Torfmoosarten der frischen bis feuchten Wälder vor, wie *Sphagnum girgensohnii* und *Sph. russowii*.

In Abbildung 10 und Abbildung 8 sind die Anteile an moortypischen Arten an der Gesamtartenzahl in den einzelnen Aufnahme­flächen dargestellt (Zuordnung der Arten zu den Gruppen siehe Anhang Tabelle 2, S. 23). Augenfällig sind einerseits die sehr hohen Artenzahlen in



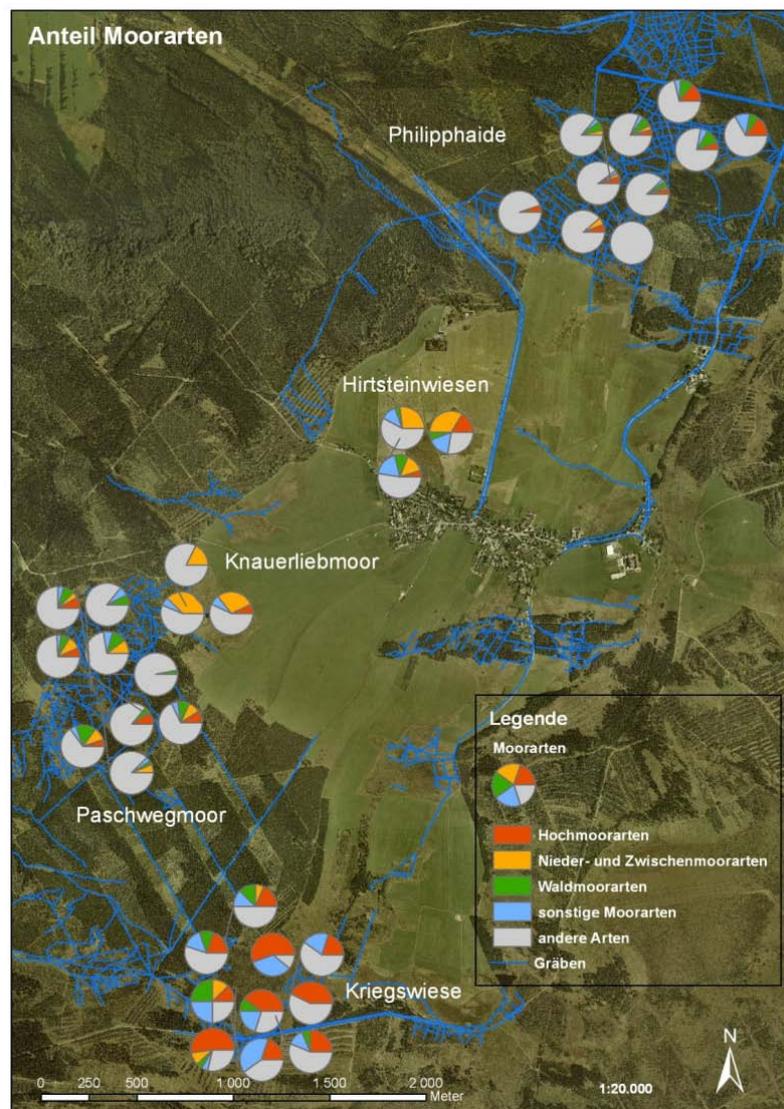
**Abbildung 7: Deckungsgrade der Torfmoose (alle *Sphagnum*-Arten) innerhalb der einzelnen Aufnahme­flächen**

den noch stark gestörten Mooren Philipphaide und Paschwegmoor, die durch einen hohen Anteil mooruntypischer Arten verursacht wird, dies sind meist Arten des mesophilen Grünlandes, der frischen Wälder, sowie Störzeiger (wie *Urtica*). Auf einigen Flächen in der Philipphaide sind dies aber auch Kalkzeiger, die in einem oligo- bis mesotroph-sauren Hochmoor nichts zu suchen haben, in der Fläche 5 kommen z.B. solche Arten wie *Tortella tortuosa* und *Hypnum lindbergii* vor.

Das Moor Kriegswiese befindet sich zumindest in seinen Kernbereichen (Referenzaufnahmen Nr. 2, 6, 8) in einem dem Ziel nahem Zustand und kann als Referenz für den Zielzustand dienen, den Anteil an Moorarten betreffend, aber auch in Bezug auf die Torfmoosdeckung und die Zeigerwerte.

Abbildung 9 zeigt in einem Boxplot die drei wichtigsten Zeigerwerte (Feuchte, Reaktion und Nährstoff), jeweils für die fünf Mooregebiete aus den ungewichteten Zeigerwerten der einzelnen Aufnahmen berechnet

(Einzelwerte, sowie weitere Werte siehe Excel-Tabelle im Anhang). Deutlich sichtbar sind die deutlich höheren Reaktions- und Nährstoffzeigerwerte in den Mooren außer der Kriegswiese (KW), die in etwa das Entwicklungsziel zeigt. Der braune Balken (Nährstoff) der Philipphaide (PhH) zeigt deutlich die hohe Spannweite der Werte von 2 – nährstoffarm bis über 4 – mäßig nährstoffreich. Die Feuchtezeigerwerte der Flächen in der Philipphaide liegen dagegen sehr eng etwas über 5 – frisch, ebenso wie die Werte im Paschwegmoor, für Moorstandorte deutlich zu trocken.



**Abbildung 8: Anteil der Moorarten an der Gesamtartenzahl der einzelnen Aufnahmen im Projektgebiet**

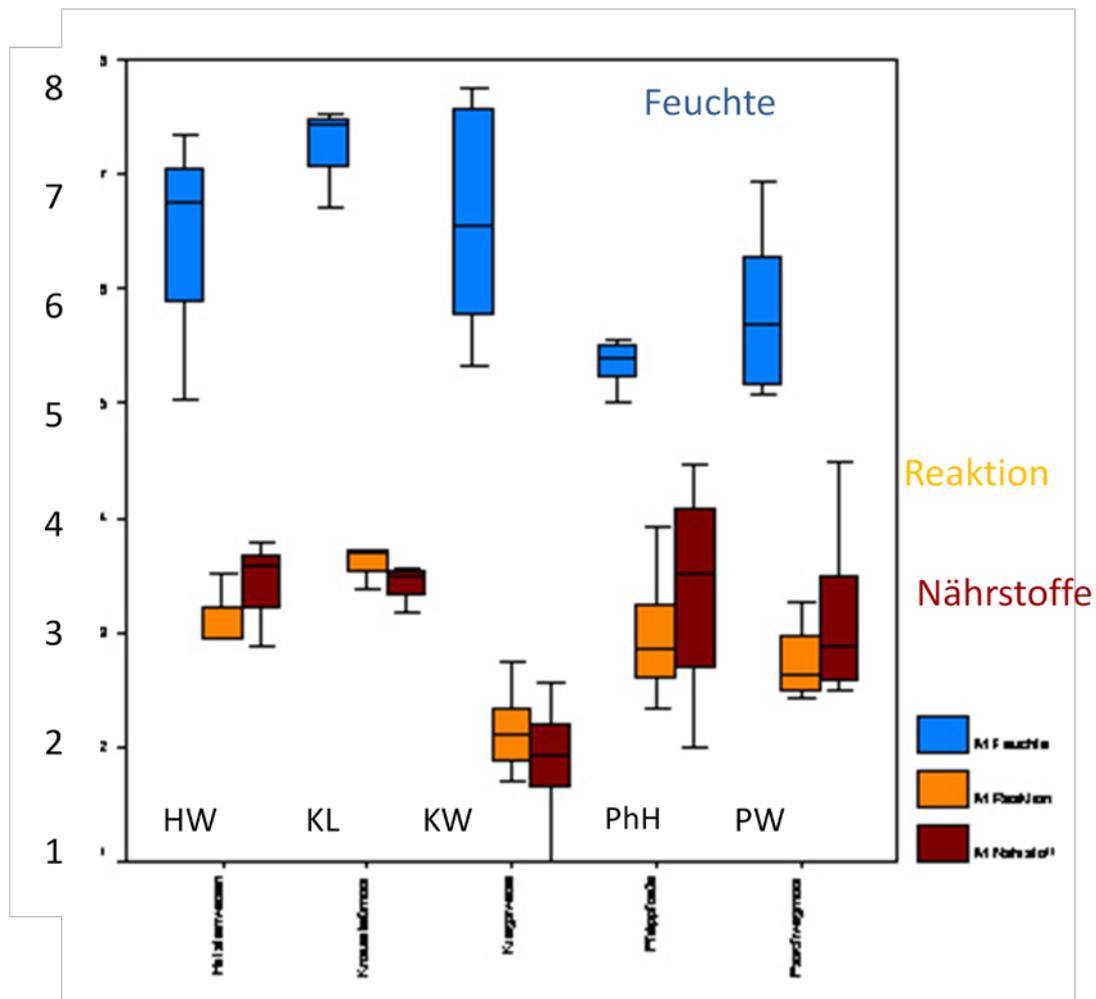


Abbildung 9: Boxplot der ungewichteten Feuchte-, Reaktions- und Nährstoffzeigerwerte, jeweils aller Aufnahmen der fünf Moorgebiete

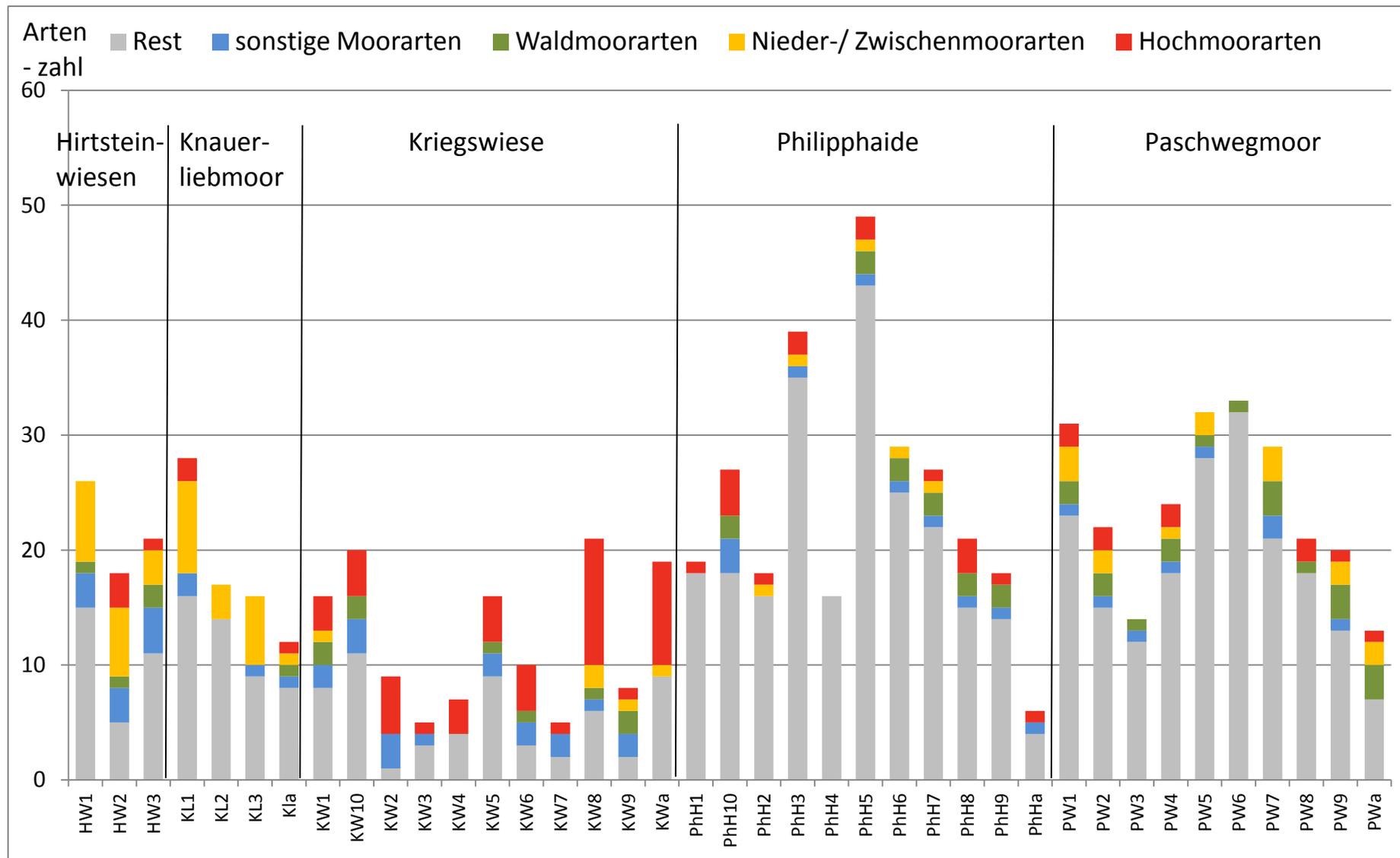


Abbildung 10: Artenzahl und Anteil moortypischer Arten in den einzelnen Aufnahmeflächen des Projektgebietes

## 2.2 Philipphaide

Die 10 Untersuchungsflächen in der Philipphaide sind alle bewaldet, meist mit Fichten (*Picea abies*), zwei mit Birke und Eberesche (VA 2, 3) und eine weitere mit äußerst dichten Moorkiefern (VA 4), die vermutlich gepflanzt sind. Die Bodenvegetation zeigt eher frische, als moortypische nasse Verhältnisse (vgl. Abbildung 9, S. 12) und weist zahlreiche moorfremde, untypische Arten auf, darunter *Urtica* (vgl. Abbildung 8).



Abbildung 11: *Lycopodium annotinum* in der VA 10 im Nordosten der Philipphaide

Die Torfmoosdeckung ist bisher noch sehr gering, lediglich eine Fläche weist eine höhere Deckung an Sphagnum-Arten auf (30 %, VA 10 im Nordosten), dort kommen mit *Sphagnum fallax*, *Sph. russowii* und *Sph. angustifolium* Moorarten im weiteren Sinne vor, allerdings allesamt keine Hochmoorarten. In den anderen Flächen tritt meist nur *Sphagnum girgensohnii* als Art feuchterer montaner Fichtenwälder auf.

In ebendieser Aufnahme kommt mit *Lycopodium annotinum* eine gefährdete Art vor (RL Sn 2), die allerdings eher eine Art der Fichten- und Moorwälder ist (eher frische, als feuchte Standorte, schattig, humos/ torfig, nährstoffarm).

## 2.3 Kriegswiese

Die Kriegswiese weist, wie oben bereits beschrieben, den besten Moorzustand auf, entsprechend zeigen die insgesamt 10 Vegetationsaufnahmen, besonders die Referenzaufnahmen aus dem Zentrum eine entsprechende Artenausstattung. Bei der Auswertung der Artenzahlen (Abbildung 10, S. 13) liegt nur eine Fläche über dem Mittelwert (Nr. 8, zentral, 21 Arten), zu diesen 21 Arten gehören allerdings nur 6 Gefäßpflanzen, die alle moortypisch sind, den größeren Rest bilden Moose, darunter *Myliia anomala*, eine für Hochmoore typische gefährdete (RL Sn 2) Lebermoosart.

Die meisten Vegetationsaufnahmen wurden allerdings in die gestörten Randbereiche gelegt, in denen auch Maßnahmen geplant sind, um die Wirkung dieser zu dokumentieren. So zum Beispiel in den trockeneren westlichen Teil des Torfstichs an der Grenze im Süden der Kriegswiese, die VA 7, die mit lediglich 5 Arten ähnlich artenarm ist wie die beiden Aufnahmen im Osten der Kriegswiese (VA 3 und 4).

Die meisten besonderen Arten in der Kriegswiese sind bekannt: *Empetrum nigrum*, *Andromeda polifolia*, *Sphagnum tenellum*, *Sphagnum rubellum*, *Polytrichum strictum* u.a., neu vorgefunden wurde die wichtige torfbildende Hochmoorart *Sphagnum magellanicum*, wenige Meter westlich der Aufnahme 8 im Zentrum (vgl. Titelbild).

## 2.4 Paschwegmoor

Die meisten der 9 Aufnahmen im Paschwegmoor/ Gabelhaide liegen im Wald, davon fast alle im Fichtenwald, nur eine in einem gepflanzten Moorkiefernbestand im nördlichen Teil (VA 1). Die beiden Aufnahmen auf offenen Flächen (VA 2 und 4) liegen auf der freigestellten Schneise, die das Gebiet von Nordwest nach Südost durchzieht.

Die VA 9 im Süden des Gebietes nimmt eine Sonderstellung ein, da sie in einem deutlich überrieselten, nur schwach sauren bis neutralen (pH im Pegelrohr 5,26), eher mesotrophen offenen Bereich liegt, wodurch eine äußerst hohe Torfmoosdeckung bedingt wird, mit Arten eher solcher überrieselter, mesotropher Standorte (*Sphagnum riparium*, *Sphagnum fimbriatum*).

Im Paschwegmoor tritt wiederum *Sphagnum girgensohnii* höchstet, in allen Aufnahmen auf. Besondere Arten treten kaum auf innerhalb der Aufnahmeflächen im Paschwegmoor. Nennenswert ist *Sphagnum quinquefarium* (RL Sn 3) eine Waldmoorart, das sowohl in der recht moosreichen VA 4 auftritt, als auch außerhalb der Aufnahmen im Bereich der genannten Schneise.

## 2.5 Knauerliebmoor

Im Knauerliebmoor wurden drei Vegetationsaufnahmen angefertigt, entlang eines Transektes parallel zur Waldkante, senkrecht zum Graben in der Oberen Tiefenbachröhle. Die nördliche Aufnahme (VA 1) ist die nasseste unter den drei-



Abbildung 12: Blick auf das Knauerliebmoor von Norden

en, mit *Eriophorum angustifolium*, mehreren *Carex*-Arten, sowie Moosen mesotroph-saurer Standorte (*Aulacomnium palustre*, *Calliigon stramineum*) weist diese Aufnahme am ehesten Zwischenmoorcharakter auf. Die beiden südlich gelegenen Aufnahmen waren zum Erfassungszeitpunkt deutlich trockener und haben eine hohe Deckung an Borstgras (*Nardus stricta*) und Arten mesophilen Grünlandes. Die Artensprache einiger Gräser war hier auf Grund des späten Erfassungszeitpunktes besonders kritisch und wäre zu prüfen.

Innerhalb der Aufnahmeflächen wurden keine besonderen Arten erfasst. In den trockengefallenen Teichen östlich der VA 3 konnte eine artenreiche Moosflora festgestellt werden u.a. mit *Philonotis seriata* (RL Sn 2) und *Philonotis fontana*, sowie randlich *Sphagnum papillosum*.

## 2.6 Hirtsteinwiesen

Die Hirtsteinwiesen bilden eine Ausnahme unter den untersuchten Moorgebieten, da sie im größten Teil als Grünland genutzt und gemäht werden. Lediglich kleinere Bereiche am Hang liegen brach und weisen eine meist sehr moosreiche Zwischenmoor- und Hochstaudenvegetation auf. Zwei der drei Aufnahmeflächen liegen in solchen ungenutzten Bereichen, die VA 1 liegt im gemähten.



Abbildung 13: brache Bereiche an den Hirtsteinwiesen (VA 2 und 3)

Die äußerst seltene Torfmoosart *Sphagnum platyphyllum* konnte nicht nachgewiesen werden, auch die Belege aus der Diplomarbeit von R. Uhlmann (UHLMANN 2002) wurden geprüft, die Bestimmung von *Sph. platyphyllum* musste revidiert werden. Auch ohne diese Art, sind die Vernässungsbereiche der Hirtsteinwiesen reich an seltenen und gefährdeten Moosarten insb. auch Torfmoosarten: *Sphagnum papillosum*, *Sph. teres*, *Sph. angustifolium*, *Sph. capillifolium*, *Sph. russowii* und durchaus wert weiterhin in das Monitoring einbezogen zu werden.



Abbildung 14: *Sphagnum teres* auf den Hirtsteinwiesen (VA 2)

### 3 Ausblick

#### 3.1 **Ergänzung Erfassung**

Durch den ausschreibungsbedingten späten Erfassungszeitraum im Herbst 2011, wäre eine **Ergänzung/ Korrektur der Vegetationsdaten im Jahr 2012** sehr sinnvoll, um wirklich gut nutzbare Erstaufnahmen für ein Monitoring zu erhalten.

Es hatte bereits erste Frostnächte gegeben, wodurch die Vegetation deutlich herbstlich gestimmt war. Die Moose konnten zu diesem späten Erfassungszeitpunkt gut erkannt und bestimmt werden, einzelne weitere in der Leistungsbeschreibung genannte Arten, wie Sonnentau hatten aber bereits eingezogen und sind auch bei größter Aufmerksamkeit und Sorgfalt Anfang Oktober nicht mehr sichtbar. Für diese Arten wäre eine Vervollständigung der Aufnahmen im nächsten Frühjahr/ Sommer notwendig. Die Seggen (*Carex spec.*) waren anhand der noch vorhandenen Reste bestimmbar, ihre Deckungswerte könnten allerdings teilweise nicht mehr repräsentativ sein, hier müsste ebenfalls nachgetragen werden. Ebenso wurde an den Hirtsteinwiesen ein Süßgras gefunden, welches schon in Zersetzung befindlich war und daher auch von hinzugezogenen Experten nicht mehr sicher zu bestimmen war (Verdacht auf *Calamagrostis canescens*, das in dieser Lage selten wäre).

Das in Mooren als Störzeiger gewertete *Molinia caerulea* (Pfeifengras/ Bentgras) dagegen ist Ende September auf dem Höhepunkt seiner Entwicklung im Jahreslauf und dadurch eventuell überrepräsentiert.

Bisher wurden keine Untersuchungsflächen im Gebiet der **Bornhaide und Schwarzen Haide** angelegt. Vor allem der Schwarzen Haide wird im hydrologischen Gutachten ein hohes Entwicklungspotenzial bescheinigt (DR. DITTRICH & PARTNER 2011 -2), womit sie -nach Abtorfung- einen weiteren neuen Aspekt ins Monitoring einbringen würde. Die Bornhaide wäre vor allem durch ihre vermuteten Kluftquellen und deren Auswirkung auf die Regeneration interessant.

#### 3.2 **Aufnahmefrequenz**

Die Wiederholungserfassungen könnten in einem 1-3-5-10 Turnus durchgeführt werden, der in anderen Erfolgskontrollmonitoringprojekten angewandt wird (TRAXLER 1997). Das heißt normalerweise eine Wiederholung im ersten Jahr, um Populationsschwankungen von Jahr zu Jahr auszugleichen und die Bestimmung und Schätzung abzusichern, dann die nächste Wiederholung im dritten Jahr, dann im fünften und ab dann eine Ausdehnung auf eine fünfjährigen Rhythmus. Wenn allerdings möglichst umfangreiche Aussagen innerhalb der Pro-



**Abbildung 15: *Drosera rotundifolia***  
- ein Beispiel für Anfang Oktober  
nicht mehr auffindbare Arten

jektlaufzeit der Phase II erzielt werden sollen, müsste auf jeden Fall eine Erfassung im letzten vollen Projektjahr erfolgen (2014).

### 3.3 Überprüfung Flächenauswahl

Die Flächenauswahl musste 2011 umgehend nach Auftragserteilung erfolgen, so dass eine umfassende Recherche und Überlegungen dazu nicht mehr möglich waren. Sie könnte nun im Nachhinein noch überprüft werden und gegebenenfalls in Einzelfällen korrigiert werden, um ein wirklich standfähiges aussagekräftiges Monitoring dauerhaft anzulegen. So wäre es zum Beispiel denkbar anhand der vorliegenden Daten und Modellierungen aus dem hydrologischen Gutachten (DR. DITTRICH & PARTNER 2011 -1 und -2) eine Stratifizierung der Flächenauswahl vorzunehmen, die das Entwicklungspotenzial der Dauerflächen einbezieht und mit dem aktuellen Zustand vergleicht. Anhand dessen wäre zu prüfen ob alle möglichen Fälle/ Potenziale durch das jetzt eingerichtete Monitoring abgedeckt werden oder ob Ergänzungen notwendig wären. So ist zum Beispiel in der Philippaide, die derzeit in ihrem stark entwässerten Zustand noch relativ homogen wirkt, eine hoch dynamische Entwicklung zu erwarten, die zu einer starken Differenzierung der Vegetation führen kann.

Vergleiche hierzu auch Kapitel 8 des Moorhydrologisches Gutachtens - Teil 2 (DR. DITTRICH & PARTNER 2011 -2, ab S. 84).

Vergleich Ist - Prognose	
Vergleich	
●	7120 --> 91D3*
●	7140 --> 91D3*
●	7140 --> 9410
●	7140 --> kein LRT
●	7140 --> kein LRT-Erl
●	7140 EW --> 91D1*
●	7140 EW --> 91D4*
●	7140 EW --> 9410
●	91D3 --> 7110*
●	91D3 --> 7140
●	91D3 --> 91D3*
●	91D4 --> 7110*
●	91D4 EW --> 91D3*
●	kein LRT --> 7110*
●	kein LRT --> 7140
●	kein LRT --> 91D1*

**Abbildung 16: Beispiel für einen Vergleich zwischen dem Ist-Zustand der Untersuchungsflächen (hier LRT) und dem im hydrologischen Gutachten (DR. DITTRICH & PARTNER 2011 -2) prognostizierten Zustand.**

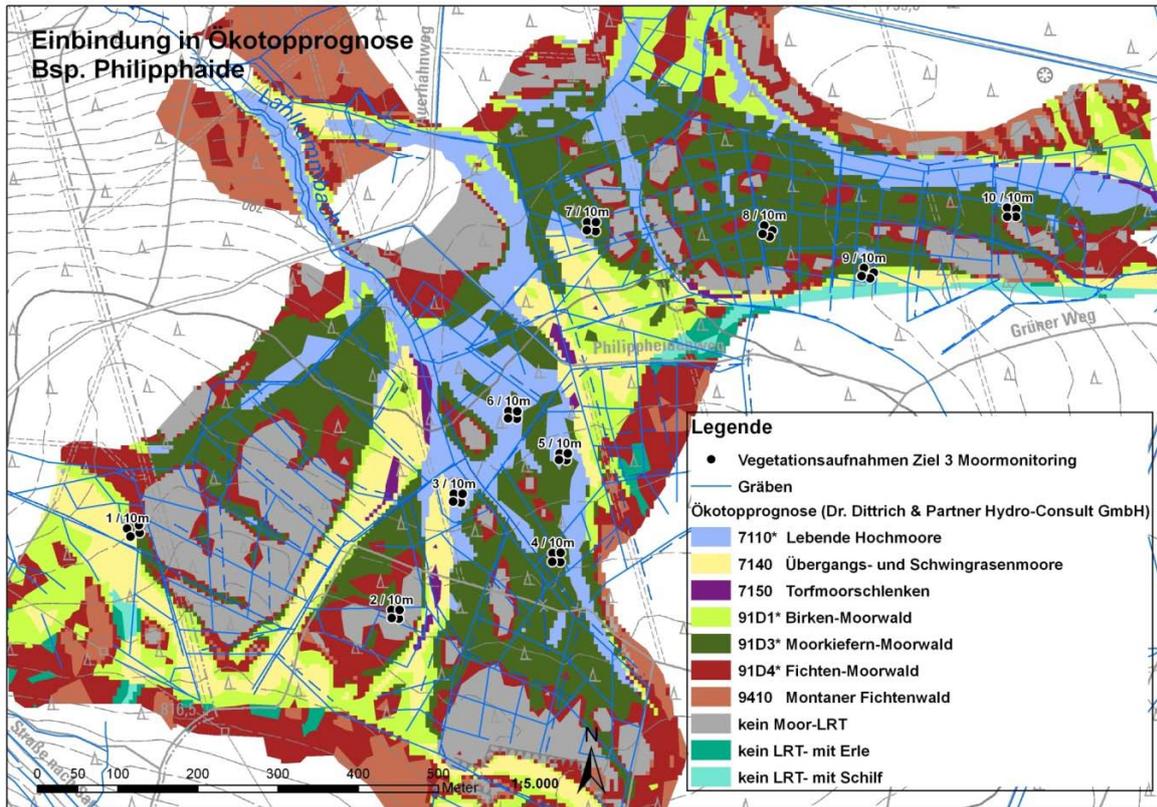


Abbildung 17: Einbindung der 2011 angelegten Vegetationsaufnahmen in die Ökotopprognose (Dr. Ditttrich & Partner Hydro-Consult GmbH 2011-2) am Beispiel der Philippphaide

### 3.4 flächige Aussage

Mit dem 2011 eingerichteten Monitoringsystem im Ziel 3 – Projektgebiet sind lediglich Aussagen zur Entwicklung der Dauerflächen an sich möglich. Eine (statistisch abgesicherte) flächige Aussage ist damit nicht möglich. Ergänzend wird eine flächige Erfassung einfacher, aber für das Monitoring der Maßnahmeauswirkung aussagekräftiger, Parameter empfohlen. Dies können ausgewählte Kennarten sein mit ihren Deckungswerten, die Torfmoosdeckung, Gehölzdeckung oder –vitalität

u.v.m..

Solche flächendeckenden Kartierungen wurden z.B. im Rahmen von hydrologischen Gutachten für die Moore Stengelhaide (WENDEL 2009), Rote Pfütze (LANDGRAF 2009) und Schönheider Hochmoor (KEBLER et al 2010b) angefertigt.

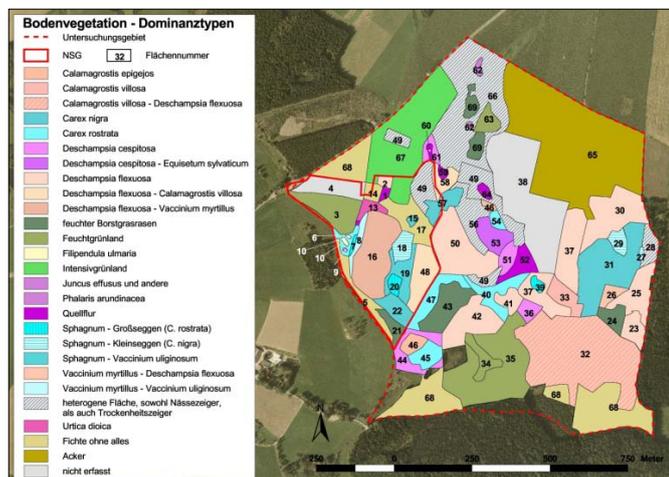


Abbildung 18: Beispiel für eine flächendeckende Vegetationskartierung (Rote Pfütze, LANDGRAF 2009)

### 3.5 Sicherung weiterer Monitoringsysteme in den Mooren des Erzgebirges

Analog zu der dauerhaften Markierung der Monitoringflächen innerhalb des Ziel 3 - Projektes, sowie in der Hühnerhaide, sollten die bestehenden, in rapidem Verfall befindlichen Dauerflächen in den Mooren des Erzgebirges dauerhaft gesichert werden. Eine Zusammenstellung dieser Flächen, sowie ihres Zustandes erfolgte durch Dr. D. Wendel und findet sich im Abschlußbericht zum Projekt Kriegswaldmoore (Hühnerhaide) (WENDEL & LANDGRAF 2011).

## 4 Literatur

- BÖHNERT, W., P. GUTTE & P.A. SCHMIDT (2001): Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Sachsens. – Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege. Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.)
- DANIELS, R.E. & EDDY, A. (1990): Handbook of European Sphagna. Institute of Terrestrial Ecology. HMSO. - London. 263 S.
- DR. DITTRICH & PARTNER HYDRO-CONSULT GMBH + HYDROTELM (2011 -1): Moorhydrologisches Gutachten. Teil 1 - Grundlagen zur Hydromorphologie und Stratigraphie im Projektgebiet „Moore bei Satzung. unveröff. Gutachten. 27 S.
- DR. DITTRICH & PARTNER HYDRO-CONSULT GMBH + HYDROTELM (2011 -2): Moorhydrologisches Gutachten. Teil 2 - Ökotopprognose und Maßnahmenplanung für das Projektgebiet „Moore bei Satzung“. unveröff. Gutachten. 108 S.
- ELLENBERG, H.; WEBER, H.E.; DÜLL, R.; WIRTH, V. & WERNER, W. (2001): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 3. Aufl., Scripta Geobotanica 18: Göttingen: Erich Goltze, 262 S.
- HÖLZER, A. (2010): Die Torfmoose Südwestdeutschlands und der Nachbargebiete. Weissdorn-Verlag Jena.
- KEßLER, K.; LANDGRAF, K.; GLASER, TH., EDOM, F. & DITTRICH, I. (2010a): FFH-Managementplan „Moore und Moorwälder bei Satzung“ SCI DE 5445-301. Dr. Dittrich & Partner Hydro-Consult GmbH im Auftrag der Landesdirektion Chemnitz.
- KEßLER, K.; LANDGRAF, K.; SCHROIFF, A., STEGMANN, H., MÜNCH, A., EDOM, F., DITTRICH, I.; WENDEL, D. (2010b): Moorhydrologischer Beitrag zum FFH-MaP: Regenerationspotenzial und mögliche Maßnahmenoptionen für das Schönheider Hochmoor im FFH-Gebiet „Bergwiesen um Schönheide und Stützengrün“ (SCI 286). Dr. Dittrich & Partner Hydro-Consult GmbH im Auftrag des LfULG
- LANDGRAF, K. (2009): Untersuchungen der historischen Landnutzung und aktuellen Vegetation im Gebiet des Moores an der Roten Pfütze. unveröff. Belegarbeit. TU Dresden. 31 S.
- LFUG (2000): Atlas der Farn- und Samenpflanzen Sachsens. In: Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege. 806 S.

- LFUG (SÄCHS. LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE, 2007): Unterlagen zur FFH-Managementplanung. Freiberg.
- OBERDORFER, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 8. Aufl. Verlag Eugen Ulmer. –Stuttgart. 1051 S.
- ROTHMALER, W. (Begr.) (2002): Exkursionsflora von Deutschland. Band 4. Gefäßpflanzen: kritischer Band. - 9. Aufl. von E. J. Jäger & K. Werner (Hrsg.) – Gustav Fischer Verlag, Jena. – 639 S.
- TRAXLER, A. (1997, UMWELTBUNDESAMT ÖSTERREICH): Handbuch des vegetationsökologischen Monitorings. Monographien Bd. 98A, Wien: Riegelnik
- UHLMANN, R. (2002): Naturschutzfachliche Würdigung eines Moorgebietes im Erzgebirge und Ableitung eines Maßnahmenkonzeptes. Dipl.-Arbeit Fachhochschule Anhalt, FB Landespflege. Bernburg. 157 S. & Anl.
- WENDEL, D. (2009): Renaturierungskonzeption Stengelhaide, Teilbericht „Aktueller Zustand der Vegetation im Moor Stengelhaide und seinen Einzugsgebieten“ im Auftrag von Dr. Ditrich & Partner Hydro-Consult GmbH, unveröff. Gutachten, 28. S
- WENDEL, D. & LANDGRAF, K. (2011): Abschlußbericht zum Projekt „Monitoring Umsetzung waldbaulicher Maßnahmen (Entfernung Murraykiefer) auf Moorflächen im Gebiet Kriegswaldmoore (Hühnerhaide)“, TU Dresden LS Landeskultur & Naturschutz, Prof. P.A. Schmidt, im Auftrag des LfULG Zwickau.

## 5 Anhang

Tabelle 1: Ausführung der oberirdischen und unterirdischen Markierung der einzelnen Dauerflächen

Moor	Fläche		Pfähle			Magnete	
	Nr.	Größe (m x m)	über GOK (in cm)	unter GOK (in cm)	Gesamtlänge (in cm)	An- zahl	Lage unter GOK (in cm)
KW	1	10 x 10	50	70	120	1	20
KW	2	10 x 10	50	70	120	1	20
KW	3	3 x 3	50	70	120	1	20
KW	4	3 x 3	50	70	120	1	20
KW	5	10 x 10	50	70	120	1	20
KW	6	3 x 3	50	70	120	1	20
KW	7	3 x 3	50	70	120	2	40
KW	8	10 x 10	50	70	120	1	20
KW	9	3 x 3	50	70	120	2	35
KW	10	3 x 3	50	70	120	1	20
HW	1	3 x 3	3	63	66	1	20
HW	2	3 x 3	40	85	125	1	20
HW	3	3 x 3	40	66	106	1	20
KL	1	3 x 3	40	50		1	20
KL	2	3 x 3	40	60		1	20
KL	3	3 x 3	40	70		1	20
PW	1	10 x 10	50	70	120	1	20
PW	2	3 x 3	50	70	120	1	20
PW	3	10 x 10	50	70	120	1	20
PW	4	3 x 3	50	70	120	1	20
PW	5	10 x 10	50	70	120	1	20
PW	6	10 x 10	50	70	120	1	20
PW	7	10 x 10	50	70	120	1	20
PW	8	10 x 10	50	70	120	1	20
PW	9	3 x 3	50	70	120	2	35
PhH	1	10 x 10	50	70	120	1	20
PhH	2	10 x 10	50	70	120	1	20
PhH	3	10 x 10	50	70	120	1	20
PhH	4	10 x 10	50	70	120	1	20
PhH	5	10 x 10	50	70	120	1	20
PhH	6	10 x 10	50	70	120	1	20
PhH	7	10 x 10	50	70	120	1	20
PhH	8	10 x 10	50	70	120	1	20
PhH	9	10 x 10	50	70	120	1	20

Moor	Fläche		Pfähle			Magnete	
	Nr.	Größe (m x m)	über GOK (in cm)	unter GOK (in cm)	Gesamtlänge (in cm)	An- zahl	Lage unter GOK (in cm)
PhH	10	10 x 10	50	70	120	1	20

Tabelle 2: Zuordnung der Arten zu den Artengruppen (hm – Hochmoorarten, nm - Nieder- und Zwischenmoorarten, m – sonstige Moorarten, wm – Waldmoorarten, Stetigkeit 0 – nur außerhalb der VA)

Arten- gruppe	Art	RL Sn	Schicht	L	T	K	F	R	N	Stetig- keit	Anteil
hm	<i>Eriophorum vaginatum</i>	3	K	7			9	2	1	16	45,7%
hm	<i>Pinus rotundata var pseudopumila</i>	3	K	8	3	5	8	2	2	7	20,0%
hm	<i>Vaccinium oxycoccos</i>	3	K	7	5	3	9		1	4	11,4%
hm	<i>Vaccinium uliginosum</i>	3	K	6		5		1	3	8	22,9%
hm	<i>Eriophorum angustifolium</i>	3	K	8			9	4	2	5	14,3%
hm	<i>Calypogeia neesiana s. str.</i>	3	M	5	3	6	6	1		5	14,3%
hm	<i>Calypogeia sphagnicola</i>	2	M	8	3	4	8	2		2	5,7%
hm	<i>Cephalozia connivens</i>	3	M		3	4	7	1		1	2,9%
hm	<i>Dicranella cerviculata</i>		M	8	3	6	6	1		2	5,7%
hm	<i>Gymnocolea inflata</i>		M		2	3	7	1		1	2,9%
hm	<i>Mylia anomala</i>	2	M	8	2	6	8	1		2	5,7%
hm	<i>Polytrichum longisetum</i>		M	8	2	6	7	2		2	5,7%
hm	<i>Polytrichum strictum</i>	3	M	8	2	6	6	1		1	2,9%
hm	<i>Sphagnum capillifolium</i>	3	M		3	5	7	2		4	11,4%
hm	<i>Sphagnum cuspidatum var. cuspidatum</i>	2	M	9	3	6	8	1	0	1	2,9%
hm	<i>Sphagnum magellanicum</i>	2	M	9	3	6	6	1		0	0,0%
hm	<i>Sphagnum papillosum</i>	3	M	9	2	4	6	1		2	5,7%
hm	<i>Sphagnum rubellum</i>	2	M	9	3		7	1		0	0,0%
hm	<i>Sphagnum tenellum</i>	1	M	9	3	4	8	2		0	0,0%
hm	<i>Warnstorfia fluitans</i>	V	M			6	8	1		4	11,4%
nm	<i>Calamagrostis canescens</i>	V	K	6	6	5	9	6	5	3	8,6%
nm	<i>Carex canescens</i>		K	7	4		9	4	2	10	28,6%
nm	<i>Carex echinata</i>	V	K	8		3	8	3	2	1	2,9%
nm	<i>Carex nigra</i>		K	8		3	8	3	2	8	22,9%
nm	<i>Carex panicea</i>		K	8		3	8		4	1	2,9%
nm	<i>Crepis paludosa</i>		K	7		3	8	8	6	2	5,7%
nm	<i>Equisetum fluviatile</i>		K	8	4		1 0		5	1	2,9%
nm	<i>Galium palustre</i>	G	K	6	5	3	9		4	5	14,3%
nm	<i>Galium uliginosum</i>		K	6	5		8		2	1	2,9%
nm	<i>Viola palustris</i>		K	6		3	9	2	3	6	17,1%
nm	<i>Amblystegium humile</i>	V	M	5	5	5	6	4		1	2,9%

nm	<i>Aulacomnium palustre</i>		M	7	2	6	7	3		8	22,9%
nm	<i>Brachythecium mildeanum</i>	V	M	8	4	5	7	6		1	2,9%
nm	<i>Chiloscyphus pallescens</i>		M	5	3	6	8	7		2	5,7%
nm	<i>Sphagnum subnitens</i>	3	M	8	4	4	7	2		3	8,6%
nm	<i>Sphagnum teres</i>	3	M	9		6	7	3		2	5,7%
m	<i>Calliergon stramineum</i>		M	8	2	6	8	2		13	37,1%
m	<i>Polytrichum commune</i>		M	6	2	6	7	2		9	25,7%
m	<i>Sphagnum angustifolium</i>	3	M	7	3	6	7	2		3	8,6%
m	<i>Sphagnum fallax</i>		M	7	3	6	7	2		23	65,7%
m	<i>Warnstorfia exannulata</i>	V	M	9	2	6	8	2		0	0,0%
m	<i>Pinus rotundata var pseudopumila</i>	3	Str	8	3	5	8	2	2	8	22,9%
wm	<i>Lycopodium annotinum</i>	2	K	3	4	3	6	3	3	1	2,9%
wm	<i>Bazzania trilobata</i>		M	5	4	6	6	2		0	0,0%
wm	<i>Cephalozia lunulifolia</i>		M	5	3	6	6	2		1	2,9%
wm	<i>Sphagnum girgensohnii</i>		M	4	2	6	7	1		20	57,1%
wm	<i>Sphagnum quinquefarium</i>	3	M	4	3	4	6	4		2	5,7%
wm	<i>Sphagnum riparium</i>	V	M	6	2	6	8	2		2	5,7%
wm	<i>Sphagnum russowii</i>	V	M	6	2	6	6	2		13	37,1%
wm	<i>Warnstorfia pseudostraminea</i>	3	M	9	3	8	8	1		2	5,7%

## 6 Karten

### Lage der Aufnahmeflächen

