



Hochschule Neubrandenburg
University of Applied Sciences

**Untersuchung der Maßnahmen des „EU-Life Projektes Stechlin“
und dessen Wirksamkeit im Bezug auf ausgewählte Moore, sowie
die Eruierung möglicher Folgemaßnahmen im Naturschutzgebiet
des Naturparks Stechlin-Ruppiner-Land**

Bachelorarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades

Bachelor of Science (B. Sc.)



Betreuer: Prof. Dr. Manfred Köhler / Silke Oldorff

urn:nbn:de:gbv:519-thesis 2019-0536-8

Inhaltsverzeichnis.....I

1. EINLEITUNG	1
1.1 ZIELFORMULIERUNG.....	1
1.2 DAS EU-LIFE-PROJEKT	1
1.2.1 Das EU-Life-Projekt Stechlin.....	3
2. MOORE HINTERGRUNDINFORMATIONEN.....	12
2.1 MOORE ALLGEMEIN	12
2.1.1 Was ein Moor ausmacht.....	12
2.1.2 Entstehung von Mooren.....	12
2.1.3 Moortypen	14
2.1.4 Besondere Eigenschaften eines Moores	17
2.1.5 Bedrohung der Moore	18
3. DIE UNTERSUCHUNGSGEBIETE IM NATURSCHUTZGEBIET DES NATURPARKS STECHLIN- RUPPINER LAND.....	19
4. METHODIK.....	20
4.1 DIE VEGETATIONS-AUFNAHME	20
4.1.1 Der Deckungsgrad	22
4.2 DIE DATENAUSWERTUNG	22
4.2.1 Bewertung des Erhaltungszustandes eines Lebensraumtyps nach Anhang I der Flora-Fauna-Habitat- Richtlinie (FFH-RL).....	23
4.3 DIE BEURTEILUNG ZU STÖRANZEIGERN ANHAND DER ZEIGERWERTE NACH ELLENBERG.....	25
4.4 DIE BEWERTUNG DER LATTENPEGEL UND GRUNDWASSERMESSTELLEN	26
5. ERGEBNISSE	28
5.1 BEWERTUNGSERGEBNISSE NACH ANHANG I DER FLORA-FAUNA-HABITAT-RICHTLINIE (FFH-RL).....	28
5.1.1 Moor rund um Teufelssee	28
5.1.2 Kleiner Barschsee.....	29
5.1.3 Moor am Campingplatz Roofensee.....	31
5.1.4 Karnüppelbrücher (nördliche Feuchtwiese).....	31
5.2 BEWERTUNGSERGEBNISSE DER VEGETATIONS-AUFNAHMEN NACH ERWEITERTER (REICHELDT & WILMANN'S 1973) BRAUN-BLANQUET-SKALA	32
5.2.1 Moor rund um Teufelssee	32
5.2.2 Kleiner Barschsee.....	36
5.2.3 Moor am Campingplatz Roofensee.....	37
5.2.4 Karnüppelbrücher (nördliche Feuchtwiese).....	40
5.3 BEWERTUNGSERGEBNISSE DER VEGETATIONS-AUFNAHMEN ZU STÖRANZEIGERN ANHAND DER ZEIGERWERTE NACH ELLENBERG.....	43
5.3.1 Moor rund um Teufelssee	43
5.3.2 Kleiner Barschsee.....	43
5.3.3 Moor am Campingplatz Roofensee.....	44
5.3.4 Karnüppelbrücher (nördliche Feuchtwiese).....	44
5.4 BEWERTUNG DER GRUNDWASSER- SOWIE LATTENPEGELSTÄNDE	45
5.4.1 Moor rund um Teufelssee	45
5.4.2 Kleiner Barschsee.....	46
5.4.3 Moor am Campingplatz Roofensee.....	47
5.4.4 Karnüppelbrücher (nördliche Feuchtwiese).....	48
6. DISKUSSION.....	50
6.1 METHODIKDISKUSSION.....	50
6.1.1 Die Vegetationsaufnahme.....	50

6.1.2 Bewertung des Erhaltungszustandes eines Lebensraumtyps nach Anhang I der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH-RL).....	51
6.1.3 Feststellung des Deckungsgrades (bzw. der Häufigkeit) einer bestimmten Art nach erweiterter (Reichelt & Wilmanns 1973) Braun-Blanquet-Skala	51
6.1.4 Feststellung von Störanzeigern mittels Zeigerwerte nach Ellenberg	52
6.1.5 Nutzung von Grundwasser- und Lattenpegeldaten.....	52
6.2 ERGEBNISDISKUSSION	54
6.2.1 Wirksamkeit der durchgeführten Maßnahmen in Bezug auf ausgewählte Moore im ehemaligen EU-LIFE-Projektgebiet Stechlin.....	54
7. FAZIT	62
LITERATURVERZEICHNIS	III
ONLINE-VERZEICHNIS.....	V
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	VI
TABELLENVERZEICHNIS	VII
ANHANG	VIII
EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG	IX

1. Einleitung

1.1 Zielformulierung

Im Verlauf dieser Arbeit wird untersucht, ob Maßnahmen, welche zur Zeit des EU-Life-Projektes Stechlin zwischen 2001 und 2005 durchgeführt wurden, einen nachhaltigen Erfolg hatten, oder ob diese heute weitgehend ohne Wirkung geblieben sind.

Zur Erlangung von auswertbaren Ergebnissen werden in vier Mooren Vegetationskartierungen durchgeführt. Zudem wurden die von der Naturparkverwaltung des Naturpark Stechlin-Ruppiner Land und dem Landesamt für Umwelt (LfU) zur Verfügung gestellten Lattenpegel und Grundwassermessstellen-Rohdaten aufgearbeitet und anschließend ausgewertet. Anhand dessen soll der Zustand der Moore und damit ein Erfolg oder Misserfolg der durchgeführten Maßnahmen verifiziert werden. Die herausgearbeiteten Ergebnisse dieser Arbeit könnten einen Beitrag zur Planung von Folgemaßnahmen in den im Naturpark Stechlin-Ruppiner Land untersuchten Mooren leisten.

1.2 Das EU-Life-Projekt

Beim „LIFE-Projekt“ handelt es sich um ein seit 1992 bestehendes Finanzierungsprogramm der EU, welches ausschließlich Maßnahmen für Umwelt, Naturschutz und Klimapolitik fördern soll¹.

Das LIFE-Programm ist so ausgerichtet, dass sich Institutionen (private und öffentliche) aus einem EU-Land, einem EU-Beitrittskandidaten oder aus Ländern, bei denen die Europäische Nachbarschaftspolitik Anwendung findet. Auch Institutionen aus Ländern, die Mitglied der Europäischen Umweltagentur geworden sind, können sich daran beteiligen².

Jedes Jahr werden neue Projekte in die Förderung aufgenommen, dazu muss ein Projektantrag bei der Europäischen Kommission eingereicht werden. Diese entscheidet dann darüber, ob und welches Projekt eine Förderung erhalten soll.

¹ Vgl. Amtsblatt der Europäischen Union: VERORDNUNG (EU) Nr. 1293/2013 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 11. Dezember 2013 zur Aufstellung des Programms für die Umwelt und Klimapolitik (LIFE) und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 614/2007, Straßburg, 2013, S. L 347/185.

² Vgl. Amtsblatt der Europäischen Union, 2013, S. L 347/194.

Berechtigt einen Antrag einzureichen sind öffentliche sowie private Einrichtungen, welche ein förderfähiges Projekt vorweisen können. Die Höhe der bereitgestellten finanziellen Mittel richtet sich nach der Art der Maßnahme, die für ein Projekt vorgesehen ist³.

Das Förderprogramm LIFE ist in zwei separate Kategorien aufgeteilt, der „Umwelt“ sowie der „Klimapolitik“, welche wiederum in jeweils drei Schwerpunkte unterteilt sind:

Kategorie Umwelt:

1. Umwelt und Ressourceneffizienz: Beschäftigt sich mit der Entwicklung, Weiterentwicklung und der Erprobung von neuen sowie bereits vorhandenen Anwendungsmöglichkeiten in der Umweltpolitik und im Bereich der Technologie. Ferner ist die Erstellung von Konzepten für ein besseres Umgehen mit den zur Verfügung stehenden Mitteln, hier relevant.
2. Natur und Biodiversität: Dient vor allem dem Schutz von Arten und deren Lebensräumen. Dabei steht die Weiterentwicklung des europäischen Schutzgebietsnetzes Natura 2000, welches zur Erhaltung gefährdeter Arten und Lebensräume innerhalb der EU als grenzüberschreitendes Schutzgebietsnetz geschaffen worden ist, im Fokus.
3. Verwaltungspraxis und Information im Umweltbereich: In diesem Teilbereich geht es um eine effiziente Informationspolitik im Umgang mit der Gesellschaft und dessen Einbeziehung und Aufklärung in umweltschutztechnischen Belangen. Die Kommunikation zwischen Akteuren im Umweltschutz soll gefördert und ausgebaut werden (verbesserte Vernetzung).
Außerdem findet eine Erhöhung der Effizienz der Verwaltungspraxis im Umweltbereich durch eine intensivere Einbeziehung verschiedenster Akteure, die daran ein Interesse haben könnten, statt⁴.

³ Vgl. Förderdatenbank: LIFE – Programm für die Umwelt und Klimapolitik (2014 – 2020), in: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, [Online] <https://www.foerderdatenbank.de/FDB/Content/DE/Foerderprogramm/EU/verordnung-umwelt-und-klimapolitik-life.html> [28.10.2019], S. 15, S. 20 – 21 (PDF– Druckversion).

⁴ Vgl. Amtsblatt der Europäischen Union, 2013, S. L 347/195 – L 347/196.

Kategorie Klimapolitik:

1. Klimaschutz: Projekte, die dem Teilbereich „Klimaschutz“ zugeordnet werden können, dienen vor allem der Reduzierung von mit dem Klimawandel in Verbindung stehenden Effekten.
2. Anpassung an den Klimawandel: Entwicklung von Konzepten zum verbesserten Umgang mit den noch kommenden aber auch den bereits vorhandenen Folgen des Klimawandels.
3. Verwaltungspraxis und Information im Klimabereich: (siehe Kategorie Umwelt Nr. 3)⁵.

Auf Grundlage dieser Unterteilung ermöglicht das Förderprogramm die Umsetzung unterschiedlichster Projekte in diversen Bereichen (bspw. dem Tourismus, der Landwirtschaft oder dem Naturschutz) und dadurch eine höhere Übersichtlichkeit bei der Einteilung des jeweiligen Projekts in das entsprechende Ressort.

Beispiele für bereits beendete aber auch derzeit aktiv unterstützte Projekte im Bereich des Moorschutzes sind zum Beispiel die LIFE-Projekte „Moor-Lebensräume im südlichen Egge-Gebirge“ (Renaturierungsmaßnahmen), kalkreiche Niedermoore in Brandenburg (Maßnahmen zur Erhaltung dieser Moore) oder auch das Projekt „Hochmoore im Norden Hannovers“ (Renaturierung von Hochmooren)⁶.

1.2.1 Das EU-Life-Projekt Stechlin

1.2.1.1 Das Projektgebiet

Im Naturschutzgebiet des Naturparkes Stechlin-Ruppiner Land wurde vom 01. März 2001 bis 31. Dezember 2005 ein LIFE-Natur-Projekt mit der Bezeichnung „Schutz und Sanierung der Klarwasserseen, Moore und Moorwälder im Stechlinseegebiet“ durchgeführt. Träger des Projektes war der Naturpark Stechlin-Ruppiner Land. Partner für dieses Projekt waren das Amt für Forstwirtschaft Templin sowie der NaturSchutzFonds Brandenburg.

Der Naturpark Stechlin-Ruppiner Land befindet sich im Norden Brandenburgs, nicht weit von der Grenze zu Mecklenburg-Vorpommern entfernt. Es ist ca. 9400 ha groß und liefert eine hohe Vielfalt an unterschiedlichen Landschaftsbereichen (Seen, Fließgewässer, Mischlaubwälder,

⁵ Vgl. Amtsblatt der Europäischen Union, 2013, S. L 347/196 – L 347/197.

⁶ Vgl. EU-Programme: LIFE-Programm, in: dvs Netzwerk Ländliche Räume, [Online] <https://www.netzwerk-laendlicher-raum.de/service/foerderung-wettbewerbe/eu-programme/life/> [28.10.2019], S. 2 – 3.

Moorgebiete, Offenlandschaften etc.). Es handelt sich um einen südlichen Ausläufer der Mecklenburgischen Seenplatte. Zum Projektgebiet gehörten die FFH-Gebiete Stechlin, Polzowtal, Rheinsberger Rhin (teilweise), Helleberge (teilweise) sowie das Besondere Schutzgebiet (SPA) Stechlin⁷.

Die Besonderheit des Gebietes ist dessen geologische Beschaffenheit. Als Binnen-Entwässerungsgebiet gelangt Wasser durch Niederschläge zwar hinein (das Wasser sammelt sich in den Seen, Mooren und im Boden), fließt jedoch nur schwer über oberirdische Gewässersysteme wieder ab.

Im Projektgebiet befinden sich zehn Klarwasserseen (ca. 1000 ha) mit einem sehr niedrigen Nährstoffangebot (oligo-bis mesotroph). Der größte von ihnen ist der Große Stechlinsee. Charakteristisch für diese Seen ist ihre Lage inmitten großer Waldgebiete sowie fehlende Zuflüsse. Diese Seen sind oft sehr tief, weshalb einige davon als Tauchgebiet genutzt werden. Die Waldflächen (78,7 %) machen einen großen Anteil des Projektgebietes aus. Im südlichen Bereich des Projektgebietes sind hauptsächlich Kiefernforste vorzufinden. Die restlichen Waldanteile setzen sich aus großflächigen Laubwaldkomplexen (bspw. Eichen, Buchen, Erlen) zusammen. Im Projektgebiet befinden sich über 150 Niedermoorstandorte unterschiedlichster Beschaffenheit sowie eine große Anzahl dystropher Moorseen, welche im Stechlinseengebiet ihren Verbreitungsschwerpunkt im nordostdeutschen Raum haben.

Im Verlauf des Projektes wurden insgesamt 13 verschiedene, nach Anhang I der FFH-Richtlinie gelistete Lebensraumtypen, sowie 16 Arten nach Anhang I- und II der FFH-Richtlinie festgestellt⁸.

1.2.1.2 Das Ziel des Projektes

Das übergeordnete Hauptziel des Projektes bestand im Schutz und der Sanierung der besonderen Naturvielfalt des Stechlinseengebietes. Um dieses Ziel umsetzen zu können, musste jedoch dafür Sorge getragen werden, dass der Landschaftswasserhaushalt verbessert wird. Dies wurde durch die Durchführung unterschiedlicher Einzelziele versucht. Dazu zählten das Anheben des Grund- und Seewasserspiegels, die Wiedervernässung von Mooren und Moorwäldern, die Verbesserung der Wasserqualität von Seen und Fließgewässern im

⁷ Vgl. Weiß, Steffen/Hollerbach, Anke/Schrumpf, Mario: Schutz und Sanierung der Klarwasserseen, Moore und Moorwälder im Stechlinseengebiet (Endbericht), Menz, 2006, S. 4.

⁸ Vgl. Weiß et al., 2006, S. 4 – 5.

Allgemeinen, vor allem durch Renaturierungsmaßnahmen. Zudem wurde ein Waldumbau von Nadelwald zu Laubmischwald in Gang gesetzt.

Denn Monokulturen bestehend aus Kiefernwäldern machen einen Großteil des brandenburgischen Waldes aus⁹, so auch im ehemaligen EU-LIFE-Projektgebiet des Stechlinseegebietes. Die oft sehr eng gepflanzten Monokulturen lassen nur sehr wenig Licht auf dem Waldboden zu.

Diese Umstände führen zu einer eingeschränkten Artenvielfalt, da viele Pflanzen ein zu saures Bodenniveau nicht tolerieren, sowie nur eingeschränkt ihrer Fotosynthese-Tätigkeit nachgehen können.

Weitere Ziele beinhalteten das Bewahren und die Wiederherstellung von Seen und Fließgewässern, die Habitatsverbesserung für den Eremiten durch Strukturanreicherung der Wälder sowie die Beruhigung störungsempfindlicher Lebensräume durch eine für den Lebensraum schonendere Besucherlenkung.

Es wurde bspw. erwartet, dass nach der Umsetzung der festgesetzten Ziele, der See- und Grundwasserspiegel auf 801 ha Seefläche ansteigt sowie eine Reduzierung des Nährstoffgehaltes in die Gewässer stattfindet und damit einhergehend eine Verbesserung der Wasserqualität. Außerdem die Erstellung von Waldmanagementplänen zur Umwandlung der Kiefermonokulturen in Laubmischwäldern oder die Wiedervernässung von Armmoorbereichen auf 17 ha.

Die Bevölkerung sowie Besucher von außerhalb sollten ebenfalls nicht außen vor gelassen werden. So wurde versucht, durch die Schaffung von Eingangsbereichen und Freizeitangeboten in den Gemeinden des Projektgebietes, den Menschen die Dringlichkeit des Naturschutzes aber auch die Rückkehr bereits verschwundener bzw. zerstörter Natur, näher zu bringen¹⁰.

1.2.1.3 Der Hintergrund des Projektes

Der Naturschutz im Stechlinseegebiet ist bereits lange Zeit ein Bestandteil der dortigen Bevölkerung. In den 1930er Jahren formierten sich Bemühungen, das Gebiet rund um Stechlin-, Nehmitz- sowie dem Großen Krukowsee zu einem Naturschutzgebiet zu machen. Im Jahr 1938 waren diese Bestrebungen von Erfolg gekrönt und das Gebiet wurde zu einem der ersten Naturschutzgebiete Deutschlands. Zu DDR-Zeiten wurden die Gewässer durch Abwässer sowie landwirtschaftliche Maßnahmen stark belastet. 1959 wurde eine limnologische

⁹ Vgl. Schmidt, Ursula: Wälder Brandenburgs Ergebnisse der ersten landesweiten Waldinventur, 1. Auflage, Potsdam, 2015, S. 10, S. 14.

¹⁰ Vgl. Weiß et al, 2006, S. 7.

Forschungseinrichtung am Stechlinsee errichtet, welche diesen – aber auch die Gewässer der Umgebung – untersuchte und Maßnahmen zur Verbesserung der Situation empfehlen sollte. Auch die möglichen Auswirkungen des Kernkraftwerkes wurden dabei in die Überlegungen mit einbezogen.

Kurz nach der Wende Anfang der 1990er Jahre wurde abermals auf eine Verschlechterung der Wasserqualität aufgrund einer sich verstärkenden Trübung des Wassers hingewiesen. Von hiesigen Naturschützern wurde zudem bemerkt, dass die Wasserspiegel umgebener Seen immer weiter abfallen sowie die Moore des Gebiets mehr und mehr austrocknen würden. Dies war die Zeit, in der immer mehr Menschen bewusst wurde, dass mit dem Landschaftswasserhaushalt etwas zunehmend nicht in Ordnung zu sein schien.

Als Gründe für das Warum wurden verschiedene Probleme identifiziert. Zum einen das sich wandelnde Klima, mit den spezifischen Folgen wie längeren Trockenperioden sowie auftretenden Platzregen, wodurch es die Böden aufgrund der vorherigen Trockenheit schwer haben, Wasser aufzunehmen. Die stetig stattfindende Verdunstung wird nicht ausreichend durch Niederschlagswasser kompensiert, was das Sinken der Grundwasserspiegel befördert. Als ebenfalls problematisch wurde zum anderen die Aufforstung der Wälder, bestehend aus Kiefer-Monokulturen, eingeordnet. Diese entziehen dem Boden bis in große Tiefen im Winter mehr Wasser als Laubmischwälder. Niedermoore wurden durch die Pflanzung von Fichten an dessen Rändern zusätzlich belastet, da diese stark vom Grundwasser abhängig sind und das umgebene Wasser durch die Flachwurzler beansprucht wird.

Ein weiterer Grund, welcher vor allem für Moore existenzbedrohend sein kann, entstand aufgrund der Entwässerung der Flächen durch den Ausbau von Fließgewässern sowie Entwässerungsgräben. Diese Maßnahmen führen zu einem schnellen Abfließen sowie Abtransport von Niederschlagswasser und damit zur Entwässerung des Bodens und folglich zum Absinken des Wasserspiegels. Was früher gewollt war, um Flächen für die Landwirtschaft nutzbar zu machen, stellt, so die Verfasser des Endberichts, nun ein Problem dar¹¹.

¹¹ Vgl. Weiß et al, 2006, S. 5 – 6.

1.2.1.4 Beschreibung der fünf Maßnahmenpakete

Alle Maßnahmen, die geplant und ausgeführt worden sind, wurden in einem Endbericht zum LIFE-Natur-Projekt zusammengefasst. Das Maßnahmenpaket des EU-LIFE-Projektes im Naturpark Stechlin-Ruppiner-Land wurde in fünf Stufen aufgeteilt:

- den vorbereitenden Maßnahmen,
- Erwerb/Pacht von Land und/oder Rechten,
- dem einmaligen Naturraum-Management,
- dem wiederkehrenden Naturraummanagement,
- der Öffentlichkeitsarbeit.

Punkt Eins bestand in den vorbereitenden Maßnahmen, dieser befasste sich mit grundlegenden rechtlichen Inhalten, die notwendig waren, um weitere Planungsvorhaben in die Tat umsetzen zu können. Um mit der Wiedervernässung als grundlegende Maßnahme des Projekts beginnen zu können, mussten zuvor vier Planfeststellungsverfahren, ein Plangenehmigungsverfahren sowie vier wasserrechtliche Genehmigungsverfahren durchlaufen werden. Um Pflegearbeiten in Totalreservaten durchführen zu können, sind zudem naturschutzrechtliche Anordnungen der unteren Naturschutzbehörde notwendig gewesen.

Vor diesen Maßnahmen wurden Untersuchungen zur Hydrologie, Hydrogeologie, der Gewässer, der Flora und Fauna sowie zur Wassergüte des Gebietes durchgeführt. Diese hatten den Zweck, als Grundlagendaten für die zu der Zeit noch durchzuführenden vorbereitenden Maßnahmen zu dienen. Aus diesen Untersuchungen konnten anschließend konkrete Maßnahmenplanungen erstellt werden¹².

In der zweiten Stufe des Maßnahmenpaketes ging es um den Erwerb oder die Pacht von Land und/oder Rechten, um diese zur Interessensverfolgung nutzen zu können. Um Maßnahmen umfassend und ohne Probleme durchführen zu können – bspw. aufgrund von Interessenskonflikten mit Landbesitzern –, kaufte das Land Brandenburg zudem 227 ha Fläche. Alle Flächen, die im Zusammenhang des Projektes aufgekauft worden sind, wurde eine beschränkte Dienstbarkeit in das Grundbuch eingetragen. Es wurde festgelegt, dass all jene Flächen nur zum Zwecke des Naturschutzes genutzt werden dürfen. Ein Verkauf oder eine Änderung der Nutzung dieser Flächen ist ferner nur mit Zustimmung der EU möglich¹³.

Einige Flächen wie bspw. die Grünlandflächen (insg. 10,0466 ha) befanden sich in Privatbesitz, weshalb eine Einigung gefunden werden musste. Diese bestand letztendlich darin, die

¹² Vgl. Weiß et al, 2006, S. 8 – 9.

¹³ Vgl. Weiß et al, 2006, S. 9.

entsprechenden Flächen den Besitzern abzukaufen, was eine Grundbedingung war, damit diese einer Nutzung ihrer Flächen zustimmen. Weitere durch das Land Brandenburg erworbene 3,1726 ha Waldfläche dienten zur Sicherung der Totalreservatskonzeption aber auch der Möglichkeit zur Entnahme von Fichtenbeständen, welche sich in der Nähe des Moores Wolfsbruch befanden. Auf diese Weise wollte man ein Einwandern der Organismen in das Moor verhindern¹⁴.

Die im Projektgebiet befindlichen Seen gehören bereits zum größten Teil dem Land Brandenburg. Einige andere Seen wurden zu dieser Zeit noch von der Bodenverwertungs- und -verwaltungs GmbH (BVVG) verwaltet, weshalb die Eigentumsfrage noch nicht geklärt war. Bei der BVVG handelt es sich um ein Unternehmen, welches – unter anderem – damit beauftragt ist, ehemalige volkseigene Flächen zu privatisieren¹⁵.

Fünf dieser Seen (insg. 213,772 ha) wurden vom Land Brandenburg aufgekauft, um Ansturmaßnahmen durchführen sowie das Fischereimanagement nachhaltiger gestalten zu können¹⁶.

Das „Einmalige Naturraum-Management“ beinhaltet bspw. die verschiedenen aktiv in der Landschaft durchgeführten Maßnahmen des Projektes. So wurden in einigen Kleinmooren und Feuchtwiesen (jeweils mit einer Gesamtfläche von ca. 16 ha) Mahdarbeiten sowie Entbuschungen durchgeführt. An verschiedenen Stellen wurden Fichten in der Nähe von Mooren entnommen sowie Entwässerungsgräben zugeschüttet. Um den Wasserspiegel (auf einer Seefläche von 833 ha) im Projektgebiet zu erhöhen, wurden sieben Staubauwerke (in der Boberowrinne, am Nehmitzsee im Pelzowkanal, am Zechowsee, am Roofensee, am Köpernitzsee, am Buower Hauptgraben sowie am Großen Törnsee) errichtet¹⁷.

Der vorletzte Punkt Wiederkehrendes Naturraum-Management beinhaltet Tätigkeiten, welche von Mitarbeitern der Naturwacht des Naturparks Stechlin-Ruppiner Land während des Projektes ausgeübt wurden. Dazu gehörten Kontrollaufgaben, welche die „Erfassung von Fließgewässer- und Grabensystemen“¹⁸ sowie die „Ist-Aufnahme von Wanderwegen [...], öffentlichen Wegen [...] [und die, Andreas Rohr] Erfassung der Frequentierung von Gewässern durch Besucher“¹⁹ beinhalteten. Die daraus resultierenden Ergebnisse wurden zur Erstellung

¹⁴ Vgl. Weiß et al, 2006, S. 9, S. 35.

¹⁵ Vgl. Flächen im Ländlichen Raum: Unternehmen: Aufgaben, in: Bodenverwertungs- und -verwaltungs GmbH, [Online] <https://www.bvvg.de/internet/internet.nsf/htmlst/unternehmen> [04.11.2019].

¹⁶ Vgl. Weiß et al, 2006, S. 9, S. 37.

¹⁷ Vgl. Weiß et al, 2006, S. 9.

¹⁸ Weiß et al, 2006, S.58.

¹⁹ Weiß et al, 2006, S. 58.

eines „hydrologischen Gutachten [-s, Andreas Rohr]“²⁰ und für die Ausarbeitung eines „Konzeptes zur Besucherlenkung“²¹ genutzt²².

Eine weitere Aufgabe der Naturwacht bestand im Monitoring, welches auch nach dem Projekt bis heute weitergeführt wird. Dies beinhaltete zum Beispiel das Ablesen der Grundwasser- und Oberflächenwasserpegel, welche sich die Naturwacht mit dem Landesamt Brandenburg teilt, oder auch das Überprüfen der Wasserstände von Seen sowie deren Trübung anhand vorherrschender Sichttiefen²³.

Das abschließende Maßnahmenpaket in dieser Reihe ist die Öffentlichkeitsarbeit. Bei der Öffentlichkeitsarbeit handelt es sich um ein wichtiges Instrument zur Verbreitung von Informationen, in diesem Fall zur Informierung der Bevölkerung über das Projekt und dessen Ziele. Durch regionale, aber auch überregionale Medien (Fernsehen, Rundfunk, Zeitung) wurden Informationen über das Projekt an die Bevölkerung weitergegeben. Bereits vor dem eigentlichen Beginn des Projektes im Jahre 2001, wurden im Jahr davor ausführliche Informationen über das EU-LIFE-Projekt auf einer Konferenz, dem Stechlin Forum, veröffentlicht²⁴.

Auf verschiedenen regionalen Veranstaltungen wurden Ausstellungen zum Projekt präsentiert, sowie Vorträge gehalten. Es gab zwei Arbeitsgruppen, welche dem Projekt beratend (WAG) sowie zur Weitergabe von Informationen an öffentliche Träger (PAG) zur Seite standen²⁵.

Um die Besucherlenkung deutlich zu verbessern, wurden Beschilderungen erneuert oder neu ausgewiesen sowie Markierungen und Wegdarstellungen in Karten und auf Informationstafeln an Eingangsbereichen überarbeitet und vereinheitlicht. Das Problem bestand bei den Wanderwegen. Verschiedene Institutionen sind für die Erstellung von Kartenmaterial zuständig, an dessen Grenzübergängen es häufig zu unklaren Markierungen und Wegdarstellungen gekommen ist²⁶.

²⁰ Weiß et al, 2006, S. 58.

²¹ Weiß et al, 2006, S. 58.

²² Vgl. Weiß et al, 2006, S. 58.

²³ Vgl. Weiß et al, 2006, S. 10, S 58 – 59.

²⁴ Vgl. Weiß et al, 2006, S. 11, S. 60, S. 62.

²⁵ Vgl. Weiß et al, 2006, S. 11, S. 60 – 61.

²⁶ Vgl. Weiß et al, 2006, S. 11, S. 64 – 66.

1.2.1.5 Erfolgte direkte sowie indirekte Maßnahmen in den untersuchten Mooren

Für die im Projektgebiet befindlichen Moore wurden jeweils Maßnahmen festgelegt, die im Laufe des Projektes oder aber auch darüber hinaus, umgesetzt werden sollten.

Auf Maßnahmen die realisiert wurden, wird in Bezug auf deren Wirksam- sowie Beständigkeit im späteren Verlauf der Arbeit näher eingegangen. Maßnahmen, die durchgeführt wurden, sollten dabei direkte oder indirekte Auswirkungen haben. Mit direkten Maßnahmen sind all solche gemeint, welche ausschließlich für ein bestimmtes Moor herausgearbeitet worden sind. Indirekte Maßnahmen wurden dagegen an anderer Stelle ausgeführt, konnten jedoch auch (gewollte) positive Auswirkungen auf andere Bereiche des Projektgebietes haben.

In den folgenden sechs für diese Arbeit ausgewählten Mooren des EU-Life-Stechlin-Projektgebietes fanden folgende Maßnahmen statt:

➤ **Moor rund um Teufelssee:**

Bei dem „Moor rund um den Teufelssee“ handelt es sich um ein Birken-Moorwald²⁷, bei diesem wurde sich auf die Entnahme von Fichten beschränkt. Die Entnahme von Fichten wurde aufgrund von Gebietsfremdheit sowie der von ihnen ausgehenden Störeinflüsse durchgeführt. Als diese sind etwa die Bildung von Wurzelkratern durch Entwurzelung und einer hohen Beschattungsfähigkeit auf das Moor zu nennen.

➤ **Kleiner Barschsee:**

Beim Moor Kleiner Barschsee handelt es sich um ein Kiefernmoorwald mit einer Restwasserfläche. Als aktive Maßnahme wurde in diesem Moor die Entfernung von Fichten in der Umgebung vorgenommen. Indirekt sollte das Moor durch Maßnahmen zur Wiedervernässung der Boberowrinne²⁸ sowie einer Stauanhebung des Staubauwerks im Pelzowkanal am südlichen Abfluss des Nehmitzsees, welcher den Seewasserstand von Stechlin- und Nehmitzsee reguliert, profitieren. Ziel war es, eine Stauhöhe von ca. 30 cm von 59,55 NHN²⁹ auf 59, 85 NHN zu erreichen³⁰. „Durch die Renaturierung der Boberowrinne [...]“³¹, sollte neben der eigentlichen Wiedervernässung auch der „Grundwasserabstrom in

²⁷ Nach FFH-Subbiotoptyp: *91D1.

²⁸ Entfernung von Rohrdurchlässen, Kammerung sowie Schließung von Entwässerungsgräben, Bau einer Staueinrichtung.

²⁹ Vgl. Liebsch, Gunter: Was bedeutet Normal Null? Unser Höhensystem und der Meeresspiegel, in: Förderverein Geodätisches Informationszentrum Wettzell e.V., [Online]

http://www.giz.wettzell.de/Vortraege/20090507_MeeresspiegelNormalNull/WasBedeutetNormalNull.pdf [15.11.2019], S. 32.

³⁰ Eine vollständige Stauhöhe kann erst umgesetzt werden, wenn der Rückbau des KKW abgeschlossen und die radioaktiven Bestandteile entfernt worden sind. Bei vorheriger Stauung würde eine Kontamination des Grundwassers zur Folge haben (Vgl. Weiß et al, 2006, S.18).

³¹Weiß et al, 2006, S. 18.

nördliche Richtung verlangsamt [werden]³². Es wurde erhofft, dass sich „[d]urch die Stauanhebung“³³ des Staubauwerks im Pelzowkanal ein Rückstau bildet, welcher die Grundwasserstände innerhalb eines großen Bereiches des Projektgebietes ansteigen lässt³⁴.

➤ **Moor am Campingplatz Roofensee:**

Das Moor am Campingplatz Roofensee ist ein Versumpfungsmoor, das wegen der ehemaligen Grünlandnutzung einer Teilfläche, stark anthropogen beeinflusst ist. Aktive Maßnahmen beinhalteten die Entfernung von Kiefern am Rand des Moores sowie die Kammerung eines Entwässerungsgrabens³⁵. Eine indirekte Maßnahme fand im Jahr 2004 statt. Es erfolgte die Einrichtung eines Dammbalkenwehres zur Stauung des Roofensees auf 58,60 NHN³⁶.

➤ **Karnüppelbrücher (nördlicher Teil):**

Bei dem nördlichen Teil des Karnüppelbrücher handelt es sich um eine Feuchtwiese auf einem Niedermoorgebiet. Wenige Jahre vor dem EU-Life-Projekt Stechlin wurde dieses Gebiet noch grünlandwirtschaftlich genutzt. Aus diesem Grund wurden Entwässerungsgräben gezogen und das Karnüppelbrücher auf diese Weise entwässert. Das abgehende Wasser wurde über einen Rohrdurchlass in den naheliegenden Köpernitzsee abgeleitet. Dies trug dazu bei, dass der Köpernitzsee eine zunehmende Eutrophierung erfuhr³⁷. Aktive Maßnahmen fanden durch die Entnahme von Fichten am Mostrand, Mahdarbeiten³⁸, dem Verschluss von Entwässerungsgräben sowie der Entnahme eines Rohrdurchlasses ca. 180 m oberhalb der Einmündung zum Köpernitzsee statt. Der Verschluss der Gräben sowie die Entfernung des Rohrdurchlasses sollte einerseits dazu führen, dass das Moor seinen natürlichen Grundwasserstand zurückerhält sowie wieder in der Lage ist, eine moortypische Vegetation ausbilden zu können. Außerdem sollte der weitere Eintrag von Nährstoffen in den Köpernitzsee unterbunden werden. Das Entwässerungssystem wurde im Jahr 2004 größtenteils verschlossen. Messungen haben jedoch ergeben, dass das Moor so gut wie kein Gefälle aufweist. Auf dieser Grundlage wurde entschieden, dass der Hauptentwässerungsgraben, welcher sich fast mittig von nördlicher in südlicher Richtung durch das Moor zieht, nicht zu verschließen. Jedoch wurde festgelegt, dass der Rohrdurchlass entfernt und der Hauptentwässerungsgraben in der Konsequenz zur allmählichen Verlandung beibehalten wird³⁹.

³² Weiß et al, 2006, S. 18.

³³ Weiß et al, 2006, S. 18.

³⁴ Vgl. Weiß et al, 2006, S. 18.

³⁵ Vgl. Kupillas, 2006, S. 53 – 54.

³⁶ Vgl. Weiß et al, 2006, S. 19, 49.

³⁷ Vgl. Weiß et al, 2006, S. 21.

³⁸ Vgl. Kupillas, 2006, S. 66.

³⁹ Vgl. Weiß et al, 2006, S. 45 – 46.

Indirekte Maßnahmen fanden durch den Kauf des Köpernitzsees sowie durch Schaffung einer Sohlschwelle unterhalb des Köpernitzsees im Jahre 2004 statt. Diese Maßnahmen dienten der Wasserhaltung der oberen Bereiche des Sees, sowie der Grundwasserhaltung im umliegenden Gebiet⁴⁰.

2. Moore Hintergrundinformationen

2.1 Moore Allgemein

2.1.1 Was ein Moor ausmacht

Der Begriff „Moor“ drückt eine Landschaftsform aus, welche im deutschen Raum einen immer nassen Lebensraum meint, in welchem zur Entwicklung von Torf benötigte Vegetation vorhanden ist sowie aktive eine Torfbildung stattfinden kann. Der Begriff „Moor“ ist international jedoch nicht eindeutig geklärt, was nach H. Joosten und M. Succow⁴¹ zu Verwirrungen führen kann. So werden bspw. im englischsprachigen Raum mit dem Wort Moor „halbnatürliche Landschaften [...] in denen meist Heide dominiert“⁴², welche über Moorvegetation sowie Torf verfügen können – aber nicht müssen – in Verbindung gebracht⁴³. Moore nehmen in der Natur mittels ihrer Fähigkeit, längerfristig mehr Kohlenstoffdioxid einzulagern als abzugeben, einen Sonderstatus ein. Intakte Moore bauen mehr organisches Material auf als ab. In der Biomasse (Pflanzen, Moose und zum Teil auch tierisches Material) ist Kohlenstoffdioxid gespeichert, welches normalerweise während der Mineralisierung wieder an die Atmosphäre abgegeben wird. Nach dem Absterben der Organismen werden diese jedoch nicht endgültig zersetzt, was bedeutet, dass das Kohlenstoffdioxid nicht an die Atmosphäre abgegeben werden kann und stattdessen als Torf im Moor durch die dauerhafte Nässe luftdicht eingelagert wird⁴⁴.

2.1.2 Entstehung von Mooren

Moore entstehen, wenn Gewässer wie Seen, Flüsse oder Teiche beginnen zu verlanden oder bei zunehmender Versumpfung von Landschaftsteilen aufgrund erhöhter Niederschläge und/oder häufiger auftretenden Überschwemmungen. Sich darin ansiedelnde Gesellschaften wie

⁴⁰ Vgl. Weiß et al, 2006, S. 21, S. 39, S. 50.

⁴¹ Vgl. Succow, Michael/Joosten, Hans: Landschaftsökologische Moorkunde, 2. Auflage, Stuttgart, 2012, S. 2.

⁴² Succow/Joosten, 2001, S. 2.

⁴³ Vgl. Dierssen, Klaus/Dierßen, Barbara: Moore, Stuttgart, 2008, S. 8 sowie Vgl. Succow/Joosten, 2001, S. 2.

⁴⁴ Vgl. Succow/Joosten, 2001, S. 2.

Großseggenriede, Erlenbrüche, Moor-Kiefer- oder Birkenbestände, werden nach dem Absterben wegen des mangelnden Sauerstoffs im Bodengefüge nicht vollständig zersetzt, was zur Torfbildung führt⁴⁵.

Der dafür in einem Lebensraum benötigte Sauerstoffmangel wird erreicht, wenn der Wasserstand „im langfristigen Mittel nahe an, in oder über der Oberfläche steht“⁴⁶, damit der zur Torfbildung nötige Luftabschluss über einen längeren Zeitraum gewährleistet ist. Ein Luftabschluss ist nötig, damit abgestorbenes organisches Material nicht beginnt von Mikroorganismen bis zum Schluss zersetzt zu werden. Je mehr sich der Abstand des organischen Materials zur Mooroberfläche erhöht, desto geringer fällt das Auftreten von Mikroorganismen aus. Der verminderte oder auch fehlende Sauerstoff erschwert bis verhindert das Überleben von Lebewesen, welche zur Zersetzung organischen Materials unabdingbar sind. Je geringer die Anzahl der Mikroorganismen, desto weniger organisches Material kann abgebaut werden, bis der Abbau nahezu zum Erliegen kommt⁴⁷.

Die vorhandenen Überreste bilden zusammen mit Bestandteilen mineralischen Ursprungs Schichten aus Torf, die, sofern sie „eine Mächtigkeit von mindestens 30 cm“⁴⁸ erreichten haben, „nach [...] bodenkundliche[r] Definition“⁴⁹ als Moor bezeichnet werden. Landschaftsökologisch handelt es sich bereits um ein Moor, wenn Torfbildung stattfindet oder aufgrund der dortigen Gegebenheiten und Vegetation die Bildung von Torf möglich ist⁵⁰.

Großseggen und Röhrichte bilden in intakten Niedermooren nicht selten den Großteil der vorhandenen Vegetation aus. Wächst ein Moor aufgrund begünstigender Umstände – häufige Niederschläge – mit der Zeit weiter an, wandelt es sich zu einem Übergangsmoor. In Folge dessen wandelt sich die Vegetation durch die veränderte Versorgungssituation. Niedermoorarten werden nach und nach von Arten verdrängt, die sich daran angepasst haben, mit einem geringeren Nährstoffhaushalt zurechtzukommen zu müssen. Torfmoose stellen hierbei ein hervorstechendes Beispiel dar, denn diese sind auf eine Nährstoffversorgung aus den unteren Schichten durch Grund-, Quell- oder Oberflächenwasser nicht angewiesen. Die Versorgung mit Wasser erfolgt durch Niederschläge, weshalb sich Hochmoore vor allem in Regionen gebildet haben, welche als sehr niederschlagsreich gelten.

Weitere Beispiele stellen Pflanzen wie das Rundblättrige Sonnentau (*Drosera rotundifolia*), oder die Gewöhnliche Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*) dar, welche sich vor allem auf

⁴⁵ Vgl. Zwander, Helmut: Wissenswertes über Moore. – Wulfenia, Band 2, Klagenfurt am Wörthersee, 1993, S. 19, S. 23 – 24.

⁴⁶ Böckenhauer, Fehmcke et al.: Moore in Schleswig-Holstein Geschichte – Bedeutung – Schutz, 2. Auflage, Kiel, 2016, 2016, S. 8.

⁴⁷ Vgl. Böckenhauer et al., 2016, S. 9.

⁴⁸ Böckenhauer et al., 2016, S. 8.

⁴⁹ Böckenhauer et al., 2016, S. 8.

⁵⁰ Vgl. Succow/Joosten, 2012, S. 2.

Torfmoosen (*Sphagnum spec.*) wohlfühlen⁵¹. Die meisten Moore Deutschlands entstanden aus verlandeten Gewässern eiszeitlichen Ursprungs. Die letzte Eiszeit endete vor ca. 10.000 Jahren und das zurückgehende Eis hinterließ im Boden Furchen, welche sich mit Schmelzwasser füllten und zu Seen wurden. Einige dieser Seen verlandeten und bildeten sich mit der Zeit zu einem Niedermoor aus. Aus diesen Niedermooren bildeten sich unter günstigen Voraussetzungen anschließend Zwischen- und Hochmoore aus⁵².

2.1.3 Moortypen

Eine grobe Unterteilung von Mooren stellt die Klassifizierung in Hoch-, Zwischen- oder Niedermore dar. Niedermore werden größtenteils von Grund-, Quell- sowie Oberflächenwasser mit Wasser und Nährstoffen versorgt. Die Vegetation in Niedermooren ist wegen des dadurch deutlich höheren Nährstoffgehaltes im Wasser diverser ausgeprägt als dies in Übergangs- oder Hochmooren der Fall ist. Neben Großseggenbeständen, Binsengewächsen, Süß- und Sauergräsern, können dort – je nach Nässegrad – krautige Pflanzen wie der Gewöhnliche Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*) sowie Gehölzpflanzen bestehend aus Erlen-, Weiden- oder Birkenbeständen vorkommen⁵³.

Es gibt verschiedene Typen von Niedermooren, diese können in Versumpfungs-, Quell-, Überflutungs- Hang-, Verlandungs-, Kessel- sowie Durchströmungsmore (siehe Unterpunkt 2.1.3.2) unterteilt werden.

Zwischen- oder auch Übergangsmore stellen den Übergang von Nieder- zu Hochmoor dar. Dieser Übergang ist jedoch sehr fließend, was eine Unterscheidung sehr schwierig machen kann. Die vorhandene Vegetation setzt sich aus minerotraphenten- sowie aus ombrotrophenten Arten⁵⁴ zusammen. Es besteht noch immer eine Anbindung zum Grund- und/oder Oberflächenwasser. Mit Anwachsen der Torfmächtigkeit verliert die Niedermoorvegetation mehr und mehr den Kontakt zum nährstoffreicheren Grund-, Quell- oder Oberflächenwasser. In Folge dessen geht die Niedermoorvegetation aufgrund von Nährstoffmangel und Ersticken durch das sie überwachsene Torfmoos immer weiter zurück. Setzt sich dieser Vorgang fort, entwickelt sich das Übergangsmoor zu einem Hochmoor weiter⁵⁵.

⁵¹ Vgl. Renner, Franz: Faszination Moor Teil III – Hochmoore: Entstehung und Lebensräume, Ravensburg, 2013, S. 10.

⁵² Vgl. Luick, Rainer: Biotop in Baden-Württemberg MOORE, SÜMPFE, RÖHRICHTE UND RIEDE, 1. Auflage, Karlsruhe, 2001, S. 2.

⁵³ Vgl. Succow/Joosten, 2006, S. 232.

⁵⁴ Niedermoor- und Hochmoorvegetation.

⁵⁵ Vgl. Succow/Joosten, 2006, S. 232 und Vgl. Gall, Beate/Schmidt, Rolf/Bauriegel, Albrecht: Übergangsmoor Steckbriefe Brandenburger Böden, 2. Auflage, Potsdam, 2005, S. 2.

Als Hochmoore – oder auch Regenmoore – werden Moore bezeichnet, deren Torfkörper keine Verbindung zum Grund-, Quell- oder Oberflächenwasser aufweisen und sich in Folge dessen ausschließlich durch Niederschlagswasser mit Wasser und Nährstoffen versorgen können. Hochmoore können nur in solchen Gebieten entstehen, welche über das Jahr eine ausreichend hohe (positive) Niederschlagsbilanz aufweisen. Das bedeutet, dass die im Jahr fallende Niederschlagsmenge die natürliche Trans- sowie Evaporation eines Hochmoores übersteigen muss⁵⁶. Neben dem geringen Vorkommen von Nährstoffen, weisen Hochmoore einen sehr niedrigen und damit im sauren Milieu liegenden pH-Wert ($\leq 4,8$) auf⁵⁷. Die Vegetation intakter Hochmoore besteht zu einem großen Teil aus wenigen sich auf saure und nährstoffarme Lebensräume spezialisierte Arten. Dazu gehören bspw. Wollgräser (*Eriophorum spec.*), welche während ihrer Blütezeit weitläufig durch ihren weißen Blütenstand zu erkennen sind, Besenheide (*Calluna vulgaris*), das Rundblättrige Sonnentau (*Drosera rotundifolia*), die Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*) oder die Moorbirke (*Betula pubescens*), welche jedoch zumeist am Lagg eines Hochmoores siedelt. Je geringer die Mächtigkeit eines Hochmoores im Bereich des Randgehänges wird – aufgrund der gewölbten Form eines Hochmoores –, desto mehr beginnt die Niedermoorvegetation zu dominieren⁵⁸.

Der wichtigste Vertreter der Hochmoorvegetation stellt jedoch das Torfmoos (*Sphagnum spec.*) dar. Es ist wegen seiner Fähigkeit, große Mengen Wasser – „das 20- bis 25-fache [...] seines, Andreas Rohr] Trockengewichts“⁵⁹ – zu speichern und Torf zu bilden, hauptverantwortlich für das Wachstum von Hochmooren. Vorausgesetzt es fallen über das Jahr genügend Niederschläge, wächst Torfmoos (*Sphagnum spec.*) – je nach Art – zügig nach oben und stirbt, je weniger Licht durch die immer dicker werdende obere Mooschicht dringen kann, nach unten hin langsam ab. Aufgrund der hohen Sättigung mit Wasser, werden die abgestorbenen Reste des Mooses nur unvollständig zersetzt und nach unten abgelagert. Mit der Zeit entsteht aus diesen Resten neuer Torf. Das Torfmoos in einem intakten Hochmoor kann jährlich um mehrere Zentimeter anwachsen. Der Torfzuwachs selbst beträgt im Jahr ca. 1 mm⁶⁰. Das ist nicht sehr viel, wenn bedacht wird, dass ein Moor auf diese Weise um gerade einmal 10 cm innerhalb einer Zeitspanne von 100 Jahren in der Lage ist, anzuwachsen.

⁵⁶ Vgl. Luick, 2001, S. 16.

⁵⁷ Vgl. Succow/Joosten, 2006, S. 232.

⁵⁸ Vgl. Luick, 2001, S. 16-17 und Vgl. Dierssen, 2008, S. 36 und Vgl. Renner, 2013, S. 10 – 11 sowie Vgl. Succow/Joosten, 2012, S. 232.

⁵⁹ Luick, 2001, S. 19.

⁶⁰ Vgl. Renner, 2013, S. 4.

Eine spezifischere Unterteilung von Mooren erfolgt durch die Einordnung anhand der Herkunft des speisenden Wassers (Hydrogenetische Moortypen)⁶¹ sowie dem pH-Wert und dem Nährstoffgehalt (Ökologische Moortypen) im Wasser⁶².

2.1.3.1 Ökologische Moortypen

Die Vegetation eines Moores ist abhängig von der im Einzugsgebiet vorhandenen Nährstoffe (Trophie) sowie dem Säure-Basen-Verhältnisses (pH-Wert). Moore entwickeln sich aufgrund unterschiedlicher Nährstoff- sowie pH-Wert-Verhältnisse des Wassers verschieden. Wie sauerbasisch oder nährstoffreich ein Einzugsgebiet ist, hängt von den klimatischen und hydrologischen Bedingungen sowie den Verhältnissen am und im Boden – vorhandenes Substrat, Gestein, Vegetation, Nutzung – ab. Ein höheres Nährstoffangebot zieht eine vielfältige Vegetation nach sich, nährstoffarme Lebensräume bieten jedoch nur wenigen angepassten Organismen die Möglichkeit zur Etablierung. Da der Torfkörper eines Moores aus der vorhandenen Vegetation entstanden ist, erfolgt eine Klassifizierung des Moortyps nicht nur auf Basis der Vegetation, sondern zusätzlich anhand der „abgelagerten Torfarten“⁶³. Die Unterteilung der ökologischen Moortypen wurde in fünf Klassifikationen vorgenommen: oligotroph-sauer (Sauer-Armmoores), mesotroph-sauer (Sauer-Zwischenmoore), mesotroph-subneutral (Basen-Zwischenmoore), mesotroph-kalkhaltig (Kalk-Zwischenmoore) sowie in eutroph (Reichmoore)⁶⁴. Die Klasse der Sauer-Armmoores ist die Einzige, welche sich ausschließlich durch Niederschläge mit Wasser und Nährstoffen versorgt. Die restlichen Vier können auch auf Grund-, Quell-, und Oberflächenwasser zurückgreifen. Das führt dazu, dass diese einen deutlich höheren Nährstoffgehalt sowie pH-Wert aufweisen, da das sie versorgende Wasser sich durch den Bodenkontakt mit Nährstoffen anreichern konnte.

2.1.3.2 Hydrogenetische Moortypen

Moore werden nicht ausschließlich anhand der Verfügbarkeit von Nährstoffen (Trophie) oder dem Säure-Basenverhältnis (pH-Wert) unterschieden. Eine Unterscheidung erfolgt aufgrund hydrologischer und entwicklungsgeschichtlicher Besonderheiten eines Moores. Unterschieden wird in den hydrogenetischen Moortypen⁶⁵, zu dessen Bestimmung die Wechselwirkung aus

⁶¹ Vgl. Succow/Joosten, 2012, S. 234 – 240 und Vgl. Dierssen, 2008, S. 34 – 41.

⁶² Vgl. Succow/Joosten, 2012, S. 229 – 233.

⁶³ Succow/Joosten, 2001, S. 229.

⁶⁴ Vgl. Succow/Joosten, 2001, S. 229 – 231.

⁶⁵ Vgl. Abbildung 9.

der Lage des Moores, die Art der Einspeisung des Wassers sowie aufgrund von Schwankungen der Strömungsverhältnisse und Wasserstände im Moor zählen⁶⁶. Ein Moor kann im Laufe seiner Entwicklung bereits mehreren Moortypen entsprochen haben. Je nach Änderung der äußeren Umstände oder aber schlicht wegen des Erreichens eines bestimmten Entwicklungsstandes, ist ein Wandel von einem zu einem anderen Moortyp möglich. So entstehen beispielsweise Regenmoore/Hochmoore unter anderem aufgrund günstiger Niederschlagsverhältnisse. Bevor sich diese jedoch zu einem Regenmoor weiterentwickeln konnten, entsprachen sie einem anderen hydrogenetischen Moortyp. Aus diesem entwickelten sie sich durch das positive Wachstum ihres Torfkörpers zu einem Regenmoor weiter⁶⁷.

2.1.4 Besondere Eigenschaften eines Moores

Moore stellen nicht nur besondere Lebensräume für eine Vielzahl von verschiedenen, oft auf diesen Lebensraum spezialisierte Lebewesen dar. Für Landschaften stellen sie natürliche Wasserrückhaltesysteme dar, die aufgrund ihrer hohen Speicherfähigkeit zum Erhalt des Grundwasserspiegels beitragen können. Bei Überschwemmungen sind funktionsfähige Moore dazu in der Lage, einen Anteil des Wassers wie ein Schwamm aufzunehmen und anschließend längerfristig zu halten. Die Wasserabgabe in Seen oder Flüsse erfolgt nur langsam⁶⁸.

Intakte Moore können zudem dazu beitragen, die Wasserqualität einer Umgebung zu erhöhen, da sie eine filtrierende Wirkung aufweisen. Von Pflanzen aufgenommene Nähr- und Schadstoffe werden bei fehlender Störung dauerhaft im Torfkörper des Moores eingeschlossen. Werden Moore entwässert, werden die dort gesammelten Stoffe gelöst und in das Grundwassersystem abgegeben, was eine negative Wirkung auf den Naturraum in der Umgebung haben kann⁶⁹.

Intakten Mooren geht ein, aufgrund erhöhter Verdunstung, kühlender Effekt aus. Dieser kann sich auf die Umgebung eines Moores durch niedrigere Temperaturen bspw. im Sommer bemerkbar machen⁷⁰.

Überdies speichern intakte Moore, bedingt durch die mangelhafte Zersetzung und Einlagerung abgestorbener Biomasse, große Mengen Kohlenstoffdioxid. In Deutschland bedecken Moore

⁶⁶ Vgl. Succow/Joosten, 2001, S. 234 – 235 und Vgl. Dierssen, 2008, S. 34.

⁶⁷ Vgl. Böckenhauer et al., 2016, S. 13.

⁶⁸ Vgl. Gall, Beate: Fachbeiträge des LFU Heft Nr. 149 Schutzwürdige Moorböden in Brandenburg, Potsdam, 2016, S. 14 und Vgl. Grützmaker, Felix/Schulte-Eicholt, Anna: Schutz und Entwicklung unserer Moore, 2. Auflage, Berlin, 2013, S. 12 sowie Vgl. Böckenhauer et al., 2016, S. 78.

⁶⁹ Vgl. Goldbecker, Susanne: Wissenschaftliche Dienste Deutscher Bundestag Aktueller Begriff Klimawirkung der Moore, Deutscher Bundestag, 2013, S. 1 und Vgl. Grützmaker/Schulte-Eicholt, 2013, S. 12.

⁷⁰ Vgl. Succow/Joosten, 2001, S. 471.

ca. 4 % der Fläche, Wälder ca. 30 %. Moore speichern jedoch in etwa die gleiche Menge Kohlenstoffdioxid ein wie Wälder, trotz dessen ihre Deckung in Deutschland sehr viel geringer ist. Werden Moore im Zuge von Landerschließungsmaßnahmen entwässert, so wird das in ihnen vorhandene Kohlenstoffdioxid bei fortschreitender Zersetzung der eingelagerten Biomasse in die Atmosphäre freigesetzt⁷¹.

2.1.5 Bedrohung der Moore

In Deutschland wurden Moore früher zur Gewinnung von Torf als Brenn- und Dämmmaterial entwässert (meloriert) und abgetorft. Ferner werden bis heute zur Nutzbarmachung von für die Forst- oder Landwirtschaft gedachte Flächen, durch die Ziehung von Gräben entwässert. Das hat nicht nur wie vorhergehend beschrieben, die Freisetzung von Schadstoffen in die Umwelt zur Folge, sondern führt zu einem Mineralisierungsprozess der im Moor eingelagerten Torfe, was zu einem Verlust der torfbildenden sowie Kohlenstoffdioxid bindenden Funktionen und damit zum „Sterben“ des Moores führt⁷².

Noch intakte oder renaturierte Moore sind durch den erhöhten Eintrag von Nährstoffen aus der Landwirtschaft und privaten Haushalten gefährdet. Der erhöhte Nährstoffeintrag in ein Moor führt zu einer dem Lebensraum untypischen Vegetationsentwicklung, welche die typische Vegetation verdrängt und bei Absterben dieser zu einem zusätzlichen Nährstoffeintrag führt⁷³. Das beeinflusst nicht nur das Moor selbst, sondern führt auch zu einer Minderung der Wasserqualität in dessen Einzugsbereich⁷⁴.

⁷¹ Vgl. Gall, 2016, S. 13 und Vgl. Böckenhauer et al, 2016, S. 61 und Vgl. Grützmacher/Schulte-Eicholt, 2013, S. 13 sowie Vgl. Pickert, Jürgen/ Sieper-Ebsen, Eva/Thiele, Mark: Moorschutz in Brandenburg, Potsdam, LGB (Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg), 2015, S. 52.

⁷² Vgl. Böckenhauer et al, 2016, S 18 – 19 und Vgl. Gall, 2016, S. 13 und Vgl. Dierssen, 2008, S. 156 – 158 sowie Vgl. Succow/Joosten, 2001, S. 472.

⁷³ Vgl. Dierssen, 2008, S. 159 – 160 und Vgl. Grützmacher/Schulte-Eicholt, 2013, S. 14 – 15.

⁷⁴ Vgl. Gall, 2016, S. 14.

3. Die Untersuchungsgebiete im Naturschutzgebiet des Naturparks Stechlin-Ruppiner Land

Die vier Untersuchungsgebiete befinden sich innerhalb der brandenburgischen Landkreise Oberhavel und Ostprignitz-Ruppin im Naturpark Stechlin-Ruppiner Land.

Das Moor rund um den Teufelssee befindet sich ca. 600 m nordöstlich der Nordspitze des Großen Stechlinsees und ca. 1,2 km westlich des Peetschsees entfernt. Fürstenberg befindet sich ca. 5 km westlich des Teufelssees. Es hat eine Größe von ca. 2,03 ha.

Der Kleine Barschsee liegt ca. 1,25 km westlich der Nordspitze des Roofensees sowie ca. 670 m östlich vom südlichsten Teil des Nehmitzsees entfernt. Es hat eine Größe von ca. 1,68 ha.

Das Moor am Campingplatz Roofensee grenzt östlich direkt an den Naturcampingplatz Am Roofensee e. V. und ist ca. 50 m östlich vom Roofensees entfernt. Ca. 500 m südöstlich befindet sich der Ort Menz, welcher zur Gemeinde Stechlin gehört. Es hat eine Größe von ca. 3,82 ha.

Das letzte Untersuchungsgebiet ist die Feuchtwiese im Karnüppelbrücher. Es befindet sich ca. 550 m westlich des Köpernitzsees und ca. 3 km südöstlich von Rheinsberg entfernt. Es ist das einzige der ausgewählten Untersuchungsgebiete, welches sich innerhalb des Landkreises Ostprignitz-Ruppin befindet. Alle anderen Untersuchungsgebiete sind im Landkreis Oberhavel verortet. Es hat eine Größe von ca. 1 ha.



4. Methodik

Im Folgenden werden die Methoden zur Datenerhebung sowie der anschließenden Auswertung erläutert. Der erste Schritt dieser Arbeit erfolgte durch die Auswahl der für diese Arbeit geeigneten Moore. Dazu wurde geprüft, wo Maßnahmen stattgefunden haben und welcher Art sie waren. Auch musste sichergestellt sein, dass es möglich ist, ausreichende Daten zur anschließenden Auswertung zur Verfügung zu haben. Als weiteres fand, in Absprache mit der Naturparkverwaltung des Naturpark Stechlin-Ruppiner Land, am 14. und 15.08.2019 die Vegetationskartierung auf den ausgewählten (bis dahin) sieben Moorstandorten statt. Anschließend erfolgte die Anfertigung der einzelnen Arten-Steckbriefe zu den Lebensraumtypen der Moore. Die Daten wurden in eine mithilfe des Microsoft-Programms „Excel“ vorbereitete Maske eingepflegt. Auf Grundlage des vor Ort erstellten Roh-Steckbriefs konnten anschließend die für die Arbeit gedachten Steckbriefe zur Gesamtbewertung und des Erhaltungszustandes erstellt werden. Weiter wurden die Daten genutzt, um auf den Trophie- sowie Wasserhaushaltszustand der einzelnen Moore genauer eingehen zu können.

Abschließend erfolgte die Aufarbeitung und Interpretation der von der Naturparkverwaltung Stechlin sowie dem Landesamt für Umwelt (LfU) erhaltenen Lattenpegel- und Grundwassermessstellendaten.

4.1 Die Vegetationsaufnahme

Die Aufnahme von Vegetationsdaten erfolgte an zwei aufeinander folgenden Tagen vom 14.08.2019 bis 15.08.2019. Am ersten Tag wurden drei, am darauffolgenden Tag vier Moore besucht und kartiert. Die Vegetationsaufnahme erfolgte durch Erfassung sowie anschließender Eintragung der einzelnen Arten, in den jeweiligen Steckbrief des Lebensraumtyps. Die Identifikation der Pflanzen fand mithilfe des Rothmalers sowie durch Hilfestellung einer diese Arbeit betreuenden Person⁷⁵ statt. Die Steckbriefe wurden zuvor handschriftlich vor Ort ausgefüllt. Zu einem späteren Zeitpunkt wurden die notierten Daten in eine digitale identische Maske des jeweiligen Steckbriefs zum Lebensraumtyp am PC mithilfe des Microsoft-Programms „Excel“, nachgetragen. Der Steckbrief ist in sechs Bereiche aufgeteilt⁷⁶:

⁷⁵ Silke Oldorff, stellv. Leiterin der Naturparkverwaltung Stechlin-Ruppiner Land.

⁷⁶ Vgl. Anhang Abbildung Nr. 1, 3, 5, 7.

1. Nennung des Lebensraumtyps nach FFH-RL⁷⁷ sowie der Informationen über den Aufnahmeort, dem Aufnahmedatum und dem ausführenden Kartierer.
2. Auflistung der lebensraumtypischen Arten nach FFH-RL⁷⁸.
3. Auflistung der Sonstigen Arten nach FFH-RL, welche nicht als lebensraumtypische Arten eingeordnet werden können.
4. Als Störanzeiger werden nach FFH-RL alle Pflanzen eingeordnet, welche Beeinträchtigungen anzeigen⁷⁹. Als Beeinträchtigungsanzeiger wurden all jene Arten gewertet, welche einen Schätzwert von: $F^{80} < 6$ und/oder $N^{81} > 7$ nach Ellenberg⁸² aufweisen.
5. Die geschätzte Einteilung der einzelnen Arten entsprechend der Häufigkeit/Deckung nach erweiterter Reichelt & Wilmanns 1973 Braun-Blanquet-Skala⁸³ sowie den Ansprüchen an Feuchtigkeit und Nährstoffen nach Ellenberg⁸⁴.
6. Darstellung der Legenden:
 - > Häufigkeit nach erweiterter (Reichelt & Wilmanns 1973) Braun-Blanquet-Skala.
 - > Feuchtigkeit (F) und Stickstoffzahl (Nährstoffzahl) (N) nach Ellenberg.

⁷⁷ Vgl. Zimmermann, Frank: Liste der in Brandenburg vorkommenden Lebensraumtypen, in: Landesamt für Umwelt Brandenburg, [Online] <https://lfu.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.315320.de> [02.11.2019] und Vgl. Sachteleben, Jens et al.: Bewertung des Erhaltungszustandes der Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Deutschland, München/Münster, 2010, S. 42, S. 72.

⁷⁸ Vgl. Sachteleben et al, 2010, S. 5, S. 42, S. 72.

⁷⁹ Vgl. Sachteleben et al, 2010, S. 6.

⁸⁰ „F“ steht für Feuchtigkeit.

⁸¹ „N“ steht für Stickstoff.

⁸² Vgl. 4.3.

⁸³ Vgl. 4.1.1.

⁸⁴ Vgl. 4.3.

4.1.1 Der Deckungsgrad

Der Deckungsgrad wird anhand der Häufigkeit einer in einem festgelegten Gebiet vorkommenden Art geschätzt. Zu diesem Zweck wird die erweiterte (Reichelt & Wilmanns 1973) Braun-Blanquet-Skala⁸⁵ genutzt.

Tabelle 1 Eigene Darstellung nach erweiterter (Reichelt & Wilmanns 1973) Braun-Blanquet-Skala, 2019.

Häufigkeit nach erweiterter (Reichelt & Wilmanns 1973) Braun-Blanquet-Skala		Deckung
r	Vereinzel, sehr sporadisch	sehr selten < 1 % / 1 Ex.
+	Wenige Individuen, sporadisch	sehr selten 1 – 5 % / 2 – 5 Ex.
1	Individuen, mit geringer Deckung oder weniger reichlich	selten < 5 % / < 50 Ex.
2m	sehr reichlich	selten < 5 % / > 50 Ex.
2a	Individuenzahl beliebig	verbreitet 5 – 15 %
2b	Individuenzahl beliebig	verbreitet 16 – 25 %
3	Individuenzahl beliebig	häufig 26 – 50 %
4	Individuenzahl beliebig	massenhaft 51 – 75 %
5	Individuenzahl beliebig	massenhaft 76 – 100 %

4.2 Die Datenauswertung

Im Folgenden wird dargelegt, welche Schritte unternommen wurden, um alle gesammelten Daten im Feld sowie mittels vorhandener Datensätze aus- und anschließend zu bewerten.

Die gesammelten Daten im Feld sowie bereits vorhandener Datensätze wurden mithilfe des Tabellenkalkulationsprogramms Excel geordnet und getrennt voneinander zusammengefasst und anschließend Grafiken erstellt.

Es wurden Steckbriefe erstellt, welche zur Bewertung des Erhaltungszustandes der einzelnen Moore dienen, sowie eine Beurteilung der Daten unter Zuhilfenahme der Zeigerwerte nach Ellenberg, um den gegenwärtigen Zustand der Hydrierung ebenso wie den Nährstoffgehalt zu bewerten. Abschließend wurden Datensätze vorhandener Grundwasserpegeldaten⁸⁶ auf die benötigte Menge reduziert und mittels erstellter Grafiken ausgewertet.

⁸⁵ Vgl. Ortman, Helge: Bedeutung von Waldstruktur, bodenchemischen Faktoren und umgebenden Biotopen für die Eutrophierung von Laubwäldern in der nördlichen Weser-Ems-Region, Diplomarbeit, Landschaftsökologie, Oldenburg: Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, 2009, S. 30.

⁸⁶ Vgl. 4.4.

4.2.1 Bewertung des Erhaltungszustandes eines Lebensraumtyps nach Anhang I der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH-RL)

Die aus der Vegetationsaufnahme gesammelten Daten wurden unter anderem dazu verwendet, schätzend Bewertungen der Erhaltungszustände der vom Verfasser dieser Arbeit ausgewählten Moore, nach der im Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL)⁸⁷ in Deutschland durchzuführen. Die Bewertungen sollen dazu beitragen zu belegen, ob die in der Zeit des EU-Life-Projekts Stechlin durchgeführten Maßnahmen bis heute Wirksamkeit aufweisen, oder ob dies nicht der Fall ist.

Es wurden insgesamt fünf Moore für diese Untersuchung ausgewählt. Bei diesen handelt es sich um zwei Moore des Lebensraumtyps 91D0* Moorwälder sowie um zwei Moore des Lebensraumtyps 7140 Übergangs- und Schwingrasenmoore⁸⁸.

4.2.1.1 Das Bewertungsschema

Die jeweilige Bewertung des Erhaltungszustandes richtet sich nach der Art des zu untersuchenden Lebensraumtyps. Wie ein Lebensraumtyp definiert wird, richtet sich nach den Vorgaben der EU, des Bundes sowie der einzelnen Länder⁸⁹.

Die Bewertung der Lebensraumtypen erfolgt in drei Schritten, durch die Beurteilung der im Bewertungsschema enthaltenden Teilflächen:

1. Der Beurteilung der Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen.
 - Bewertung anhand der „Vollständigkeit und der Ausprägung der wertgebenden Vegetationsstrukturelemente“⁹⁰.
2. Der Beurteilung der Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars.
 - Einschätzung der Anzahl und Deckung der lebensraumtypischen Arten.
3. Sind Beeinträchtigungen vorhanden oder nicht? Wenn ja, in welchem Ausmaß?

⁸⁷ Vgl. Sachteleben et al., 2010, S. 42, S. 72.

⁸⁸ Vgl. Zimmermann, 2019, 7140, *91D0 und Vgl. Sachteleben et al., 2010, S. 42, S. 72.

⁸⁹ Vgl. Sachteleben et al, 2010, S. 5.

⁹⁰ Sachteleben et al, 2010, S. 9.

Beispielfragen:

- Vorkommen von Neophyten, Nitrophyten (Eutrophierungsanzeiger), Trocknisanzeigern?
- Beeinträchtigung des Wasserhaushaltes (Entwässerung, Nährstoffeintrag)?
- Zustand des Torfkörpers?
- Deckungsgrad der Verbuschung?
- Befahrungschäden am Rand oder innerhalb der Fläche?

Jede Teilfläche ist in Teilwerte untergliedert, welche die zu beurteilenden Bewertungskriterien (Beispiel aus dem Lebensraumtyp 91D0* Moorwälder: Deckung Torfmoose [%]⁹¹) darstellen. Die einzelnen Teilwerte werden je nach Lebensraumtyp unterschiedlich definiert. Die einzelnen Teilwerte werden durch die Anwendung unterschiedlicher Bewertungsstufen eingeordnet. Diese Einordnung umfasst die drei Bewertungsstufen „A“ bis „C“. „A“ stellt die bestmögliche, „B“ die mittlere und „C“ die schlechteste Bewertung einer Teilfläche dar. Die endliche Gesamtbewertung eines der drei Teilflächen wird aus der Bewertung der unterschiedlichen Teilwerte gebildet. Die erreichte Mehrheit ist wertbestimmend. Eine Ausnahme bildet die Teilfläche „Beeinträchtigungen“, da dort der schlechteste Teilwert wertbestimmend ist.

Die Gesamtbewertung wird mit der Tabelle „Erhaltungszustand“ abgeschlossen. Aus der Gesamtbewertung der drei Teilflächen: Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen, Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars sowie Beeinträchtigungen, wird die Bewertung des Erhaltungsgrades für diesen Lebensraumtyp aggregiert. Wertbestimmend ist die Doppelnennung (bspw. „A“ + „A“ + „B“ = „B“) sowie in dem Fall, dass keine Doppelnennung erreicht worden ist (bspw. „A“ + „B“ + „C“), die Bewertung „B“ als Mittelwert. Eine weitere Ausnahme ist das Vorhandensein der Bewertung „C“, da eine Gesamtwertung mit „A“ in diesem Fall nicht mehr möglich wäre (bspw. „A“ + „A“ + „C“ = „B“)⁹².

⁹¹ Vgl. Sachteleben et al., 2010, S. 72.

⁹² Vgl. Anleitung zur Bewertung des Erhaltungszustandes von FFH- Lebensraumtypen Stand: Mai 2016, in: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, [Online] http://methoden.naturschutzinformationen.nrw.de/methoden/web/babel/media/sammelmappe_ezb_gesamt_januar_2017.pdf [03.12.2019], S. 2 – 3.

4.3 Die Beurteilung zu Störanzeigern anhand der Zeigerwerte nach Ellenberg

Zur Bewertung des ökologischen Zustandes wurden die Zeigerwerte nach Ellenberg⁹³ herangezogen. Bei der Beurteilung, der bei der Vegetationsaufnahme erhobenen Daten nach Ellenberg, handelt es sich um eine Möglichkeit darzustellen, welche Pflanzen einer Art in den untersuchten Mooren als Störanzeiger klassifiziert werden können. Beide Lebensraumtypen (7140, *91D0) benötigen ein oligotroph-saures bis mesotroph-saures Mineralbodenwasser sowie einen hohen Wasserstand, um einen günstigen ökologischen Erhaltungsgrad aufrechterhalten zu können⁹⁴. Als Störanzeiger wurden alle Pflanzen eingeordnet, welche nach Ellenberg eine Feuchtezahl (F) < 6 sowie eine Stickstoffzahl (N) > 7 aufweisen.

Der Grund für diese Einordnung ist, dass eine Feuchtezahl (F) < 6 auf Arten hindeutet, welche in einem nach Ellenberg stark trockenem, bis frischen Milieu überleben, alles darüber jedoch meiden. Die Stickstoffzahl (N) > 7 deutet auf Arten hin, welche in einem vornehmlich stickstoffreichen bis übermäßig stickstoffreichen Milieu auf Dauer in der Lage sind zu überleben. Die Zeigerwerte nach Ellenberg umfassen Faktoren der Klima- sowie der Bodenansprüche einer Lebensform. Zu den klimatischen Faktoren gehören Temperatur, Licht sowie Kontinentalität. Unter den Bodenfaktoren werden Feuchtigkeit, Stickstoffversorgen, Salzgehalt, Reaktion und die Schwermetallresistenz zusammengefasst. Da der Verfasser dieser Arbeit mithilfe von Zeigerpflanzen herausfinden wollte, wie sich die Wasser- sowie Nährstoffverhältnisse in den untersuchten Mooren in etwa darstellen, wurden ausschließlich die Bodenfaktoren Feuchtigkeit und Stickstoffversorgung als Zeigerwert in diese Arbeit aufgenommen.

⁹³ Vgl. Ortmann, 2009, S. 33 – 34 und Vgl. UTB GmbH: Heinz Ellenberg, Christopher Leuschner, Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen, in: UTB GmbH [Online] https://www.utb-shop.de/downloads/dl/file/id/27/zusatzkapitel_zeigerwerte_der_pflanzen_mittleuropas.pdf [14.12.2019].

⁹⁴ Vgl. Zimmermann, 2019, 7140 > S. 98, *91D0 > S. 146, S. 148.

Tabelle 2 Steckbrieflegende, Eigene Darstellung nach Zeigerwerten von Ellenberg, 2019.

Feuchtezahl (F), Stickstoffzahl (Nährstoffzahl) (N) nach Ellenberg	
F	N
1 = Starktrockniszeiger	1 = Extremer Stickstoffarmutsanzeiger
2 = Starktrocknis- bis Trocknisanzeiger	2 = Extremer Stickstoff- bis Stickstoffarmutszeiger
3 = Trockniszeiger	3 = Stickstoffarmutszeiger
4 = Trocknis- bis Frischezeiger	4 = Stickstoffarmut- bis Mäßigstickstoffzeiger
5 = Frischezeiger	5 = Mäßigstickstoffzeiger
6 = Frische- bis Feuchtezeiger	6 = Mäßigstickstoff- bis Stickstoffreichtumzeiger
7 = Feuchtezeiger	7 = Stickstoffreichtumzeiger
8 = Feuchte- bis Nässezeiger	8 = Ausgesprochener Stickstoffzeiger
9 = Nässezeiger	9 = Übermäßiger Stickstoffzeiger
10 = Wechselwasserzeiger	
11= Wasserpflanze	x = Indifferentes Verhalten, d.h. weite Amplitude
12 = Unterwasserpflanze	oder ungleiches Verhalten in verschiedenen
~ Zeiger für starken Wechsel	Gegenden
= Überschwemmungszeiger	? = Ungeklärtes Verhalten

4.4 Die Bewertung der Lattenpegel und Grundwassermessstellen

Um zu untersuchen, wie sich die Grundwasserstände während der Zeit des EU-Life-Projektes Stechlin bis heute verändert haben, wurden Grundwasser- sowie Lattenpegelstandsdaten aufgearbeitet. Die verwendeten Pegeldata wurden von der Naturparkverwaltung Stechlin und dem Landesamt für Umwelt Brandenburg (LfU) zur Verfügung gestellt. Die Daten wurden mithilfe von Flächendiagrammen veranschaulicht sowie schriftlich dargelegt. Anschließend wurden die Ergebnisse diskutiert.

Es wurden insgesamt Daten von vier Grundwasserpegeln sowie einem Lattenpegel aufgearbeitet. Die Datierung der einzelnen Pegel ist aufgrund unterschiedlicher Messzeiträume nicht einheitlich.

Zeitraum in dem die Daten erstellt wurden:

- LP 5814209 Teufelssee 01.12.2000 – 01.12.2019
- GW 75 Kl. Barschsee 16.06.2003 – 12.12.2018
- GW 04 Roofensee 19.12.2002 – 12.12.2018
- GW 44 Karnüppelbrücher 02./03.12.2003 – 12.12.2018

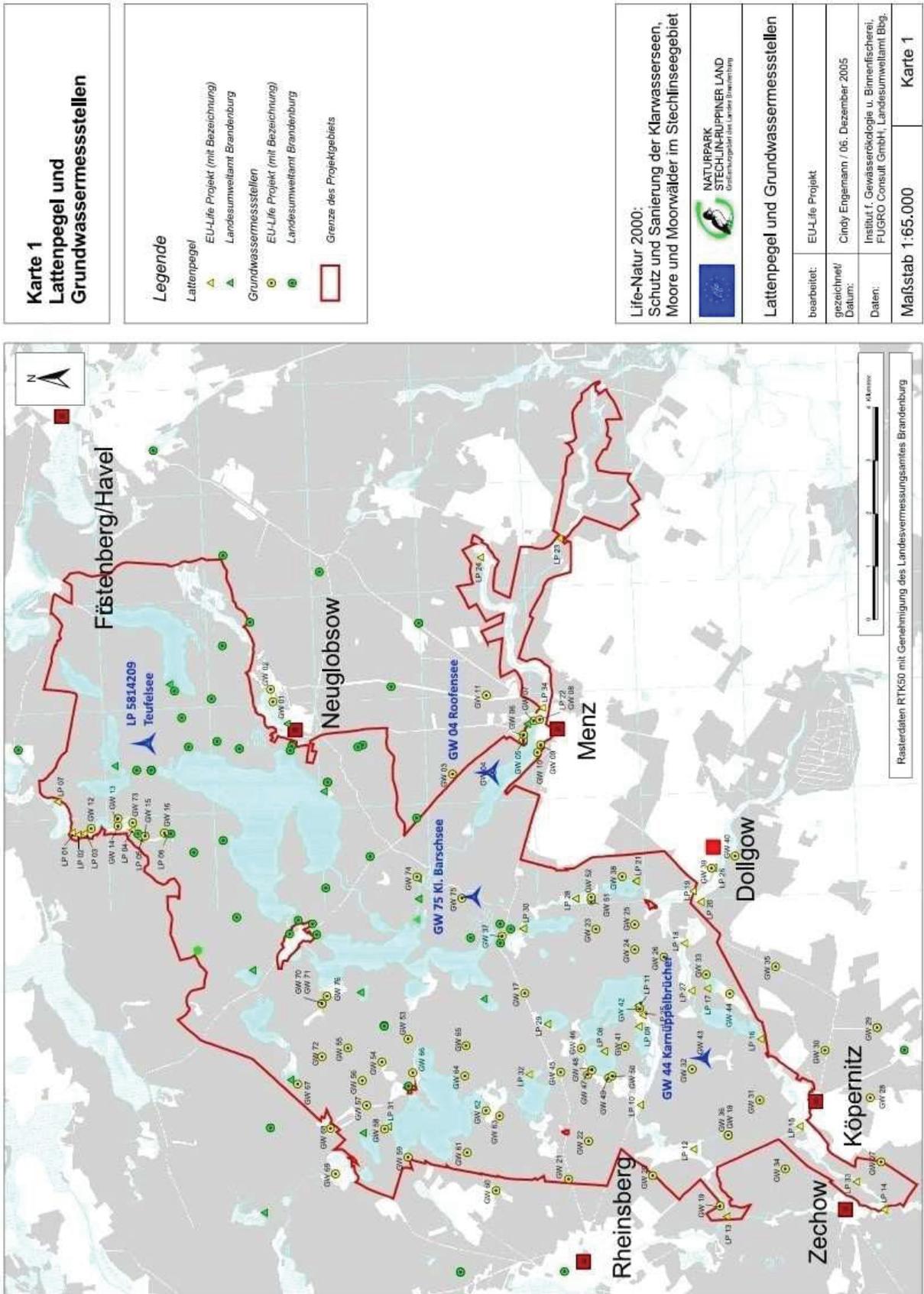


Abbildung 2 Cindy Engemann 2005, bearbeitet von Andreas Rohr 2019, Karte 1 Lattenpegel und Grundwasserstellen.

5. Ergebnisse

In diesem Abschnitt werden die durch die Vegetationsaufnahmen zustande gekommenen Ergebnisse entsprechend der Moor-Steckbriefreihenfolge präsentiert. Die Präsentation erfolgt in vier Abschnitten:

- Darlegung der Bewertungsergebnisse nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL).
- Unter Zuhilfenahme der erweiterten (Reichelt & Wilmanns 1973) Braun-Blanquet-Skala zur Ermittlung des Deckungsgrades.
- Zur Ermittlung von Feuchte-, Basen- und Stickstoffanzeigern wurde eine Bewertung nach Ellenberg durchgeführt.
- Außerdem die Auswertung der erfassten Pegelstände zur Zeit des EU-Life-Projektes Stechlin und dessen Entwicklung, bis in das Jahr 2018.

5.1 Bewertungsergebnisse nach Anhang I der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH-RL)

Die Kartierungsbögen der Vegetationsaufnahmen sowie die Gesamtbewertungsbögen der einzelnen Moore sind dem Anhang⁹⁵ zu entnehmen.

5.1.1 Moor rund um Teufelssee

Bei dem Moor rund um den Teufelssee handelt es sich um einen 2,03 ha großen Birken-Moorwald (91D1*), welcher den Teufelssee vollständig umschließt. Im Vergleich zur Bewertung von M. Lütkepohl aus dem Jahre 2005, zum Ende des EU-Life-Projektes Stechlin, hat sich an der Bewertung des Erhaltungszustandes, mit Ausnahme der Teilfläche „Beeinträchtigungen“, nichts verändert. Der Grund für die Einstufung von „A“ zu „B“ der Teilfläche „Beeinträchtigungen“ begründet sich am leicht gestörten Wasserhaushalt sowie dem Aufkommen der Gemeinen Fichte (*Picea abies*) am Rand und in den zentraleren Bereichen des Moores sowie der Kriech-Quecke (*Elymus repens*).

Die Kriech-Quecke fungiert mit mindestens 10 % Deckung in den Ausläuferbereichen des Moores, als einer der Hauptstöranzeiger aufgrund seines nach Ellenberg hohen

⁹⁵ Vgl. Anhang Abbildung Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

Nährstoffbedarfs sowie seiner Feuchtigkeitspräferenz. Die Totholzausstattung ist sehr hoch. Auf der gesamten zentralen Moorfläche um den Teufelssee herum befindet sich stehendes und liegendes Totholz von Sandbirken (*Betula pendula*). Noch lebende Birken befinden sich in keinem guten Zustand, da sie zu einem großen Anteil laubfrei sind und abgestorbene Bereiche aufweisen. Ausnahmen bilden vereinzelte und in Gruppen stehende Jungbirken, die auf der gesamten Moorfläche stehen. Das Arteninventar des Moores besteht zu einem hohen Anteil aus lebensraumtypischen Arten. Die Gesamtwertung des für das Moor beträgt weiterhin A.

Tabelle 3 Erhaltungszustand Moor rund um Teufelssee.

Erhaltungszustand:		*91D1 Birken-Moorwald
Parameter	Bewertung	Kommentar
Habitatstruktur	A	viel liegendes und stehendes Totholz
Arteninventar Vegetation	A	vornehmlich typische Arten
Beeinträchtigungen	B	angrenzend Fichten sowie vereinzeltes Fichtenaufkommen auf Moorfläche, leicht gestörter Wasserhaushalt
Gesamt	A	

5.1.2 Kleiner Barschsee

Das Verlandungsmoor „Kleiner Barschsee“ befindet sich ca. einen halben Kilometer vom südlichsten Teil des Nehmitzsees entfernt. Es handelt sich um ein Waldkiefern-Moorwald, (*91D2) in dessen Zentrum sich eine kleine (ca. 35 m im Durchmesser) Restwasserfläche befindet. M. Lütkepohl⁹⁶ gab dem Moor im Jahr 2005 die Wertungen „A“, „A“ und „B“ mit der Gesamtwertung „A“. Die Bewertung des Moores fällt weiterhin positiv aus. Eine Ausnahme bildet die Bewertung der Beeinträchtigungen. Diese konnte um eine Stufe von B zu einem A, hochgestuft werden. Der Grund für diese Veränderung ist das weitgehende Fehlen untypischer Vegetation, so wie es noch zur Zeit M. Lütkepohls während des EU-LIFE-Projekts der Fall war. Dabei ging es ihm vornehmlich um das damalige Fichtenaufkommen, welches wegen einer durchgeführten Maßnahme im Verlauf des EU-LIFE-Projekts Stechlin reduziert wurde. Heute finden sich erneut wenige Fichten am Moorrand sowie sehr vereinzelt auf der Moorfläche. Die Deckung auf der Gesamtfläche macht jedoch weniger als 5 % aus und wurde daher als „A –

⁹⁶ Vgl. Kupillas, 2006, S. 50.

gering“ eingestuft. Hervorzuheben ist die reiche Totholzausstattung, welche vornehmlich aus abgestorbenen stehenden und liegenden Wald-Kiefernhölzern besteht. Mögliche Beeinträchtigungen am Wasserhaushalt konnten während der Moorbeseichtigung am Rand und im nördlichen Teilbereich des Moores festgestellt werden, welche jedoch nur sehr schwach ausfielen⁹⁷. Die Moorfläche selbst ist feucht-nass bis sehr nass.

Tabelle 4 Erhaltungszustand Kleiner Barchsee.

Erhaltungszustand:		*91D2 Waldkiefern-Moorwald
Parameter	Bewertung	Kommentar
Habitatstruktur	A	intakt
Arteninventar Vegetation	A	typische Arten
Beeinträchtigungen	A	sehr vereinzelt stehende Fichten trockene Torfmooschlenken
Gesamt	A	

⁹⁷ Störanzeigende Vegetation, Frischezeiger.

5.1.3 Moor am Campingplatz Roofensee

An der nordöstlich ausgerichteten Seite des Roofensees befindet sich ca. 50 m entfernt das Übergangs- und Schweingrasenmoor (7140) am Campingplatz Roofensee, welches eine Größe von ca. 3,82 ha aufweist. Es handelt sich um ein Versumpfungsmoor. M. Lütkepohl⁹⁸ bewertete den Erhaltungszustand mit dreimal „C“. 15 Jahre später hat sich an dieser Bewertung nichts verändert. Der Wasserhaushalt sowie die Trophie des Moores sind gestört und die Verbuschung sehr hoch. Schwingmoorregime sind nicht vorhanden. Torfmoos-Polster sind vorhanden, jedoch nur sehr kleinteilig und oft in stark ausgetrocknetem Zustand. Das florale Artenaufkommen ist sehr hoch, jedoch mit zahlreichen lebensraumuntypischen Arten.

Tabelle 5 Erhaltungszustand Moor am Campingplatz Roofensee.

Erhaltungszustand:		7140 Übergangs- und Schwinggrasemoore
Parameter	Bewertung	Kommentar
Habitatstruktur	C	Sehr gestört
Arteninventar Vegetation	C	Hohes Artenaufkommen, viele untypische Arten
Beeinträchtigungen	C	Stellenweise starke Verbuschung, hohes Nährstoffaufkommen (Trophieanzeiger) Früher stark entwässert, ehem. Grünlandnutzung
Gesamt	C	

5.1.4 Karnüppelbrücher (nördliche Feuchtwiese)

In etwa 500 m Entfernung westlich des Köpernitzsees befindet sich die Feuchtwiese auf Niedermoorgebiet, der nördliche Teil des Moores Karnüppelbrücher. Es handelt sich um ein Übergangs- und Schwinggrasenmoor (7140). M. Lütkepohl⁹⁹ gab diesem Teil des Moores einst die Bewertung dreimal „B“. Der Zustand des Moores hat sich seither jedoch verschlechtert. Waren die Beeinträchtigungen laut Lütkepohls Einschätzung 2004 nur „gering“, so findet sich dort heute eine hohe Deckung durch Nitrophyten sowie eine starke Verbuschung auf mindestens 70 – 80 % der Fläche. Der Graben, welcher das Moor durchzieht, ist sehr nass und

⁹⁸ Vgl. Kupillas, 2006, S. 53 – 54.

⁹⁹ Vgl. Kupillas, 2006, S. 66.

enthält an einigen Stellen stehendes Wasser von 10 – 30 cm Höhe. Der Graben ist in einem Zustand der Verlandung mit viel Torfmoos (*Sphangum spec.*) und weiterer hydrophiler Vegetation. Der ehemalige Entwässerungsgraben sowie ein nur kleiner Bereich darum sind die einzigen Bereiche mit einem feuchten bis teils sehr nassen Milieu. Die restliche Fläche ist sehr trocken mit wenigen feuchten Stellen. Das Lebensraumtypische Arteninventar ist weitgehend vorhanden. Die Bewertung verbleibt mit zweimal „B“ und einmal „C“ beim Gesamtergebnis „B“.

Tabelle 6 Erhaltungszustand Karnüppelbrücher (nördliche Feuchtwiese).

Erhaltungszustand:		7140 Übergangs- und Schwingrasenmoore
Parameter	Bewertung	Kommentar
Habitatstruktur	B	bis auf das Zentrum (Gaben) feucht bis trocken Aufwertung durch Wiedervernässung (Gabenkammerung)
Arteninventar Vegetation	B	weitgehend vorhanden
Beeinträchtigungen	C	starke Verbuschung, hohe Anzahl von Nitrophyten
Gesamt	B	

5.2 Bewertungsergebnisse der Vegetationsaufnahmen nach erweiterter (Reichelt & Wilmanns 1973) Braun-Blanquet-Skala

Angaben zur Häufigkeit (Deckung) der Arten sowie die Legende zur Erfassung der Häufigkeit nach der erweiterten (Reichelt & Wilmanns 1973) Braun-Blanquet-Skala sind in den Vegetationssteckbriefen zu den einzelnen Vegetationsaufnahmen dargestellt¹⁰⁰.

5.2.1 Moor rund um Teufelssee

Am Standort wurden dreizehn lebensraumtypische- sowie acht sonstige Arten festgestellt. Vier sonstige Arten wurden als Störanzeiger klassifiziert.

¹⁰⁰ Vgl. Anhang Abbildung Nr. 1, 3, 5, 7.

5.2.1.1 Lebensraumtypische Arten

Den geringsten Deckungsgrad unter den Lebensraumtypischen Arten wiesen der Dornfarn (*Dryopteris carthusiana*) mit 4 – 5 % sowie die Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*) mit unter 4 % auf. Die Wald-Kiefer kam nur sehr vereinzelt in den äußeren Randbereichen mit einer Wuchshöhe von vornehmlich ca. 1 – 2 m vor, einige Einzelexemplare wiesen jedoch eine deutlich höhere Wuchshöhe auf. Der Dornfarn wurde in den kleineren Ausläufern des Moores nachgewiesen. Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*) wächst in kleinen Gruppen an den Randbereichen sowie in größerer Anzahl in den kleinen Ausläufern des Moores, sehr vereinzelt auch in den zentraleren Moorbereichen. Flächendeckend erreichte sie eine Wuchshöhe von ca. 30 – 50 cm. Der Deckungsgrad liegt bei ca. 10 – 15 %. Unter den Gräsern erreichten die Wollgräser¹⁰¹ (*Eriophorum spec.*) sowie das Blaue Pfeifengras¹⁰² (*Molina caerulea*) den höchsten Deckungsgrad. Sie dominieren auf der gesamten Moorfläche mit Ausnahme der Rand- sowie den Ausläuferbereichen. Dazwischen finden sich immer wieder vereinzelt Sumpf-Reit-¹⁰³ (*Calamagrostis canescens*) sowie Hunds-Straußgras¹⁰⁴ (*Agrostis canina*). Wobei das Hunds-Straußgras weitaus häufiger vorgekommen ist. Überall auf der Moorfläche, mit Ausnahme der Ausläuferbereiche, wachsen flächig große und sehr kompakte Torfmoospolster¹⁰⁵ (*Sphagnum spec.*). Eine einwandfreie Bestimmung der Torfmoose gelingt nur Experten und auch diesen in der Regel nur unter dem Mikroskop. Aus diesem Grund war mir eine konkrete Bestimmung nicht möglich. Ich schätze die Anzahl unterschiedlicher Torfmoose in diesem Moor jedoch auf mindestens vier Arten. Alte Daten¹⁰⁶ lassen zudem die Anwesenheit von *Sphagnum cucpidatum* sowie *Sphagnum squarrosum* vermuten. Eine dritte Art könnte *Sphagnum magellanicum* sein, das ist jedoch nur eine Vermutung und keinesfalls wissenschaftlich belegt.

¹⁰¹ Ca. 70 – 75 % Deckung.

¹⁰² Ca. 60 % Deckung.

¹⁰³ Ca. 10 % Deckung.

¹⁰⁴ Ca. 15 – 20 % Deckung.

¹⁰⁵ Mind. 85 % Deckung.

¹⁰⁶ Vgl. Kupillas, 2006, S. 8.



Abbildung 3 Möglicherweise *S. magellanicum*, Moor rund um Teufelssee, Andreas Rohr, 15.08.2019.

Zwischen und auf den Torfmoosen finden sich das Goldene Frauenhaarmoos (*Polytrichum commune*) sowie das Rundblättrige Sonnentau (*Drosera rotundifolia*) mit einer Deckung von ca. 15 % auf der Moorfläche. Das Vorkommen dieser beiden Arten konzentriert sich vor allem auf die Torfmoospolster in einem schmalen Bereich von ca. 10 m weg vom Ufer um den gesamten Teufelssee. Je weiter man sich von diesem Bereich entfernt, desto vereinzelter werden das Goldene Frauenhaarmoos und das Rundblättrige Sonnentau bis sie, trotz voller und sehr nasser Torfmooskörper, ab ca. 15 m vom Ufer aus nicht mehr auffindbar sind. Die Gewöhnliche Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*) konnte ebenfalls identifiziert werden, ist jedoch mit einer Deckung von unter 5 % nur sehr selten. Ihr Vorkommen beschränkt sich auf wenige Meter ab dem Uferbereich in den Moorkörper. Auf der gesamten Moorfläche findet sich, jedoch zum Zentrum hin in ihrer Anzahl deutlich abnehmend, mit einer Deckung von 40 – 50 % und einem Abstand der einzelnen Horste von einem halben bis mehrerer Meter, die Flatterbinse (*Juncus effusus*). Sie ist vor allem in den Ausläuferbereichen stark vertreten.

Die Sandbirke (*Betula pendula*) weist den mit Abstand höchsten Deckungsgrad an Gehölzpflanzen auf¹⁰⁷. Ein großer Teil der adulten Sandbirkenpopulation ist abgestorben. Lebende Exemplare bestehen zumeist aus jüngeren Sandbirken. Diese stehen teils vereinzelt und teils in kleinen, bis größeren Gruppen. Die Wuchshöhe betrug ca. 10 – 15 m. Der Anteil der abgestorbenen Exemplare ist deutlich höher.

¹⁰⁷ Ca. 80 – 85 % Deckung.

5.2.1.2 Sonstige Arten

Die Kriech-Quecke¹⁰⁸ (*Elmus repens*) wächst in großer Dichte in den Ausläufern des Moores. Sie findet sich vereinzelt in den Randbereichen, ist auf dem zentralen Moorkörper jedoch nicht mehr zu finden. Vornehmlich in den Randbereichen und nur sehr vereinzelt in den Ausläuferbereichen, wächst der Verwechselblättrige Zweizahn (*Bidens connata*) mit einer Deckung von weniger als 5 %, mit jedoch mehr als 50 Exemplaren. Blut-Weiderich (*Lythrum salicaria*) kam auf der gesamten Moorfläche vereinzelt vor, mehr als 50 Exemplare wurden nicht ausgemacht. Weißes Schnabelried (*Rhynchospora alba*) wurde ausschließlich im Uferbereich gefunden – meist in Vergesellschaftung zum Rundblättrigen Sonnentau (*Drosera rotundifolia*) auf kleinen Torfmoosbulten, welche aus dem Wasser herausragten. Diese Konstellation findet sich im Uferbereich um den gesamten Teufelssee herum. Die Gewöhnliche Buche (*Fagus sylvatica*) ist am Rand des Moores und vereinzelt als ca. 50 – 70 cm großer Jungbaum, wenige Meter in den Moorkörper hinein, mit nur wenigen vereinzelt Exemplaren vertreten.

Den kleinsten Deckungsgrad wies das Weißmoos (*Leucobryum glaucum*) mit nur wenigen Exemplaren auf. Die Gemeine Fichte (*Picea abies*) wurde am Rand sowie im Randbereich ca. 10 m in Richtung des Moorzentrums mit vereinzelt Exemplaren nachgewiesen. Ihre Wuchshöhe lag zwischen 1 – 1,50 m. Weißmoos wächst vereinzelt an den höher gelegenen und leicht geneigten Randbereichen des Moores. Sumpfporst (*Rhododendron tomentosum*) wächst in Ufernähe innerhalb größerer Gruppen um den gesamten Teufelssee herum. Die gemessene Wuchshöhe lag zwischen 1 – 1,30 m.

¹⁰⁸ Ca. 10 – 15 % Deckung.

5.2.2 Kleiner Barschsee

Im Waldkiefern-Moorwald Kleiner Barschsee wurden elf lebensraumtypische Arten sowie vier sonstige Arten festgestellt. Davon sind drei als Störanzeiger klassifiziert worden.

5.2.2.1 Lebensraumtypische Arten

Den höchsten Deckungsgrad weisen das Wollgras¹⁰⁹ (*Eriophorum spec.*) sowie die Wald-Kiefer¹¹⁰ (*Pinus sylvestris*) auf. Das Wollgras ist sehr dicht über das gesamte Moor verteilt und fehlt zum Teil nur in den Randbereichen des Moores. Die Wald-Kiefer ist ebenfalls, mit Ausnahme einiger freier Stellen im nördlichen sowie im westlichen Teil des Moores, über das gesamte Moor stark verbreitet. Den größten Teil bildet stehendes sowie zum Teil liegendes Totholz größerer Altbäume. Bei noch lebenden Wald-Kiefern handelt es sich zumeist um kleinere in großen Abstand zueinander stehende Jungbäume mit Wuchshöhen zwischen 4 – 5 m. Torfmoos¹¹¹-Bulte (*Sphangum spec.*) sind über das gesamte Moor in geringen sowie größeren Abständen zueinander verteilt. Zum Teil wachsen sie in Senken, an anderen Stellen auch auf Wollgräsern auf. Ihr Deckungsgrad ist in einem Umkreis ca. 35 m um die Restwasserfläche herum am höchsten. Hin zu den Rändern, vor allem im nördlichen Teil des Moores¹¹², nimmt ihr Vorkommen sehr schnell ab. Zum Teil finden sich dort stark ausgetrocknete Torfmoos-Bulte. Aufgrund des unterschiedlichen Aussehens werden dort drei verschiedene Torfmoosarten vermutet. Das Blaue Pfeifengras¹¹³ (*Molina caerulea*) wurde vereinzelt auf der gesamten Moorfläche zwischen Wollgräsern nachgewiesen. Es ist vor allem im nördlichen Teil des Moores verbreitet.

Nur stark vereinzelt wurde Flatterbinse (*Juncus effusus*) im Kleinen Barschsee entdeckt. Die Anzahl der vorhandenen Exemplare ist jedoch sehr überschaubar¹¹⁴. Generell ist das Torfmoos, aufgrund der sehr hohen Wollgras-Deckung nicht sofort zu erkennen. Das Rundblättrige Sonnentau (*Drosera rotundifolia*) sowie das Goldenes Frauenhaarmoos¹¹⁵ (*Polytrichum commune*) wachsen vornehmlich in Ufernähe, vereinzelt in kleinen Gruppen auch in einem Radius von ca. 10 – 25 m davon entfernt. Dornfarn (*Dryopteris carthusiana*) und Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) konnten am Rand und auf der Moorfläche vereinzelt vorgefunden werden. Ihr Deckungsanteil ist aufgrund der nur sehr sporadisch vorkommenden Exemplare

¹⁰⁹ ca. 90 – 95 % Deckung.

¹¹⁰ ca. 90 % Deckung.

¹¹¹ ca. 40 – 50 % Deckung.

¹¹² ca. 90 m lang sowie 45 m breit.

¹¹³ ca. 15 – 20 % Deckung.

¹¹⁴ Zählung an diesem Tag ergab 26 gefundene Exemplare auf der gesamten Moorfläche.

¹¹⁵ *D. rotundifolia* sowie *P. commune* < 5 % Deckung.

sehr gering. Zwischen den Wald-Kiefern wachsen Sandbirken¹¹⁶ (*Betula pendula*) sowie in höherer Zahl Moorbirken¹¹⁷ (*Betula pubescens*). Ihre Wuchshöhe ist mit ca. 1 – 3 m noch sehr gering. Größere Exemplare konnten nur vereinzelt am Moorrand gefunden werden.

5.2.2.2 Sonstige Arten

In wenigen kleinen Gruppen steht die Gemeine Fichte (*Picea abies*) am Moorrand sowie vereinzelt auf der Moorfläche. Ihre Wuchshöhe am Rand beträgt ca. 3 – 6 m und auf der Moorfläche 1 – 2 m. Mit nur sehr wenigen Exemplaren ist die Gewöhnliche Buche (*Fagus sylvatica*) im Kleinen Barschsee vorhanden. Diese befinden sich vor allem im nördlichen wie auch im westlichen Bereich des Moores und weisen eine Wuchshöhe von 1 – 1,5 m auf. Die Kriech-Quecke¹¹⁸ (*Elymus repens*) tritt vornehmlich in den randlichen Bereichen auf. Dort jedoch in hoher Anzahl. Sumpfporst¹¹⁹ (*Rhododendron tomentosum*) wächst überall vereinzelt auf der Moorfläche, jedoch in nur geringer Zahl.

5.2.3 Moor am Campingplatz Roofensee

Auf dem Moor am Campingplatz Roofensee kommen dreizehn lebensraumtypische sowie achtzehn sonstige Arten vor. Fünf sonstige Arten wurden als Störanzeiger klassifiziert.

5.2.3.1 Lebensraumtypische Arten

Den höchsten Deckungsgrad bei den lebensraumtypischen Arten wies das Blaue Pfeifengras¹²⁰ (*Molina caerulea*) auf. Bis auf die Bereiche ca. 30 – 40 m links und rechts des ehemaligen Entwässerungsgrabens, über den heute ein Lehrpfad führt, wächst Blaues Pfeifengras auf der gesamten Fläche des Moores. Steife-Segge¹²¹ (*Carex elata*), Sumpf-Segge¹²² (*Carex acutiformis*), Hunds-Straußgras¹²³ (*Agrostis canina*) sowie Sumpf-Reitgras¹²⁴ (*Calamagrostis canescens*) konnten ebenfalls auf der gesamten Moorfläche nachgewiesen werden, jedoch mit sehr viel geringerer Deckung als dies beim Pfeifengras der Fall gewesen ist. Das schloss den

¹¹⁶ Gering, nur sehr sporadisch.

¹¹⁷ Weit mehr als Sandbirke, jedoch nicht mehr als 50 Exemplare.

¹¹⁸ 5 – 10 % Deckung.

¹¹⁹ Geringe Deckung mit weniger als 50 Wuchsstellen.

¹²⁰ Ca. 75 % Deckung.

¹²¹ Ca. 3 – 4 % Funde im nasserem Grabenbereich zum Teil auch an einigen Randstellen.

¹²² Ca. 5 % Funde im Grabenbereich und an feucht-nassen Randstellen des Moores.

¹²³ Ca. 20 – 25 % Deckung.

¹²⁴ Ca. 20 – 25 % Deckung.

Bereich um den Entwässerungsgraben, aber auch andere punktuell feuchte bis sehr nasse Bereiche des Moores ein. Dominanz zeigten sie dabei, im Gegensatz zu einigen sonstigen Arten, an nur wenigen Fundorten. Die Flatterbinse¹²⁵ (*Juncus effusus*) ist auf der gesamten Moorfläche nachweisbar und wächst in größerer Anzahl vor allem in der Nähe der auf dem Moor vorkommenden Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*) und Sandbirken (*Betula pendula*)¹²⁶ Bestände im nordwestlichen Teil des Moores. Der eher feucht-nasse Grabenbereich wurde weitestgehend gemieden. Torfmoos¹²⁷ (*Sphagnum spec.*) meidet den Grabenbereich, ist aber ansonsten auf der gesamten Moorfläche in oft größeren Abständen zueinander nachweisbar. Die Torfmoospolster sind im Bereich des Wald-Kiefern-Sandbirken-Bestandes gut ausgeprägt¹²⁸. Die restlichen Torfmoos-Vorkommen an lichtereren Stellen waren zumeist nur leicht feucht bis trocken sowie an einigen Fundstellen abgestorben¹²⁹. Torfmoos ist an diesem Standort mit mindestens zwei unterschiedlichen Arten vertreten. Das Goldene Frauenhaarmoos¹³⁰ (*Polytrichum commune*) ist in den meisten Fällen der Hauptbegleiter des Torfmooses. Es konnte an fast allen Torfmoos-Fundstellen nachgewiesen werden. Die Gewöhnliche Moosbeere¹³¹ (*Vaccinium oxycoccus*) wurde dagegen nur an zwei Stellen im westlichen Bereich des Moores zwischen Wald-Kiefern gefunden. Im selben Gebiet wie die Wald-Kiefer konnten zwei Moorbirken (*Betula pubescens*) identifiziert werden. Eine größere Anzahl konnte nicht nachgewiesen werden.

Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*) und das Sumpf-Blutauge (*Potentilla palustris*) wiesen im Grabenbereich sowie vereinzelt daran angrenzend ihren Hauptdeckungsgebiet auf. Vor allem Gilbweiderich wurde in großer Anzahl vorgefunden. In anderen Teilen des Moores wurden sie nur sehr vereinzelt, vornehmlich an feuchteren Randstellen, vorgefunden.

¹²⁵ Ca. 40 – 50 % Deckung.

¹²⁶ < 5 % Deckung, Sandbirke und Wald-Kiefer, kaum Totholz, viel stehendes lebendes Gehölz, Lage vornehmlich im mittleren nordwestlichen Bereich, Wuchshöhe ca. 50 cm – 2 m.

¹²⁷ Zwar im gesamten Moor (Ausnahme bildet der Grabenbereich) anzufinden, jedoch eher punktuell und mehrere Meter voneinander entfernt, ca. 20 – 25 % Deckung.

¹²⁸ Sehr kompakt, feucht bis nass.

¹²⁹ Sehr trocken, weißliches Aussehen, bröselig.

¹³⁰ Ca. 15 – 20 % Deckung.

¹³¹ An zwei verschiedenen Fundstellen.

5.2.3.2 Sonstige Arten

Echter Faulbaum¹³² (*Rhamnus fragula*) und Schwarz-Erle¹³³ (*Alnus glutinosa*) stehen im vornehmlich nasserem Grabenbereich des Moores. Der Faulbaum vereinzelt mitten auf der Moorfläche, die Schwarz-Erle ist eher am Rand verortet. Am mittigen südwestlichen Rand des Moores sowie wenige Meter in das Moor hineingehend konnten vereinzelt Stieleichen¹³⁴ (*Quercus robur*) nachgewiesen werden. Die Grau-Weide¹³⁵ (*Salix cinerea*) wächst vereinzelt über die gesamte Moorfläche verteilt. Schlehdorn¹³⁶ (*Prunus spinosa*) steht sperrig in hoher Anzahl am nordwestlichen sowie südwestlichen, vereinzelt auch am nordöstlichen, Rand des Moores. Die Sandbirke¹³⁷ (*Betula pendula*) steht über das gesamte Moor verteilt am Rand sowie auf der Moorfläche. Am Rand stehen vor allem größere Bäume mit einer Höhe von ca. 20 m. Zahlreiche kleinere Bäume stehen im nordwestlichen Teil des Moores, zusammen mit der Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*), welche in ihrer Anzahl klar von der Sandbirke übertroffen wird. Im Graben und im südöstlichen Bereich des Moores konnten nur vereinzelt stehende Birken mit einer maximalen Höhe von knapp einem Meter entdeckt werden.

Kratzdisteln¹³⁸ (*Cirsium spec.*) konnten auf der gesamten Moorfläche vereinzelt stehend vorgefunden werden. Einzig im Grabenbereich lag der Deckungsgrad deutlich höher als in den restlichen Teilen des Moores. Vor allem die Verschiedenblättrige Kratzdistel (*Cirsium heterophyllum*) steht dort in hoher Anzahl. Blut-weiderich¹³⁹ (*Lytrum salicaria*), Scharfer Hahnenfuß¹⁴⁰ (*Ranunculus acris*), cf. Großer Wasserfenchel¹⁴¹ (cf. *Oenanthe aquatica*), Moor-Labkraut¹⁴² (*Galium uliginosum*) sowie die Große Brennnessel¹⁴³ (*Urtica dioica*) stehen vornehmlich im feucht-nassen Grabenbereich des Moores. Blut-weiderich und cf. Großer Wasserfenchel weisen eine besonders hohe und flächendeckende Artenzahl in diesem Bereich auf. Die Große Brennnessel ist ebenfalls sehr zahlreich vertreten, jedoch auf der Fläche vereinzelter als im Randbereich, wo sie zum Teil sehr dominant auftritt. Das Moor-Labkraut ist nur vereinzelt vorzufinden, ähnlich wie der Scharfe Hahnenfuß, welcher jedoch deutlich häufiger zu sehen war.

¹³² < 2 % Deckung, Wuchshöhe ca. 2 – 3 m.

¹³³ < 3 % Deckung, Wuchshöhe ca. 3 – 6 m.

¹³⁴ < 3 % Deckung, Wuchshöhe ca. 50 cm – 1 m sowie 20 – 25 m.

¹³⁵ Ca. 5 % Deckung.

¹³⁶ < 5 % Deckung.

¹³⁷ Ca. 5 % Deckung, Wuchshöhe der zahlreichen im Nordwesten des Moores stehenden Bäume lag bei ca. 3 – 6 m.

¹³⁸ Ca. 5 – 10 % Deckung.

¹³⁹ Ca. 15 % Deckung.

¹⁴⁰ < 5 % Deckung.

¹⁴¹ Mind. 25 % Deckung.

¹⁴² Ca. 1 – 2 % Deckung.

¹⁴³ Mind. 15 % Deckung, Wuchshöhe ca. 50 cm – 1,30 m.

An den Rändern des Moores steht in wiederkehrenden Abständen Schilfrohr¹⁴⁴ (*Phragmites communis*), Drahtschmiele¹⁴⁵ (*Deschampsia flexuosa*) sowie Himbeere¹⁴⁶ (*Rubus ideaus*). Kriech-Quecke¹⁴⁷ (*Elymus repens*) wächst vornehmlich in den Randbereichen des Moores, stellenweise auch dort, wo es flächig weniger nass ist.

5.2.4 Karnüppelbrücher (nördliche Feuchtwiese)

Im Karnüppelbrücher wurden sechszehn lebensraumtypische sowie siebzehn sonstige Arten gefunden. Unter den sonstigen Arten wurden sieben als Störanzeiger klassifiziert.

5.2.4.1 Lebensraumtypische Arten

Den höchsten Deckungsgrad unter den lebensraumtypischen Arten auf der Feuchtwiese im Karnüppelbrücher erreichen der Gilbweiderich¹⁴⁸ (*Lysimachia vulgaris*), welcher überall auf der Fläche mit Ausnahme des Grabens weit verbreitet ist, sowie unter den Grasartigen das Sumpf-Reitgras¹⁴⁹ (*Calamagrostis canescens*) und das Blaue Pfeifengras¹⁵⁰ (*Molinia caerulea*). Weitere Gräser mit einer durchschnittlichen Deckung von 15 – 25 % sind die Scheinzypergras-Segge (*Carex Pseudocyperus*), Sumpf-Segge (*C. acutiformis*), Blasen-Segge (*C. venicaria*), Schnabel-Segge (*C. rostrata*) sowie Grau-Segge (*C. canescens*). Ein Großteil dieser Gräser wächst in einem Bereich ca. 10 – 15 m entlang der Kante des ehemaligen Entwässerungsgrabens.

Sehr sporadisch aber dennoch über die gesamte Fläche des Moores verteilt, wächst die Flatterbinse¹⁵¹ (*Juncus effusus*). Ausschließlich im Nahbereich des ehemaligen Entwässerungsgrabens konnten der Gewöhnliche Wassernabel (*Hydrocotyle vulgaris*), Drachenwurz (*Calla palustris*), Sumpf-Blutauge (*Potentilla palustris*) sowie eine einzelne Gewöhnliche Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*) nachgewiesen werden. Der Gewöhnliche Wassernabel sowie das Drachenwurz wiesen eine ähnlich hohe Deckung im und um den Graben von ca. 5 % auf. Nur das Sumpf-Blutauge war deutlich zahlreicher. Als lebensraumtypisches Gehölz konnte nur die Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*) erfasst werden. Diese stehen teils gruppenweise und teils vereinzelt vornehmlich am Randbereich des Moores.

¹⁴⁴ Ca. 10 % Deckung.

¹⁴⁵ Mind. 15 % Deckung.

¹⁴⁶ < 5 % Deckung.

¹⁴⁷ Ca. 20 – 25 % Deckung.

¹⁴⁸ Ca. 60 – 70 % Deckung.

¹⁴⁹ Mind. 50 – 60 % Deckung.

¹⁵⁰ Mind. 50 % Deckung.

¹⁵¹ Ca. 10 – 15 % Deckung.

Torfmoose (*Sphagnum spec.*) sind auf den Bereich im und um den ehemaligen Entwässerungsgraben beschränkt. Eine weitergehende Ausbreitung ist nicht zu erkennen gewesen. Wegen der unterschiedlich optischen Eigenschaften ist im Graben von mindestens zwei Torfmoosarten auszugehen. Bei einer der beiden Torfmoosarten könnte es sich um das Sparrige Torfmoos (*Sphagnum squarrosum*) handeln.



Abbildung 4 Möglicherweise *Sphagnum squarrosum*, Karnüppelbrücher, Andreas Rohr, 14.08.2019.

Das Goldene Frauenhaarmoos (*Polytrichum commune*) fand sich nur auf vereinzelt Torfmoospolstern¹⁵².

5.2.4.2 Sonstige Arten

Den höchsten Deckungsgrad bei den sonstigen Arten wiesen das Dornfarn¹⁵³ (*Dryopteris carthusiana*), die Große Brennnessel¹⁵⁴ (*Urtica dioica*), die Krause Distel¹⁵⁵ (*Carduus crispus*) sowie die Kriech-Quecke¹⁵⁶ (*Elymus repens*) auf. Der Dornfarn sowie die Große Brennnessel wachsen auf fast der gesamten Fläche des Moores. Die Große Brennnessel, meidet jedoch die Bereiche im und um den ehemaligen Entwässerungsgraben herum. Die Krause Distel ist ebenfalls stark verbreitet, hält sich jedoch vornehmlich auf der offenen Wiese, weniger am Rand oder den Grabenbereichen auf. Die Kriech-Quecke ist in den Randbereichen stärker

¹⁵² < 5 Deckung.

¹⁵³ Mind. 85 % Deckung in der Krautschicht, im Grabenbereich nur vereinzelt vorhanden.

¹⁵⁴ Ca. 60 – 70 % Deckung.

¹⁵⁵ Ca. 30 – 40 % Deckung.

¹⁵⁶ Ca. 30 % Deckung.

vertreten, aber auch sonst flächig auf der Feuchtwiese nachweisbar. Neben dem Dornfarn wächst dort auch der Adlerfarn¹⁵⁷ (*Pteridium aquilinum*). Seine Deckung ist jedoch weit geringer und häufiger am Rand verortet als dies beim Dornfarn der Fall ist. Die Sumpf-Kratzdistel¹⁵⁸ (*Cirsium palustre*) wächst vornehmlich in der Nähe des Grabens, ist aber auch stark vereinzelt auf der restlichen Moorfläche nachweisbar.

Der Gewöhnliche Löwenzahn¹⁵⁹ (*Taraxacum* sect. *Ruderalia*) verteilte sich in größeren Abständen mit Ausnahme des Grabenbereichs über die gesamte Moorfläche. In größerer Anzahl trat der Löwenzahn nur am Randbereich des Moores in Erscheinung.

Das Ufer-Wolfstrapp¹⁶⁰ (*Lycopus europaeus*), Wassermiere¹⁶¹ (*Myosoton aquaticum*) sowie das Sumpf-Labkraut¹⁶² (*Galium palustre*) sind, mit Ausnahme des Ufer-Wolfstrapps, welcher sehr vereinzelt auch auf der restlichen Wiese gefunden werden konnte, ebenfalls ausschließlich im Grabenbereich des Moores nachgewiesen worden. Das Kleinblütige Weidenröschen¹⁶³ (*Epilobium parviflorum*) ist vereinzelt auf der gesamten Moorfläche vorhanden. Das Blut-Weiderich stand vornehmlich im Grabenbereich, jedoch auch stellenweise auf der restlichen Moorfläche.

An den Rändern fand sich, auf meist leicht hanglagiger Position, Weißmoos (*Leucobryum glaucum*) mit nur wenigen Exemplaren.

Die Schwarz-Erle¹⁶⁴ (*Alnus glutinosa*) und die Grau-Weide¹⁶⁵ (*Salix cinerea*) wuchsen vor allem in den Randbereichen des Moores sowie vereinzelt auf der Wiese. Sandbirke¹⁶⁶ (*Betula pendula*) wuchs vornehmlich am Rand. Vereinzelt konnten kleinere Jungbäume der Sandbirke auf der Wiese gefunden werden. Am Rand des Moores neben einigen Birken konnten abschließend zwei Weiß-Tannen (*Abies alba*) identifiziert werden.

¹⁵⁷ Ca. 5 – 10 % Deckung.

¹⁵⁸ Ca. 10 – 15 % Deckung.

¹⁵⁹ Ca. 25 % Deckung.

¹⁶⁰ ca. 20 – 25 % Deckung.

¹⁶¹ < 5 %, vornehmlich in der sehr nassen Grabenrinne.

¹⁶² 5 – 10 %, ebenfalls vornehmlich in der Grabenrinne, jedoch auch vereinzelt im restlichen Grabenbereich.

¹⁶³ < 5 % Deckung.

¹⁶⁴ 5 – 10 % Deckung.

¹⁶⁵ < 5 % Deckung.

¹⁶⁶ Ca. 5 % Deckung.

5.3 Bewertungsergebnisse der Vegetationsaufnahmen zu Störanzeigern anhand der Zeigerwerte nach Ellenberg

Angaben zu den bevorzugten Anforderungen an den Lebensraum beschränkt auf die Kriterien Feuchtigkeit, Reaktion sowie Nährstoffe, sind in den einzelnen Vegetationssteckbriefen dargestellt¹⁶⁷.

5.3.1 Moor rund um Teufelssee

Als Störanzeiger wurden in diesem Moor der Verwachsenblättrige Zweizahn (*Bidens connata*), die Gewöhnliche Buche (*Fagus sylvatica*), die Gemeine Fichte (*Picea abies*) sowie die Kriech-Quecke (*Elymus repens*) identifiziert. Die die Kriech-Quecke und der Verwachsenblättrige Zweizahn sind nach Ellenberg (jeweils) ausgesprochene bis übermäßige Stickstoffanzeiger. Die Gewöhnliche Buche sowie die Kriech-Quecke gelten nach Ellenberg als Frischeanzeiger. Die Gemeine Fichte (*Picea abies*) ist kein Störanzeiger im eigentlichen Sinne, da sie ein indifferentes Verhalten an ihren Standort aufweist. Sie wird jedoch als „Störer“ gesehen, da sie zum einen ein starker Schattenspender sowie Wasserzehrer ist und zum anderen aufgrund ihrer flachen Wurzeln Schäden im Moor verursachen kann.

5.3.2 Kleiner Barschsee

Drei Störanzeiger wurden im „Kleinen Barschsee“ identifiziert. Die Gemeine Fichte (*Picea abies*) sowie die Gewöhnliche Buche (*Fagus sylvatica*) und die Kriech-Quecke (*Elmus repens*)¹⁶⁸.

¹⁶⁷ Vgl. Anhang Abbildung Nr. 1, 3, 5, 7.

¹⁶⁸ Vgl. 5.3.1.

5.3.3 Moor am Campingplatz Roofensee

Als Störanzeiger wurden Kriech-Quecke (*Elmus repens*), Himbeere (*Rubus ideaus*), Schilfrohr (*Phragmites communis*), Große Brennnessel (*Urtica dioica*) sowie Schlehdorn (*Prunus spinosa*) klassifiziert. Schlehdorn, Himbeere und Kriech-Quecke aufgrund ihrer Vorliebe zu weniger nassen als mehr zu trockenen bis frisch-feuchten Böden. Himbeere und Kriech-Quecke weisen zusätzlich einen höheren Stickstoffbedarf auf. Ebenso wie das Schilfrohr und die Große Brennnessel. Die Große Brennnessel weist außerdem als übermäßiger Stickstoffanzeiger den höchsten Stickstoffbedarf in dieser Auswahl auf.

5.3.4 Karnüppelbrücher (nördliche Feuchtwiese)

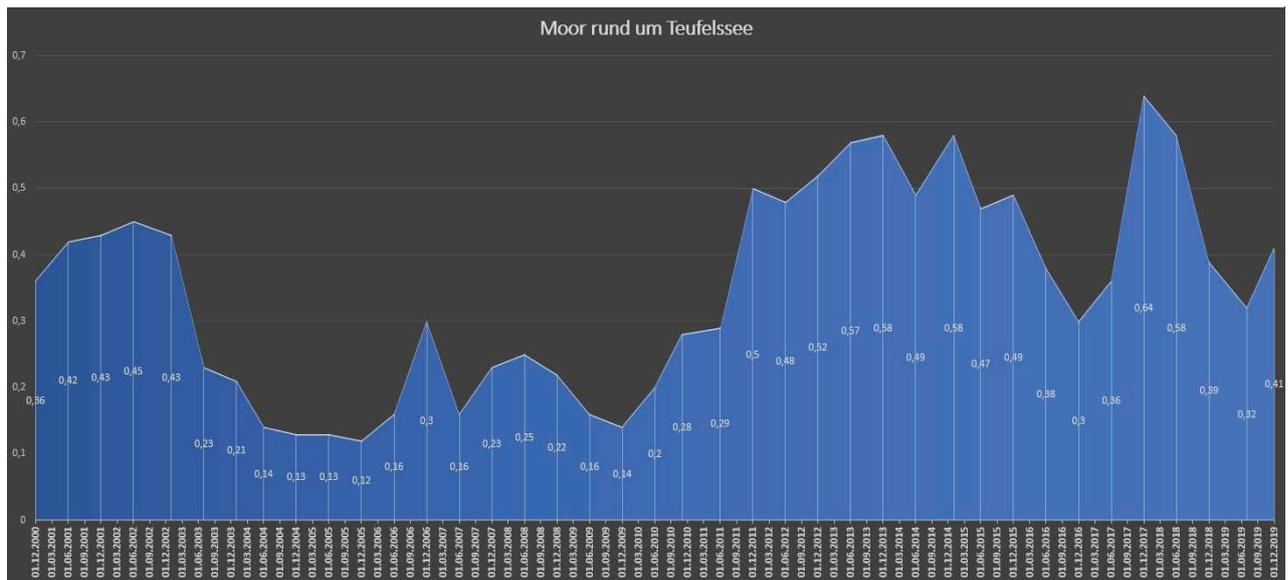
Die größten Störanzeiger stellen sowohl die Große Brennnessel (*Urtica dioica*) und Krause Diestel (*Carduus crispus*) als auch der Gewöhnliche Löwenzahn (*Taraxacum sect. Ruderalia*), Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) und die Kriech-Quecke (*Elymus repens*) dar. Bei den ersten beiden handelt es sich nach Ellenberg um übermäßige Stickstoffanzeiger. Bei den drei zuletzt genannten um Frischeanzeiger aber auch um Anzeiger für einen erhöhten Nährstoffbedarf. Zudem wurden auch Wassermiere (*Myosoton aquaticum*) und Ufer-Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*) aufgrund ihres hohen Nährstoffbedarfs als Störanzeiger klassifiziert.

5.4 Bewertung der Grundwasser- sowie Lattenpegelstände

Zum besseren Verständnis der Auswertung der Pegeldaten ist erklärend zu sagen, dass je höher die Messwerte ausfallen, desto niedriger der Grundwasserspiegel ist. Je geringer ein Wert ist, desto höher ist auch der Grundwasserspiegel.

5.4.1 Moor rund um Teufelssee

Tabelle 7 Eigene Darstellung, Grundwassermessstellen Daten, Messung erfolgte in Meter, Pegel: LP 5814209 (LfU).

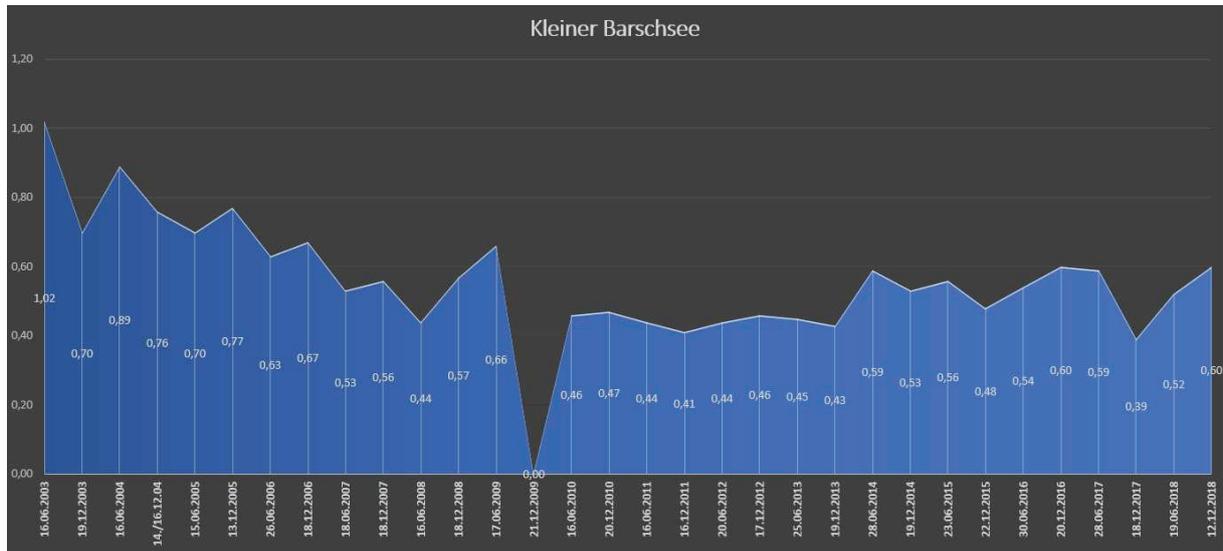


Der Grundwasserstand im Moor rund um den Teufelssee ist stark schwankend und weist keine längerfristigen stabilen Phasen auf. Der Grundwasserstand lag in der Anfangszeit des EU-Life-Projektes Stechlin bei einem Tiefstand von ca. 0,45 m. Noch vor der Durchführung von Maßnahmen zur Grundwasserstandserhöhung erfolgte zwischen dem 01.06.2002 und dem 01.12.2005 ein starker und ab dem 01.06.2003 abflachender Grundwasseranstieg um 33 cm von 0,45 m auf 0,12 m. Ab dem 01.12.2005 sanken die Grundwasserspiegel um 17 cm auf ein Niveau von 0,30 m ab.

Am 01.12.2009 erreichte der Grundwasserstand bis zum Ende der vorläufigen Messung ein letztes Mal einen Grundwasseranstieg von 0,14 m. Zwischen dem Ende des Jahres 2010 bis zum Ende der vorläufigen Messung schwankten die Grundwasserstände zwischen ca. 0,30 m und 0,65 m. Zwischen dem 01.12.2011 und dem 01.12.2015 ist eine konstantere Phase erkennbar, da die Grundwasserspiegel innerhalb dieses Zeitraumes um nur ca. 10 cm schwanken.

5.4.2 Kleiner Barschsee

Tabelle 8 Eigene Darstellung, Grundwassermessstellen Daten, Messung erfolgte in Meter, Pegel: GW 75.

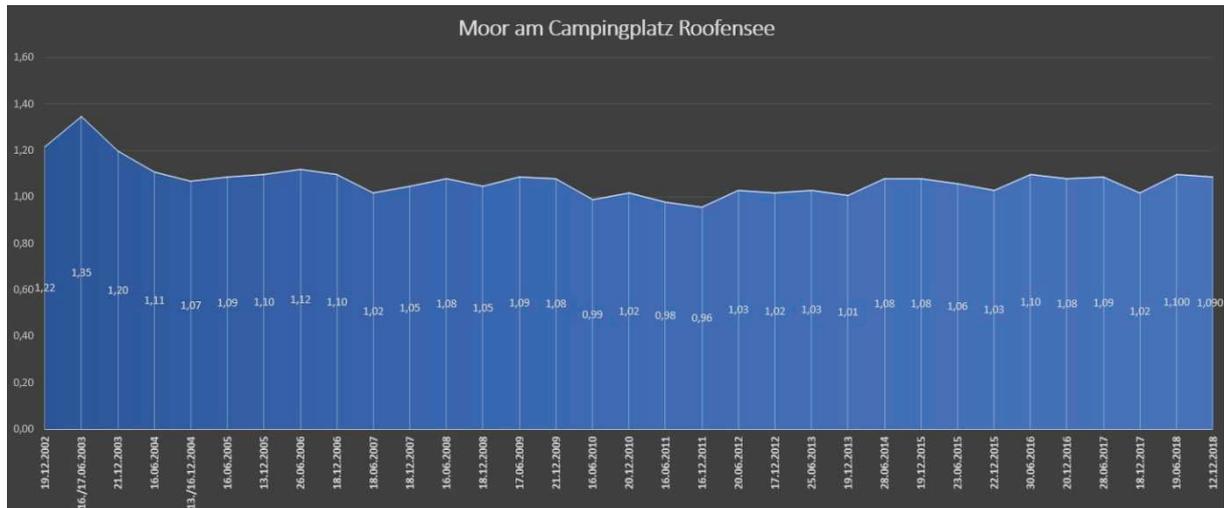


Die Grafik der Grundwassermessstelle Nr. 75 zeigt die Grundwasserstände zwischen dem 16.03.2003 bis 12.12.2018. Daten für das Jahr 2019 konnten nicht ausgewertet werden. Daten für das letzte Halbjahr 2009 fehlen ebenfalls, weshalb in der Grafik ein 0,00 - Wert für diesen Zeitraum angezeigt wird.

Anhand dieser Grafik ist zu erkennen, dass die Messwerte der Grundwasserstandtiefen innerhalb der Projektzeit höher lagen als es zu einem späteren Zeitpunkt der Fall war. Von der anfänglichen Spitze mit einem Wert von 1,02 m abgesehen, schwanken die Werte zwischen dem 19.12.2003 bis 13.12.2005 zwischen 0,70 m – 0,87 m. Ab diesem Zeitpunkt begannen die Grundwasserstände stetig höher zu steigen. Die niedrigsten Werte und die damit vorläufig höchsten Grundwasserstände wurden zwischen dem 16.06.2010 und 19.12.2013, sowie noch einmal zum 18.12.2017 erreicht. Höhere Werte als 0,60 m, wurden ab 16.06.2010 bis 12.12.2018 nicht mehr erreicht. Der Durchschnittswert der Grundwasserstandhöhen lag vor dem Ende des EU-LIFE-Projekts bei ca. 0,80 m. Vom 26.06.2006 bis 12.12.2018 lag dieser bei ca. 0,52 m.

5.4.3 Moor am Campingplatz Roofensee

Tabelle 9 Eigene Darstellung, Grundwassermessstellen Daten, Messung erfolgte in Meter, Pegel: GW 04.



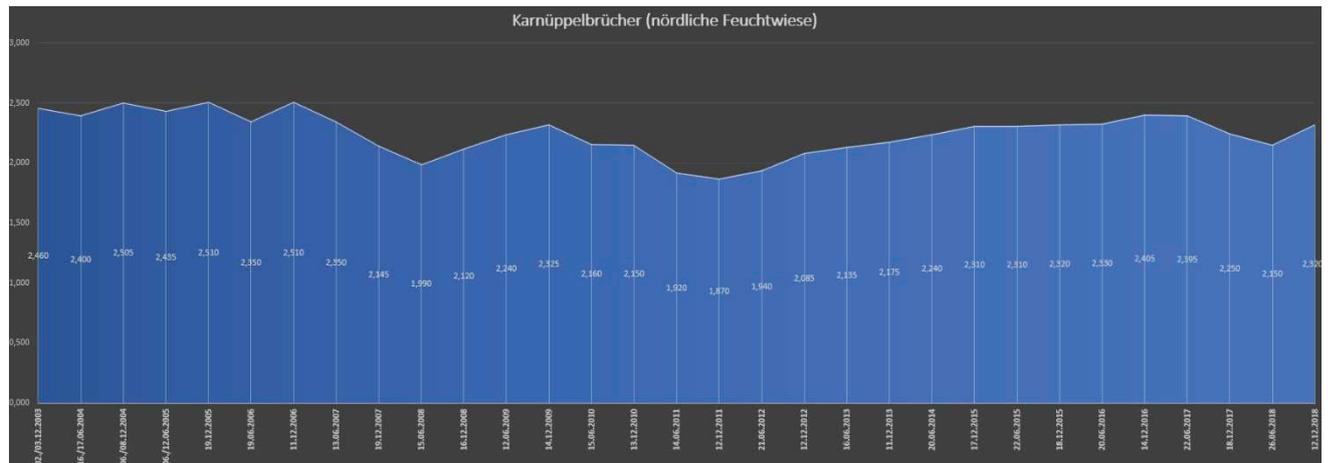
Der Pegel GW 04 befindet sich nahe des Moores am Campingplatz. Die Messungen wurden halbjährlich durchgeführt ab dem 19.12.2002 bis 12.12.2018. Daten für das Jahr 2019 konnten nicht ausgewertet werden.

Die Messungen zeigen relativ konstante Schwankungen zwischen den einzelnen Halbjahren. Auffällig ist, dass ein Wert tiefer als 1,10 m seit der Messung am 26.06.2006 nicht mehr erreicht wurde.

Die Grundwasserstände schwanken seit den durchgeführten Maßnahmen zur Zeit des EU-Life-Projektes Stechlin zwischen einer Grundwassertiefe von 1,10 m bis 0,96 m. Die durchschnittliche Grundwasserstandstiefe lag seit dem 26.06.2006 bis zum 19.06.2018 bei 1,09 m. Aus der Zeit vor dem letzten Halbjahr 2002 liegen keine Grundwasserpegeldaten vor. Die durchgeführten Maßnahmen zur Grundwasseranhebung erfolgten im Jahr 2004.

5.4.4 Karnüppelbrücher (nördliche Feuchtwiese)

Tabelle 10 Eigene Darstellung, Grundwassermessstellen Daten, Messung erfolgte in Meter, Pegel: GW 43.



Die Grundwassermessstelle GW 43 befindet sich am nördlichen Rand des Moores. Anhand dieser Grafik ist eine Veränderung des Grundwasserspiegels aus der Zeit des Projektes bis zum 12.12.2018 um durchschnittlich 15 cm zu erkennen.

Der Grundwasserspiegel blieb in der Zeit zwischen dem 02./03.12.2003 bis 19.12.2005 mit einer geringen Schwankung von 6 cm bis 10 cm des Grundwasserspiegels relativ konstant. Ab diesem Zeitpunkt begannen die Grundwasserstände höheren Schwankungen zu unterliegen. Zwischen dem 19.12.2005 bis 13.06.2007 betrug diese bereits 16 cm.

Zwischen dem 11.12.2006 bis 20.06.2014 traten anderthalb jährliche Schwankungen von bis zu 52 cm auf.

Vom 17.12.2015 bis 17.12.2018 pendelten sich die Werte auf eine Grundwassertiefe von durchschnittlich 2,30 m ein. In Gegenüberstellung zu den Werten aus den Jahren des Projektes, bis zur Messung am 11.12.2006 vor dem möglichen Greifen der Maßnahmen ab dem Jahr 2007, konnte der Grundwasserspiegel von durchschnittlich 2,45m auf durchschnittlich 2,30 m um 15 cm angehoben werden.

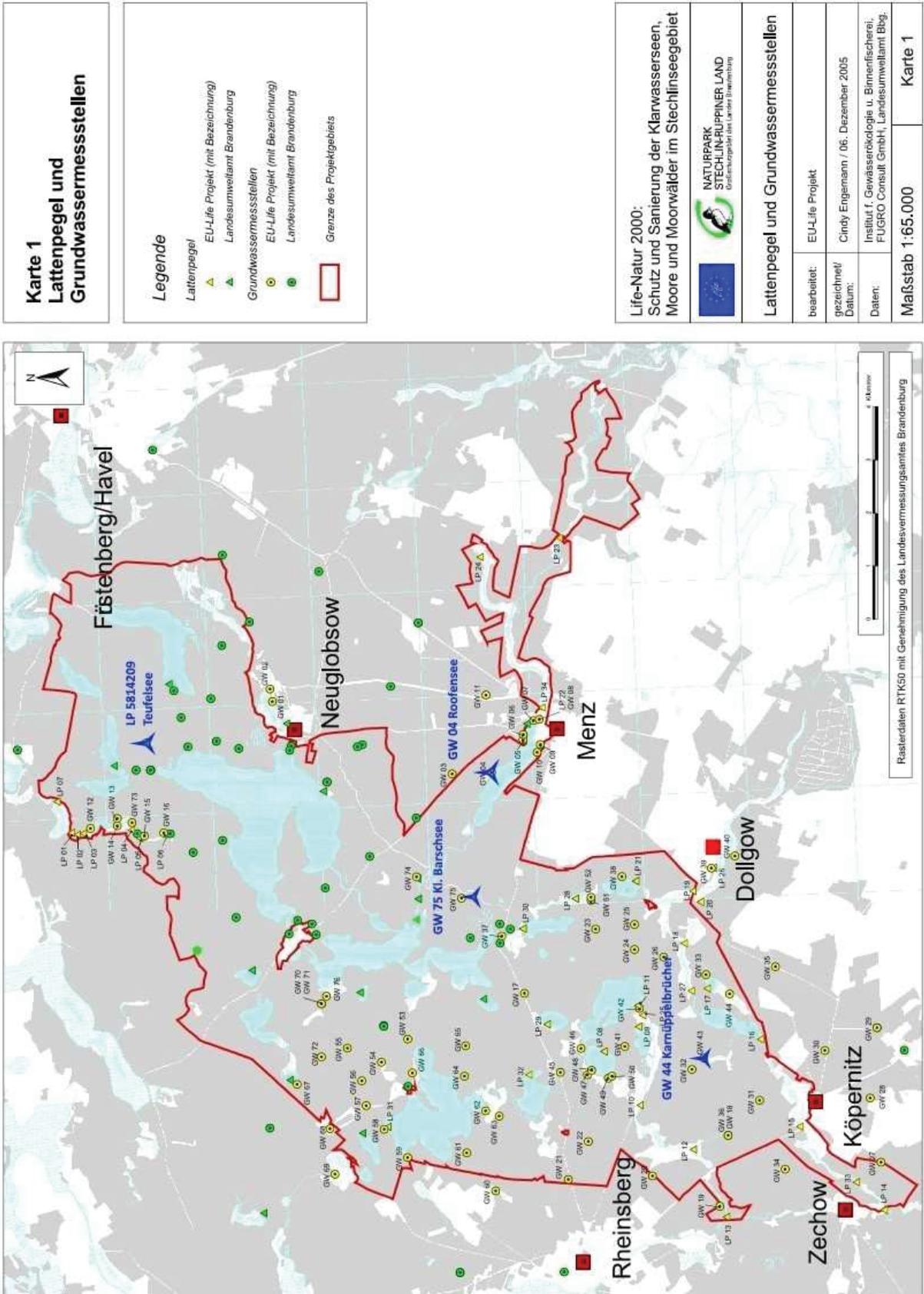


Abbildung 5 Lattenpegel- und Grundwassermessstellen, erstellt von Cindy Engemann 2005, bearbeitet von Andreas Rohr 2019.

6. Diskussion

In diesem Kapitel werden mögliche Mängel der angewandten Methoden zur Erlangung der Ergebnisse diskutiert. Anschließend folgt die Ergebnisdiskussion, in welcher die präsentierten Ergebnisse zusammengefasst besprochen und bewertet werden.

6.1 Methodikdiskussion

In diesem Kapitel werden die unterschiedlich genutzten Methoden noch einmal kurz erklärt und bewertet.

6.1.1 Die Vegetationsaufnahme

Die Kartierungsarbeiten in den zunächst sieben ausgewählten Untersuchungsgebieten fanden an zwei aufeinander folgenden Tagen im August statt. Ein Großteil der kartierten Pflanzen trugen zu diesem Zeitpunkt noch Blütenstände, wodurch diese eindeutiger identifiziert werden konnten. Von den grasartigen Pflanzen wiesen zu diesem Zeitpunkt nur einige wenige sehr vereinzelt Blütenstände auf. Das gestaltete die Identifikation sehr schwierig und nahm mehr Zeit in Anspruch als angedacht. Für die Wahl des Untersuchungszeitraumes ist daher ein früher angesetzter Zeitrahmen¹⁶⁹ empfehlenswert.

Die eigentliche Vegetationsaufnahme erfolgte durch die Eintragung einer Art in eine jeweils vorgefertigte Steckbrieftabelle nach Anhang I der FFH-RL für Lebensraumtypen. Auf diese Weise wurden Pflanzen vor Ort in lebensraumtypische sowie sonstige Arten und Störanzeiger getrennt. Mittels erweiterter (Reichelt & Wilmanns 1973) Braun-Blanquet-Skala¹⁷⁰ sowie der Zeigerwerte nach Ellenberg¹⁷¹ konnte vor Ort die Häufigkeit einer Art sowie deren Ansprüche an einen Standort festgestellt werden.

Das hatte den Vorteil, dass Pflanzen, ohne in mögliche Verwirrung zu geraten, präzise eingeordnet werden konnten. Auf diese Weise war es möglich, dass bereits während der Begehung Vermutungen über den möglichen Zustand und damit die Wirksamkeit der während der Zeit des EU-LIFE-Projekts Stechlin ausgeführten Maßnahmen, anzustellen.

¹⁶⁹ März bis August.

¹⁷⁰ Vgl. 4.1.1.

¹⁷¹ Vgl. 4.3.

6.1.2 Bewertung des Erhaltungszustandes eines Lebensraumtyps nach Anhang I der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH-RL)

Am heimischen PC wurden die im Feld gesammelten Daten wie in dem Kapitel 4 Methodik bereits erläutert, in die Steckbriefmaske eingetragen, geordnet und ausgewertet. Auf Grundlage dieser Daten wurde anschließend die Gesamtwertung sowie der Erhaltungszustand der einzelnen Moore in einer Tabelle zusammengefasst und als Ergebnis dargestellt¹⁷². Je nach zu beurteilenden Lebensraumtyp enthalten die drei Teilflächen¹⁷³ Unterpunkte bzw. Teilwerte, welche den Zustand lebensraumtypischer Gegebenheiten zur Bewertung stellt. Der Vorteil begründet sich in der hohen Übersichtlichkeit sowie der Möglichkeit, den in der Gesamtwertung festgehaltenen Erhaltungszustand auch als externe Person schnell erfassen und einordnen zu können. Die abschließende Tabelle zum Erhaltungszustand gibt kurz die einzelnen Bewertungen der Teilflächen wieder. In der Kommentarspalte wurden Anmerkungen zum erfassten Lebensraumtyp hinterlassen. So ist es zu einem späteren Zeitpunkt möglich, den in der Vergangenheit erfassten Erhaltungszustand nachzuvollziehen. Auf diese Weise ist es einer Person erlaubt, mögliche Rückschlüsse auf neu erarbeitete Ergebnisse zu ziehen.

6.1.3 Feststellung des Deckungsgrades (bzw. der Häufigkeit) einer bestimmten Art nach erweiterter (Reichelt & Wilmanns 1973) Braun-Blanquet-Skala

Mittels erweiterter (Reichelt & Wilmanns 1973) Braun-Blanquet-Skala¹⁷⁴ ist es möglich, das Vorkommen einer Art bzw. ihre Häufigkeit und Deckungsgrad ungefähr zu bestimmen. Es ist eine der gängigsten angewandten Methoden bei Kartierung von Flora und Fauna innerhalb eines bestimmten Gebietes. Sie ist sehr einfach und übersichtlich gegliedert, was das Arbeiten sehr einfach gestaltet. Der mögliche Nachteil dieser Methode ist die eingeschränkte Genauigkeit. Die am Ende zustande kommenden Daten beruhen auf der Fähigkeit des Kartierenden, die Häufigkeit einer bestimmten Art in einem Gebiet möglichst genau einschätzen zu können. Je mehr Personen in einem Gebiet aktiv sind, desto höher kann die Genauigkeit ausfallen, da Daten und Einschätzungen miteinander abgeglichen und besprochen werden können. Je nach Größe des Gebiets erhöht oder verringert sich möglicherweise die Präzision. Satellitenaufnahmen können eine sehr große Hilfe bei der Einschätzung der flächigen Deckung einer Art in einem

¹⁷² Vgl. 5.1.

¹⁷³ Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen, Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars, Beeinträchtigungen.

¹⁷⁴ Vgl. 4.1.1.

Gebiet darstellen. Die Einteilung eines Gebiets und damit die mögliche Deckung einer Art, kann auf diese Weise einfacher festgestellt werden.

6.1.4 Feststellung von Störanzeigern mittels Zeigerwerte nach Ellenberg

Die Zeigerwerte nach Ellenberg¹⁷⁵ stellen für diese Arbeit ein wichtiges Mittel zur Gewinnung von Erkenntnissen über die Nährstoff- sowie Wassersättigung des Bodens der untersuchten Standorte dar. Der Verfasser versuchte mithilfe der Zeigerwerte nach Ellenberg herauszufinden, ob die Bodenverhältnisse¹⁷⁶ der untersuchten Standorte möglicherweise gestört sind oder nicht. Es handelt es sich, ähnlich wie bei der erweiterten (Reichelt & Wilmanns 1973) Braun-Blanquet-Skala, um die Möglichkeit, einen Zustand schätzend zu beurteilen. Da der Verfasser keine direkten Bodenmessungen (bspw. eine Boden-Nitrat-Messung) vorgenommen hat, konnte dieser ausschließlich über entsprechende Zeigerpflanzen innerhalb eines Gebiets mögliche Rückschlüsse über vorherrschende Bodenverhältnisse anstellen. Es wäre falsch, die Behauptung aufzustellen, dass weil ein nach Ellenberg übermäßiger Stickstoffanzeiger in einem bestimmten Bereich entdeckt wurde, auch das restliche Untersuchungsgebiet höhere Stickstoffverhältnisse aufweisen muss. Selbst wenn wissenschaftliche Bodenuntersuchungen stattgefunden haben, so können die Zeigerwerte nach Ellenberg eine zusätzliche Ergänzung zur Unterstützung der eigenen Untersuchungsergebnisse darstellen.

6.1.5 Nutzung von Grundwasser- und Lattenpegeldaten

Die Auswertung der Lattenpegel- und Grundwassermessstellendaten innerhalb der Untersuchungsgebiete dienen dem Zweck zu eruieren, wie hoch oder niedrig die Grundwasserstände im vorliegenden Gebiet innerhalb eines bestimmten Zeitraumes waren. Anhand dessen konnten Rückschlüsse über die Wassersättigung der verschiedenen Standorte gezogen werden. Ebenfalls wichtig war es herauszufinden, ob die Grundwasserstände starke Schwankungen aufweisen. Geringe Schwankungen können von Mooren aufgrund ihrer Fähigkeit, Wasser lange speichern zu können, kompensiert werden und sind bis zu einem gewissen Grad völlig normal.

Zu starke Schwankungen führen dagegen in Mooren zu einer verstärkten Mineralisierung der Torfsubstrate – und damit zur Nährstoffbildung –, da aufgrund des immer wieder

¹⁷⁵ Vgl. 4.3.

¹⁷⁶ Wassersättigung sowie Nährstoffverhältnisse.

einströmenden Sauerstoffs, eine Fortsetzung des Zersetzungsprozesses durch Mikroorganismen gewährleistet wird. Das führt auf lange Sicht zu einem Erstarben lebensraumuntypischer Pflanzenarten, welche die Nässe weniger gut vertragen und zudem mehr Nährstoffe benötigen¹⁷⁷.

Es wurden Daten einer Zeitspanne von Anfang 2001 bis Ende 2019 ausgewertet. Dabei darf nicht unerwähnt bleiben, dass die von der Naturparkverwaltung Stechlin und dem Landesamt für Umwelt Brandenburg (LfU) zur Auswertung bereitgestellten Daten leider keine einheitlichen Messungszeiträume aufwiesen. Ausschließlich für den Standort Moor rund um den Teufelssee konnten Daten aus dem Jahr 2019 ausgewertet werden. Zu den restlichen Standorten wurden Daten bis in das Jahr 2018 ausgewertet. Mögliche Aussagen zur Grundwasserstandentwicklung für die restlichen Moorstandorte wurden für das Jahr 2019 nur schätzend vorgenommen. Was jedoch die Aussagekraft der Ergebnisse nicht schmälern sollte, da eine Tendenz bei allen Moorstandorten klar erkennbar ist.

¹⁷⁷ Vgl. 2.1.2.

6.2 Ergebnisdiskussion

In diesem Teil der Arbeit geht es darum, die Ergebnisse zu bewerten und zu diskutieren. Des Weiteren geht es darum, zu eruieren, ob die durchgeführten Maßnahmen, welche einst während des EU-LIFE-Projekts durchgeführt wurden, bis heute Wirksamkeit zeigen. Ferner werden mögliche Folgemaßnahmen für jedes der untersuchten Moore vorgeschlagen.

6.2.1 Wirksamkeit der durchgeführten Maßnahmen in Bezug auf ausgewählte Moore im ehemaligen EU-LIFE-Projektgebiet Stechlin

6.2.1.1 Moor rund um Teufelssee

Das Moor rund um den Teufelssee weist nach dem Kleinen Barschsee den intaktesten Zustand aller untersuchten Moore auf. Es handelt sich um einen feucht-nassen bis nassen Birken-Moorwald. Die feuchten bis nassen Bereiche ziehen sich in einem Ring, ca. 20 – 30 m vom Ufer aus in Richtung des Moorrandes um den Teufelssee. Stark nasse Bereiche können innerhalb von 10 – 15 m vom Ufer aus in Richtung des Moorrandes festgestellt werden. Frische bis feuchte Bereiche ziehen sich in einer Dicke von ca. 3 – 7 m vom Rand des Moores ausgehend um den gesamten Moorkomplex. Ausnahmen bilden drei Ausläufer des Moores auf der Ost-, West- und Südseite. Diese Flächen sind im Vergleich zur restlichen Fläche des Moores sehr trocken und weisen entsprechende Vegetation auf. Der Nährstoffgehalt scheint in diesen Bereichen deutlich höher auszufallen. Der Grund für diese Annahme ist die Anwesenheit von Frische- sowie ausgesprochenen und übermäßigen Stickstoffanzeigern, wie bspw. der Kriech-Quecke (*Elymus repens*), in den Ausläuferbereichen des Moores. Es zeigt damit das Vorherrschen eines, in Relation zu den restlichen Teilen des Moores, trockenen und nährstoffreichen Niveaus auf der Fläche seines Vorkommens an. Der Verwachsenblättrige Zweizahn (*Bidens connata*) ist als übermäßiger Stickstoffanzeiger der in diesem Moor größte Nährstoffanzeiger. Das Aufkommen dieser Art hielt sich jedoch sehr in Grenzen. Es wurde vornehmlich in vereinzelt vernässten Bereichen am Rand des Moores, in kleineren Gruppen bestehend aus mehreren Exemplaren, vorgefunden. Um diesem Zustand entgegenzuwirken, wäre es möglich, erstmalig Mahdarbeiten zur Entfernung überschüssiger Biomasse in diesen Bereichen durchzuführen. Auf diese Weise könnte der Eintrag zersetzungsbedingter Nährstoffe bei jährlicher Wiederholung reduziert und zusätzlich weniger konkurrenzfähige Pflanzen bei der Entwicklung unterstützt werden. Weiter sollte die erneute Entfernung der Gemeinen Fichte (*Picea abies*) auf und am Rand der Moorfläche in Betracht gezogen werden. Bisher ist ihre

Wuchshöhe mit knapp von 1 – 1,50 m zwar noch sehr gering, jedoch bedeutet das ebenfalls, dass diese zum jetzigen Zeitpunkt mit nur geringem Aufwand entfernt werden könnten. Die Entfernung von Fichten ist sinnvoll, da es nach einer Weile dazu kommen kann, dass die Wurzeln der Fichte aufgrund des hohen Wasserspiegels Schaden nehmen, oder aber allein durch den für sie zu feuchten und damit weniger Halt gebenden Standort, mit der Zeit den Halt im Boden verlieren und entwurzeln. Auch kann zu hoher Schneedruck oder aber starker Wind dazu führen, dass die Wurzeln nicht mehr dazu in der Lage sind, den Baum zu halten. Der Baum kippt und die den Boden aufreißenden Wurzeln verursachen Löcher im Moorkörper. Viele Bäume könnten so auf kurz oder lang quasi eine „Kraterlandschaft“ mit hochstehenden Wurzelballen im Moorkörper hinterlassen.

Hervorzuheben ist die reiche liegende sowie vor allem stehende Totholzausstattung des Moores, welche überwiegend aus Sandbirken (*Betula pendula*) besteht. Der größte Teil der Sandbirken ist abgestorben oder dabei zu sterben. Viele der noch lebenden größeren Exemplare scheinen, nach ihrem äußerlichen Zustand zu urteilen, stark angegriffen zu sein. Sie sind oft nur schwach belaubt und weisen kahle Stellen auf. Gesunde Exemplare setzen sich aus kleineren maximal 10 – 15 m hohe Jungbäume dar, welche vereinzelt oder gruppenweise stehen.

Der Grund für die hohe Sterblichkeit der größeren Sandbirken, ist im hohen Grundwasserstand des Standortes begründet, welcher in den vergangenen 18 Jahren Höhen zwischen 0,12 – 0,64 m aufwies. Bis zu einem bestimmten Zeitpunkt ihrer Lebensspanne kommen Sandbirken mit dem sehr feuchten bis nassen Milieu auf diesem Standort zurecht. Irgendwann wird jedoch ihre Toleranzgrenze überschritten und sie beginnen abzusterben¹⁷⁸. Zurück bleiben stehende und liegende Totholzbestände, denen junge Sandbirken bei Erreichen eines bestimmten Alters folgen.

Das Wollgras (*Eriophorum spec.*) sowie das Blaue Pfeifengras (*Molina caerulea*) wachsen auf der gesamten Moorfläche bis auf die Rand- und Ausläuferbereiche sehr dicht beieinander. Jedoch weisen beide eine Dichtepräferenz ihres Vorkommens auf. Das Wollgras wächst vor allem in den nassen bis sehr nassen Bereichen in hoher Zahl. Das Blaue Pfeifengras ist dagegen in den feuchten bis nassen Bereichen dominant.

Wie etwas weiter oben bereits erwähnt, schwankte der Grundwasserstand des Moores in den vergangenen 18 Jahren zwischen 0,64 – 0,12 m. In den vergangenen neun Jahren lag der Grundwasserstand zumeist nicht höher als 0,40 – 0,30 m. Das könnte der Grund dafür sein, dass die Rand- sowie die Ausläuferbereiche des Moores ein trockeneres Milieu aufweisen als die

¹⁷⁸ Vgl. Zimmermann, 2019, 7140 > S. 100.

der offenen Wasserfläche nächstehenden Bereiche. Sollte der Grundwasserstand zu einem Niveau der Jahre zwischen 2003 und 2009 zurückkehren, könnte die Möglichkeit bestehen, dass der höhere Grundwasserstand zu einer deutlichen Wiedervernässung dieser Moorbereiche führt¹⁷⁹. Trotz dessen sich das Moor rund um den Teufelssee so nah am Großen Stechlinsee befindet, konnte eine Steigerung des Grundwasserspiegels nicht erreicht werden. Da sich das Moor nicht mehr im Grundwassereinzugsgebiet des Großen Stechlinsees befindet, war dies jedoch anzunehmen (siehe Abbildung 5).

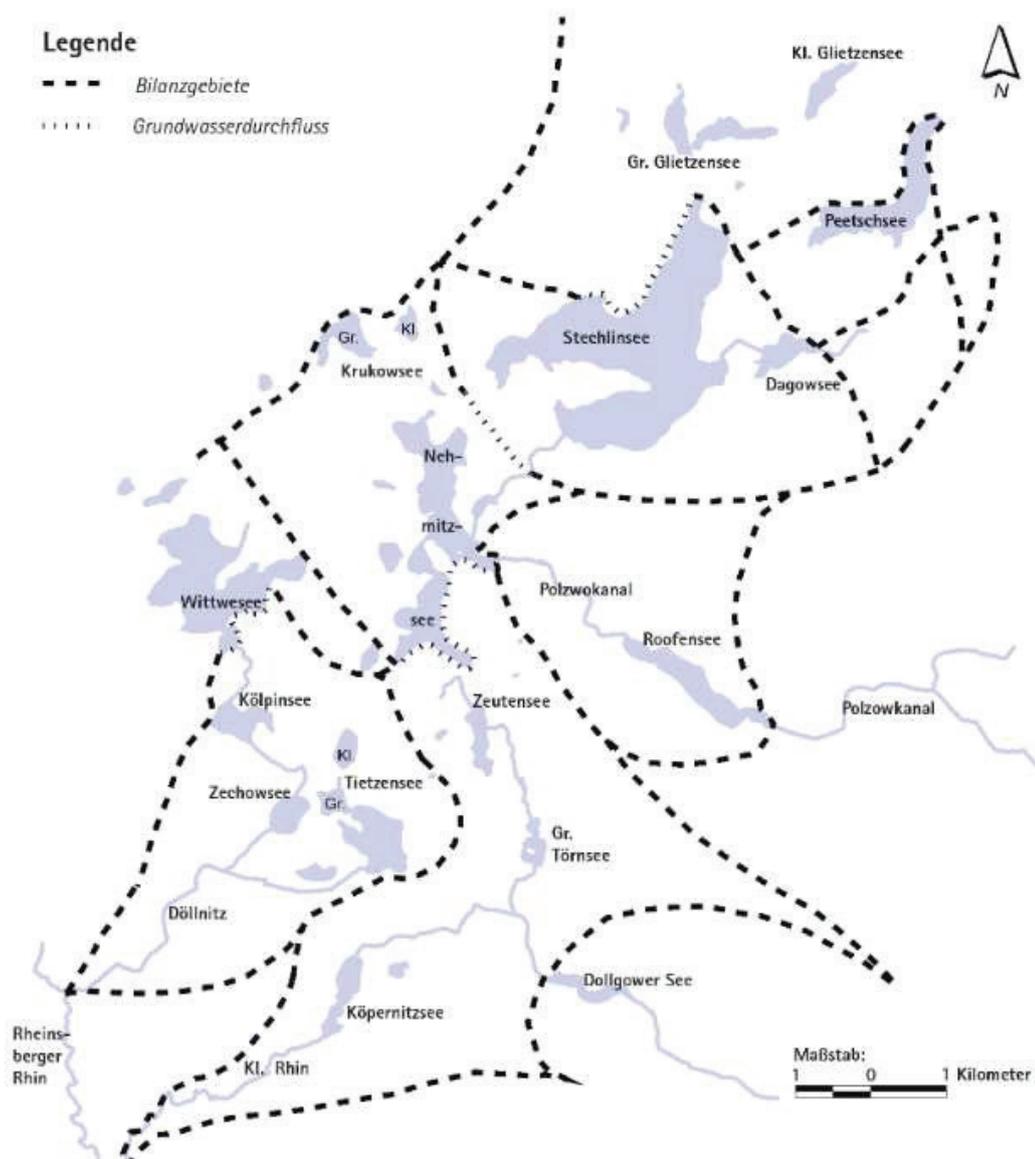


Abbildung 6 Weiß et al, 2006, S. 26, Grundwassereinzugsgebiete.

¹⁷⁹ Vgl. 5.4.1.

6.2.1.2 Kleiner Barschsee

Der Kleine Barschsee ist größtenteils ein sehr feucht bis stark nasser Waldkiefern-Moorwald mit Wollgräsern (*Eriophorum spec.*) als dominante bodendeckende Vegetation. Es weist die geringste Vegetationsvielfalt auf und stellt gleichzeitig das intakteste aller untersuchten Moore dar. Der Grund liegt darin, dass je nasser und nährstoffärmer ein Lebensraum ist, desto mehr kann sich diejenige Vegetation – bspw. Wollgras (*Eriophorum spec.*) oder Torfmoose (*Sphagnum spec.*) – durchsetzen, welche an ein solches Milieu besser angepasst ist¹⁸⁰. Das Wollgras wird von einer großen Anzahl stehenden sowie liegenden Totholzes, der Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*), über die gesamte Fläche hinweg begleitet. Bei lebenden Exemplaren der Wald-Kiefer handelt es sich in den aller meisten Fällen um Jungbäume, welche in dem feuchtnassen Milieu noch imstande sind zu trotzen. Das Wollgras nimmt zu den Rändern des Moores stark ab. Partiiell dominiert die Kriech-Quecke (*Elymus repens*) in Bereichen des äußeren Randes. Als ausgesprochener Stickstoffanzeiger ist anzunehmen, dass der Grund für die Ausbreitung der Kriech-Quecke in den Randbereichen auf ein dort höheres Nährstoffaufkommen hinweist. Neben der Kriech-Quecke wurden sowohl die Gemeine Fichte (*Picea abies*) als auch die Gewöhnliche Buche (*Fagus sylvatica*) als Störanzeiger identifiziert. Beide Arten weisen ein nur sehr geringes Vorkommen und Größe auf. Es ist dennoch zu empfehlen, zumindest die auf der Moorfläche stehenden Gemeinen Fichten in naher Zukunft zu entfernen, bevor diese Größen erreichen, welche zur Schädigung des Torfkörpers führen könnten. Um zukünftigen Einflug der Gemeinen Fichte auf die Moorfläche zu unterbinden, sollten ebenfalls alle am Rand des Moores noch stehenden Gemeinen Fichten entfernt werden. Der Bereich ca. 35 – 40 m um die Wasserfläche des Kleinen Barschsees herum weist eine höhere Wassersättigung als der Rest des Moores auf. Vor allem der nördliche Bereich sowie große Teile des Randes weisen im Vergleich zum Rest der Fläche sehr trockenes Milieu auf. Die Annahme basiert auf der Beobachtung, dass die Wollgrass- aber auch Torfmoos-Dichte (*Sphagnum spec.*) dort stark abnehmend ist sowie vorhandene Torfmooschlenken stark ausgetrocknet und zum Teil abgestorben sind. Das Blaue Pfeifengras (*Molina caerulea*) wächst dort dominant, was im Vergleich zur restlichen Fläche ebenfalls auf ein trockeneres¹⁸¹ Milieu schließen lässt. Die Maßnahmen zur Seewasserstandanhebung des Großen Stechlin- und Nehmitzsees haben im Kleinen Barschsee seit dem Ende des Projektes zu einer Erhöhung des Grundwasserstandes um durchschnittlich 28 cm geführt. Der Pegel zur Grundwassermessung

¹⁸⁰ Vgl. Succow/Joosten, 2012, S. 232 und Vgl. Luick, 2001, S. 2.

¹⁸¹ Feucht jedoch nicht nass.

befindet sich am Rand, nördlich des Kleinen Barschsees. Es ist aufgrund des im Vergleich zum restlichen Moor eher trockenen nördlichen Teils anzunehmen, dass der dort gemessene Grundwasserstand¹⁸² hin zur Wasserfläche des Kleinen Barschsees zunehmend höher ausfällt. Um einen höheren Wasserstand zu erreichen, ist es notwendig, den Seewasserstand des Großen Stechlin- und Nehmitzsees auf seine ursprünglich geplante Seewasserstandhöhe von 59,85 NHN anzustauen. Da die Arbeiten im KKW Rheinsberg jedoch noch immer nicht abgeschlossen sind, konnte der Wasserstand bisher nur von ursprünglich 59,55 NHM, 15 cm auf 59,70 NHN angehoben werden¹⁸³. Da die erste Seewasserstandserhöhung eine Grundwasserstandserhöhung im Kleinen Barschsee zur Folge hatte, ist anzunehmen, dass eine weitere Erhöhung der Seewasserspiegel im Großen Stechlin- und Nehmitzsee einen erneuten Anstiegseffekt hätte.

6.2.1.3 Moor am Campingplatz Roofensee

Das Moor am Campingplatz Roofensee weist unter den untersuchten Mooren den gestörtesten Zustand auf. Es handelt sich um ein Übergangs- und Schwinggrasemoor, welches sehr trockene, frische bis feuchte Bereiche aufweist. Leicht nasse Bereiche beschränken sich vornehmlich auf das Gebiet 30 – 40m links und rechts des ehemaligen weitgehend verlandeten Entwässerungsgrabens, über den heute ein Lehrpfad führt. Es verfügt über keine Schwingmoorregime, Kolke oder offene Wasserflächen. Die Anzahl lebensraumuntypischer Pflanzenarten überwiegt. Das Moor weist vor allem an den Rändern sehr trockene Bereiche auf, was durch das Wachstum von Schlehdorn (*Prunus spinosa*), Drahtschmiele (*Deschampsia flexuosa*), Kriech-Quecke (*Elymus repens*), Großer Brennnessel (*Urtica dioica*) sowie Himbeere (*Rubus idaeus*) unterstrichen wird. Bei diesen Arten handelt es sich um Trocknis- bis Frische sowie um Frische- bis Feuchteanzeiger. Vereinzelt nasse Bereiche des Randes werden vor allem von Schilfrohr (*Phragmites communis*) besiedelt. Allen genannten Arten, mit Ausnahme des Schlehdorns als indifferente Art, ist gemein, dass sie Anzeiger für ein erhöhtes Vorhandensein von Nährstoffen darstellen.

Im Einzugsbereich des ehemaligen Entwässerungsgrabens ist das höchste Artenaufkommen zu verzeichnen. Dort dominante Arten stellen der cf. Große Wasserfenchel (cf. *Oenanthe aquatica*) sowie der Blut-Weiderich (*Lythrum salicaria*) und der Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*) dar. Mit Ausnahme des cf. Großen Wasserfenchels zeigen beide Arten ein an die Nährstoffe

¹⁸² Im Schnitt zwischen 0,40 – 0,60 m schwankend.

¹⁸³ Vgl. 1.2.1.5.

indifferentes Verhalten. Einzig die vereinzelte Anwesenheit der Großen Brennnessel bezeugt das Vorhandensein zumindest lokal höherer Nährstoffwerte. Auch das Fehlen des Blauen Pfeifengrases (*Molina caerulea*), welches ansonsten auf der gesamten Moorfläche verbreitet ist, deutet darauf hin, dass in diesem Bereich höhere Nährstoffwerte angenommen werden können. Im restlichen Moor ist Blaues Pfeifengras fast überall verbreitet. Torfmoose (*Sphagnum spec.*) sind ebenfalls, mit Ausnahme des Grabenbereichs, über das gesamte Moor verbreitet. Da der Grabenbereich ein feucht bis nasses Milieu aufweist und somit als Standort geeignet wäre, liegt das Fehlen wahrscheinlich in der höheren Anzahl anderer Arten, die ein Vordringen von Torfmoosen behindern. Auch im restlichen Moor hat Torfmoos einen schweren Stand. Auf einem Großteil der Fläche befinden sich die Torfmoose in einem sehr trockenen Zustand oder sind bereits abgestorben. Eine einzige Ausnahme stellt der Bereich um und zwischen einer Ansammlung, bestehend aus Sandbirken (*Betula pendula*) und Wald-Kiefern (*Pinus sylvestris*), im westlichen Teil des Moores dar. Möglicherweise ist die dort schattige Lage für das Wachstum von Torfmoosen vorteilhaft. Da dort ein Verlust von Wasser (Transpiration) im Vergleich zu freistehenden Flächen an sehr sonnen- und wärmeintensiven Tagen verringert wird, können sich Torfmoose dort besser halten.

Aufgrund des trockenen Niveaus der Moorfläche und in Anbetracht des weitgehend fehlenden Totholzes ist anzunehmen, dass die verschiedenen auf der Fläche wachsenden Bäume, allen voran die Sandbirke, mit der Zeit in ihrer Zahl weiter zunehmen werden. Möglicherweise könnte die Zunahme von schattenspendenden Bäumen dazu führen, dass sich die Evaporations- sowie Transpirationsniveaus verringern. Dies könnte dem Grundwasserniveau des Torfkörpers sowie feucht bis Nässe bevorzugender Vegetation zugutekommen. Aus diesem Grund wäre eine Maßnahme, die ein erneutes Entfernen von Kiefern am Rand oder gar auf der Moorfläche zur Folge hätte, wenig sinnvoll. Jedoch sollte der Bestand in Zukunft beobachtet werden, um möglich auftretende Störungen – vor allem im Wasserhaushalt des Moores – frühzeitig abstellen zu können.

Um die Zunahme von Nährstoffeinträgen zu verringern und konkurrenzschwächeren Arten zu helfen, sollten bisher fehlende jährliche Entbuschungs- sowie Mahdarbeiten durchgeführt werden. Vor allem im Bereich des ehemaligen Entwässerungsgrabens mit seinem hohen Biomasseanteil ist solch eine Maßnahme sinnvoll. Das Fehlen sich schnell zersetzender Biomasse hätte die Verringerung zusätzlicher Nährstoffeinträge zur Folge.

Maßnahmen zur Anhebung des Seewasserstandes des Roofensees brachten kein Erfolg. Das 2004 zur Stauung errichtete Dammbalkenwehr ist aus nicht bekanntem Grunde verschwunden.

Die Grundwasserstände des Moores schwanken seit Mitte des Jahres 2004 zwischen 1,11 m und 0,96 m. Aufgrund fehlender Daten konnte nicht überprüft werden, ob die Grundwasserstände von Ende 2002 bis Ende 2003 einem früheren und damit ca. 10 – 20 cm höheren Grundwasser-Schwankungsniveau entsprechen. Als mögliche Folgemaßnahme ist die erneute Stauung am Ausfluss des Roofensees zu empfehlen und diesen dauerhaft zu erhalten. Dies kann jedoch nur mit dem Einverständnis aller von dieser Seewasserstandserhöhung betroffenen Parteien¹⁸⁴ gelingen.

6.2.1.4 Karnüppelbrücher

Die Feuchtwiese auf der Niedermoorfläche Karnüppelbrücher im nördlichen Teil des Moorkomplexes ist, bis auf den ehemaligen Entwässerungsgraben sowie einen Bereich ca. 10 – 15 m links- und rechtsseitig des Grabens, sehr trocken und ohne Schwingmoor-Regime. Das Wasser im Graben steht an freien Stellen in einer Höhe von 10 – 30 cm. Der größte Teil ist jedoch in einem Zustand starker Verlandung. Torfmoose (*Sphagnum spec.*), Drachenwurz (*Calla palustris*) oder das Sumpf-Blutauge (*Potentilla palustris*) wachsen ausschließlich mitten im Graben oder aber am Hang sowie der Hangkante des ehemaligen Entwässerungsgrabens. Der Graben weist nach wie vor eine, die Feuchtwiese leicht entwässernde Wirkung, auf, ohne jedoch das Wasser, wie vor der Entnahme des Rohrdurchlasses, in den Köpernitzsee abzuleiten. Das trägt erheblich zur Wiedervernässung bei, wodurch das Aufkommen hygrophiler Vegetation gefördert wird. Mit zunehmender Verlandung des Grabens wird sich dieser Effekt jedoch wahrscheinlich immer weiter abschwächen. Wenn der Graben irgendwann vollständig verlandet ist, so ist es möglich, dass ein Großteil der hygrophilen Vegetation verschwindet. Gleichzeitig könnte das jedoch dazu führen, dass größere Bereiche der Wiese ein feuchteres Milieu aufweisen werden, da sich das Wasser nun nicht mehr im Graben sammeln kann. Wenn jedoch auch in Zukunft zumindest Teile des Grabens hygrophile Vegetation beinhalten soll, so sind periodische Pflegemaßnahmen alternativlos.

Die Feuchtwiese weist auf einem Großteil der Fläche – mit Ausnahme des Grabenbereichs – einen hohen Verbuschungsgrad von 70 – 80 % auf. Darunter sind lebensraumtypische Arten wie der Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*) und Blaues Pfeifengras (*Molinia caerulea*) oder das Sumpf-Reitgras (*Calamagrostis canescens*). Auch nicht lebensraumtypische Arten wie der Dornfarn (*Dryopteris carthusiana*), die Große Brennnessel (*Urtica dioica*) oder die Krause

¹⁸⁴ Besitzer von landwirtschaftlichen Flächen, Bewohner in Gewässernähe etc.

Distel (*Carduus crispus*) sind hier zu finden. Der Dornfarn ist mit Abstand die am weitverbreitetste Art auf der Fläche, welche auch im Grabenbereich vielfach anzutreffen ist. Der Dornfarn weist nach Ellenberg eine weite Amplitude bei der Verträglichkeit des Feuchtegrades seines Standortes auf. Interessant ist der Umstand, dass der Dornfarn Standorte mit geringen Nährstoffangebot bevorzugt. Die Große Brennnessel (*Urtica dioica*) oder auch die Krause Distel, welche – unter anderem – als Störanzeiger auf dieser Fläche klassifiziert wurden, weisen einen ebenfalls sehr hohen Deckungsgrad auf. Diese stellen nach Ellenberg jedoch übermäßige Stickstoffanzeiger dar, was bedeutet, dass zumindest in diesen Bereichen der Fläche ein höheres Stickstoffvorkommen vorhanden sein muss, damit diese Arten gedeihen können. Weitere Stickstoffanzeiger stellen das Ufer-Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*), die Wassermiere (*Myosoton aquaticum*), die Kriech-Quecke (*Elymus repens*) und der Gewöhnliche Löwenzahn (*Taraxacum sect. Ruderalia*) dar. Der Gewöhnliche Löwenzahn und die Kriech-Quecke stellen, neben dem Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*), zusätzlich Frischeanzeiger dar. Das bedeutet, dass sie für ein intaktes Übergangs- und Schwinggrasemoor eindeutig ungewöhnliche Arten darstellen, da dort vornehmlich feuchtigkeits- bis nässeliebende Arten zu vermuten sind¹⁸⁵.

Der Großteil der feuchte- bis nässeliebenden Arten, wächst 10 – 15 m im Bereich des ehemaligen Entwässerungsgrabens, da sich dort der Überhang des Wassers zu sammeln scheint. Die restliche Fläche weist zwar einen hohen Biomasseanteil auf, jedoch wachsen dort deutlich weniger Arten als im Grabenbereich.

Baumartige wie Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*) oder Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) und Sandbirke (*Betula pendula*) sind im Karnüppelbrücher vornehmlich am Rand und vereinzelt auf der Moorfläche zu finden. Die Gemeine Fichte (*Picea abies*) wurde nicht nachgewiesen. Die damaligen Maßnahmen zur Fichtenentnahme blieben daher bis heute erfolgreich und müssen nicht wiederholt werden.

Um den Eintrag von Nährstoffen in den Boden zu verringern, sind jährliche Mahdarbeiten auf der gesamten Feuchtwiese empfehlenswert. Auf diese Weise könnte der Nährstoffanteil im Boden mit der Zeit geringer ausfallen und Platz für weitere Pflanzen mit weniger hohen Nährstoffansprüchen geschaffen werden.

Die Maßnahme zur Grundwasserstandsanehebung im Karnüppelbrücher hat nur wenig Erfolg gezeigt. Zwar konnte der Grundwasserstand durch die Entfernung des Rohrdurchlasses im

¹⁸⁵ Vgl. Zimmermann, 2019, 7140 > S. 98 – 100.

Karnüppelbrücher um ca. 15 cm angehoben werden¹⁸⁶, der erfolgte Effekt ist dagegen jedoch sehr gering ausgefallen, da die Moorfläche nach wie vor als Lebensraumtyp 7140 zu trocken ist. Ob der völlige Verschluss des Hauptentwässerungsgrabens daran etwas geändert hätte, ist dem Verfasser dieser Arbeit nicht bekannt.

Eine Seewasserstands- sowie Grundwasserstandsanhebung sollte ebenfalls durch die Errichtung einer Sohlschwelle unterhalb des Köpernitzsees erreicht werden¹⁸⁷. Dies hatte zwischen den Jahren 2006 und 2011 möglicherweise einen kurzzeitig positiven Effekt zur Folge. Ob der verstärkte Grundwasseranstieg allerdings auf diese Maßnahme zurückzuführen ist, kann heute nicht mehr verifiziert werden. Zu einem dem Verfasser unbekanntem Zeitpunkt ist die Sohlschwelle vollständig verschwunden, was auch zum Verlust ihrer Funktion führte.

Möglicherweise ist es sinnvoll, an dieser Stelle erneut eine Staueinrichtung zu errichten, um zu erforschen, ob diese Maßnahme nicht nur den Seespiegel, sondern auch den Grundwasserspiegel im Karnüppelbrücher auf ein dauerhaft höheres Niveau steigen lässt. Eventuell sollte in diesem Fall jedoch auf die Verwendung einer einfachen Sohlschwelle, zugunsten eines stabileren Staubauwerks aus Holz oder Stein, verzichtet werden.

7. Fazit

In dieser Arbeit wurde untersucht, ob Maßnahmen, welche zum Nutzen einzelner Moore durchgeführt wurden, Erfolg hatten oder nicht, und welche Maßnahmen möglicherweise zukünftig zu empfehlen sind. In fast allen untersuchten Mooren fanden ähnliche Maßnahmen statt, mit jeweils mehr oder weniger bleibenden Erfolg.

Maßnahmen, die in allen bis auf einem Moor durchgeführt wurden, erfolgten durch die Entnahme von Fichten. Mit Ausnahme des Karnüppelbrücher, blieb die Entfernung von Fichten am Rand oder gar auf der Moorfläche von Dauer. Es ist zu vermuten, dass im Gegensatz zum Karnüppelbrücher, wo es keine Funde der Gemeinen Fichte gab, die Bereiche der Moore rund um den Teufelssee sowie Kleinen Barschsee, in nicht ausreichendem Maße von der Gemeinen Fichte bereinigt wurden. Es ist jedoch hervorzuheben, dass die vorgefundenen Exemplare in beiden Mooren noch Wachstumsgrößen aufweisen, die ein einfaches sowie zeitlich überschaubares Entfernen möglich machen. Die frühere Entfernung von vereinzelt Wald-Kiefern am Rand des Moores am Campingplatz Roofensee erfolgte sehr wahrscheinlich, um

¹⁸⁶ Vgl. 5.4.4.

¹⁸⁷ Vgl. 1.2.1.5.

eine zu hohe Beschattung in dem entsprechenden Teil des Moores zu verhindern. Aus heutiger Sicht ist dies noch immer nachvollziehbar, insofern es sich um sehr große bzw. ausgewachsene Exemplare mit hoher Schattenwirkung handelte. Die heute auf der Fläche stehenden Exemplare sollten, neben der Sandbirke, jedoch vorerst dort belassen werden. Neben dem ehemaligen Bereich des Entwässerungsgrabens ist der Bereich im nordwestlichen Teil des Moores, auf dem eine Vielzahl von Sandbirken und Wald-Kiefern innerhalb eines relativ kleinen Bereichs¹⁸⁸ stehen, am feuchtesten. Lebensraumtypische Moorvegetation wie Torfmoose (*Sphangum spec.*) oder das Goldene Frauenhaarmoos wurden im vitalen Zustand vornehmlich um und zwischen dieser Ansammlung von Bäumen gefunden. Da die Sonne einen großen Teil der Fläche stark bescheinen kann und der Wasserhaushalt in diesem Moor stark gestört ist, kann davon ausgegangen werden, dass der Grund dafür am Schattenwurf der auf der Fläche stehenden Bäume festzumachen ist. Die Naturparkverwaltung Stechlin-Ruppiner Land sollte den Bestand aus Wald-Kiefern und Sandbirken daher beobachten, vorerst jedoch nicht in Erwägung ziehen, diese zu entfernen.

Der Verschluss und die Kammerung von Entwässerungsgräben bewirkte in beiden Mooren, gemessen an der gesamten Moorfläche, zwar wenig. Es wurde jedoch erreicht, dass die Gräben und die darum liegenden Bereiche ein weitestgehend feucht bis nasses Milieu aufweisen. Im Karnüppelbrücher konnte durch die Entfernung des Rohrdurchlasses das Hauptziel, den Eintrag von Nährstoffen in den Köpernitzsee zu unterbinden, erreicht werden. Der aufgrund der fehlenden Hanglage absichtlich offengelassene ehemalige Hauptentwässerungsgraben befindet sich seither im Zustand der allmählichen Verlandung. Der Graben selbst und Bereiche drumherum weisen im Gegensatz zur restlichen Feuchtwiese, welche vor allem trockene bis frische Verhältnisse aufweist, ein sehr feuchtes bis nasses Milieu auf. Es hat sich dort vor allem Vegetation gebildet, welche entsprechende feuchtnassen Verhältnisse bevorzugt. Um einen größeren Bereich der Feuchtwiese stärker zu vernässen besteht die Option, den zwar in der Verlandung begriffenen, jedoch weiterhin geöffneten, ehemaligen Entwässerungsgraben gänzlich zu verschließen. Dies hätte jedoch den Verlust der darin befindlichen Vegetation zur Folge, die zu einem großen Teil auf der restlichen Fläche der Feuchtwiese nicht vorhanden ist. Die zweite Option besteht darin, den Graben durch jährliche Pflegemaßnahmen offen zu halten, da die fortschreitende Verlandung irgendwann zu einem Verlust der dortigen Vegetation führen könnte. Auf dem Moor am Campingplatz Roofensee erreichte der Verschluss des Grabens nur marginale Auswirkungen, da die Vernässung nur einen kleinen Bereich links und rechts des

¹⁸⁸ Ca. 85 m Südost nach Südwest x 35,30m von Süd nach Nord.

Grabens tangiert. Ein gänzlicher Verschluss des Grabens könnte jedoch zu einer weitläufigeren Vernässung des Moores führen.

In drei von vier Mooren fanden indirekte Maßnahmen zur Seewasserstandserhöhung statt. Im Kleinen Barschsee wurde der messbar größte Erfolg nachgewiesen¹⁸⁹. Mit Durchführung des letzten geplanten Schritts zur Anhebung der Seewasserspiegel des Großen Stechlinsee und Nehmitzsees könnte eine weitere Steigerung erzielt werden¹⁹⁰. Das Gegenteil erfolgte im Moor Karnüppelbrücher und am Campingplatz Roofensee, wo keine Grundwasserstandssteigerungen nachgewiesen werden konnten. Über die Gründe kann nur spekuliert werden. Da die Sohlschwelle am Auslauf des Köpernitzsees sowie die eigentlich robuste Staueinrichtung am Auslauf des Roofensees zu einem für den Verfasser dieser Arbeit nicht ermittelbaren Zeitpunkt verschwunden sind, können nur Vermutungen darüber angestellt werden, ob diese einen Effekt auf die jeweiligen Seewasserspiegel – und damit auf die Grundwasserspiegel der einzelnen Moore – hatten oder nicht. In beiden Fällen ist es aufgrund mangelnder Daten zu einem möglichen Erfolg oder Misserfolg der Staueinrichtungen empfehlenswert, erneut Maßnahmen dieser Art durchzuführen, sofern es die jeweilige Situation vor Ort zulässt.

In den vier untersuchten Mooren wurden nur im Karnüppelbrücher Mahdarbeiten zur Zeit des EU-LIFE-Projekts Stechlin durchgeführt. Bis auf den Kleinen Barschsee sind Mahdarbeiten in allen Mooren zu empfehlen, um den überschüssigen Eintrag zusätzlicher Nährstoffe zu verringern. Um eine nachhaltige Wirkung zu erzielen, sollten diese Maßnahmen jedoch jährlich, möglicherweise sogar halbjährlich wiederholt werden.

Alle untersuchten Moore wiesen in einem geringen sowie höheren Maße Anzeiger für das Vorhandensein höherer Nährstoffkonzentrationen im Boden auf. Untersuchungen in den jeweiligen Grundwassereinzugsgebieten würden es ermöglichen, eventuell externe Ursachen für dieses Problem aufzufindig zu machen. So können ein landwirtschaftlicher Hintergrund aber auch private Haushalte eine Rolle spielen. Wenn Untersuchungen ergeben, dass ein direkter Zusammenhang zur Landwirtschaft besteht, so sollte in Zusammenarbeit mit den jeweiligen landwirtschaftlichen Betrieben über mögliche Lösungen debattiert werden. Auch eine Aufklärungskampagne zur Sensibilisierung der Bevölkerung im Umgang mit Biomasse in privaten Haus- oder Schrebergärten kann zu einer Reduzierung des Nährstoffeintrags in Flüssen, Seen und Böden führen. Um eine erhöhte Vernässung zu erreichen, wäre es sinnvoll zu prüfen, ob in den Grundwassereinzugsbereichen der Moore Entwässerungsanlagen

¹⁸⁹ Vgl. 5.4.2.

¹⁹⁰ Vgl. 1.2.1.5.

vorhanden sind, die möglicherweise keiner aktiven Nutzung mehr unterliegen. Auch „vergessene“ Anlagen erfüllen dennoch oft noch ihre einstige Funktion und stellen damit unnötige Hindernisse dar.

Diese Arbeit zeigt in groben Umfang den gegenwärtigen Zustand der Moore sowie den Erfolg oder Misserfolg, der zur Zeit des EU-LIFE-Projekts Stechlin durchgeführten Maßnahmen auf. Auf Basis dieser Arbeit sind Folgeuntersuchungen zu empfehlen, welche die aufgestellten Ergebnisse mithilfe von feineren wissenschaftlichen Untersuchungsmethoden, überprüfen. Eine mögliche Maßnahme ist die Überprüfung der Nährstoffbelastung des Bodens sowie des Wassers, anhand von Boden- sowie Gewässer- und Grundwasserproben, welche anschließend im Labor untersucht werden. Weiterhin könnten aufgrund dieser Arbeit Folgearbeiten durchgeführt werden, die mit der Untersuchung weiterer Moore möglicherweise mehr Informationen zu Tage fördern.

Literaturverzeichnis

Amtsblatt der Europäischen Union: VERORDNUNG (EU) Nr. 1293/2013 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 11. Dezember 2013 zur Aufstellung des Programms für die Umwelt und Klimapolitik (LIFE) und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 614/2007, Straßburg, 2013.

Böckenhauer, Fehmcke et al.: Moore in Schleswig-Holstein Geschichte – Bedeutung – Schutz, 2. Auflage, Kiel, 2016.

Dierssen, Klaus/Dierssen, Barbara: Moore, Stuttgart, 2008.

Gall, Beate: Fachbeiträge des LFU Heft Nr. 149 Schutzwürdige Moorböden in Brandenburg, Potsdam, 2016.

Gall, Beate/Schmidt, Rolf/Bauriegel, Albrecht: Übergangsmoor Steckbriefe Brandenburger Böden, 2. Auflage, Potsdam, 2005.

Goldbecker, Susanne: **Wissenschaftliche Dienste** Deutscher Bundestag **Aktueller Begriff** Klimawirkung der Moore, Deutscher Bundestag, 2013.

Grütmacher, Felix/Schulte-Eicholt, Anna: Schutz und Entwicklung unserer Moore, 2. Auflage, Berlin, 2013.

Kupillas, Sven/Lütkepohl, Manfred: Maßnahmenplanung für Kleinmoore und Grünlandbereiche des Projektgebietes, Menz, 2006

Luick, Rainer: Biotope in Baden-Württemberg MOORE, SÜMPFE, RÖHRICHTE UND RIEDE, 1. Auflage, Karlsruhe, 2001.

Ortmann, Helge: Bedeutung von Waldstruktur, bodenchemischen Faktoren und umgebenden Biotopen für die Eutrophierung von Laubwäldern in der nördlichen Weser-Ems-Region, Diplomarbeit, Landschaftsökologie, Oldenburg: Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, 2009.

Pickert, Jürgen/ Sieper-Ebsen, Eva/Thiele, Mark: Moorschutz in Brandenburg, Potsdam, LGB (Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg), 2015.

Renner, Franz: Faszination Moor Teil III – Hochmoore: Entstehung und Lebensräume, Ravensburg, 2013.

Ringler, A./Dingler, B.: Moorentwicklungskonzept Bayern Moortypen in Bayern, Schriftenreihe Heft 180, Augsburg, 2005.

Sachteleben, Jens et al.: Bewertung des Erhaltungszustandes der Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Deutschland, München/Münster, 2010.

Schmidt, Ursula: Wälder Brandenburgs Ergebnisse der ersten landesweiten Waldinventur, 1. Auflage, Potsdam, 2015.

Succow, Michael/Joosten, Hans: Landschaftsökologische Moorkunde, 2. Auflage, Stuttgart, 2012.

Weiß, Steffen/Hollerbach, Anke/Schrumpf, Mario: Schutz und Sanierung der Klarwasserseen, Moore und Moorwälder im Stechlinseegebiet (Endbericht), Menz, 2006.

Zwander, Helmut: Wissenswertes über Moore. – Wulfenia, Band 2, Klagenfurt am Wörthersee, 1993.

Online-Verzeichnis

Anleitung zur Bewertung des Erhaltungszustandes von FFH- Lebensraumtypen Stand: Mai 2016, in: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, [Online] http://methoden.naturschutzinformationen.nrw.de/methoden/web/babel/media/sammelmappe_ezb_gesamt_januar_2017.pdf [03.12.2019].

EU-Programme: LIFE-Programm, in: dvs Netzwerk Ländliche Räume, [Online] <https://www.netzwerk-laendlicher-raum.de/service/foerderung-wettbewerbe/eu-programme/life/> [28.10.2019].

Flächen im Ländlichen Raum: Unternehmen: Aufgaben, in: Bodenverwertungs- und -verwaltungs GmbH, [Online] <https://www.bvvg.de/internet/internet.nsf/htmlst/unternehmen> [04.11.2019].

Förderdatenbank: LIFE – Programm für die Umwelt und Klimapolitik (2014 – 2020), in: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, [Online] <https://www.foerderdatenbank.de/FDB/Content/DE/Foerderprogramm/EU/verordnung-umwelt-und-klimapolitik-life.html> [28.10.2019].

© GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0: ALKIS Brandenburg (WMS), in: Geoportal Brandenburg, [Online]

<https://geoportal.brandenburg.de/detailansichtdienst/render?view=gdibb&url=https%3A%2F%2Fgeoportal.brandenburg.de%2Fgs-json%2Fxml%3Ffileid%3D31591bca-bb40-4d8a-98ad-35efc37524c9#> [05.01.2020]

Liebsch, Gunter: Was bedeutet Normal Null? Unser Höhensystem und der Meeresspiegel, in: Förderverein Geodätisches Informationszentrum Wettzell e.V., [Online] http://www.giz.wettzell.de/Vortraege/20090507_MeeresspiegelNormalNull/WasBedeutetNormalNull.pdf [15.11.2019].

UTB GmbH: Heinz Ellenberg, Christopher Leuschner, Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen, in: UTB GmbH [Online] https://www.utb-shop.de/downloads/dl/file/id/27/zusatzkapitel_zeigerwerte_der_pflanzen_mitteuropas.pdf [14.12.2019].

Zimmermann, Frank: Liste der in Brandenburg vorkommenden Lebensraumtypen, in: Landesamt für Umwelt Brandenburg, [Online] <https://lfu.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.315320.de> [02.11.2019].

Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1 © GEOBASIS-DE/LGB, DL-DE/BY-2-0: ALKIS BRANDENBURG (WMS), KARNÜPPELBRÜCHER (NÖRDLICHE FEUCHTWIESE), MOOR RUND UM TEUFELSSEE, KLEINER BARSCHSEE, MOOR AM CAMPINGPLATZ ROOFENSEE, BEARBEITET VON ANDREAS ROHR, 30.01.2020	19
ABBILDUNG 2 CINDY ENGEMANN 2005, BEARBEITET VON ANDREAS ROHR 2019, KARTE 1 LATTENPEGEL UND GRUNDWASSERSTELLEN	27
ABBILDUNG 3 MÖGLICHERWEISE S. MAGELLANICUM, MOOR RUND UM TEUFELSSEE, ANDREAS ROHR, 15.08.2019	34
ABBILDUNG 4 MÖGLICHERWEISE SPHAGNUM SQUARROSUM, KARNÜPPELBRÜCHER, ANDREAS ROHR, 14.08.2019	41
ABBILDUNG 5 LATTENPEGEL- UND GRUNDWASSERMESSSTELLEN, ERSTELLT VON CINDY ENGEMANN 2005, BEARBEITET VON ANDREAS ROHR 2019	49
ABBILDUNG 6 WEIß ET AL., 2006, S. 26, GRUNDWASSEREINZUGSGEBIETE	56

Tabellenverzeichnis

TABELLE 1 EIGENE DARSTELLUNG NACH ERWEITERTER (REICHELT & WILMANN 1973) BRAUN-BLANQUET- SKALA, 2019.....	22
TABELLE 2 STECKBRIEFLEGENDE, EIGENE DARSTELLUNG NACH ZEIGERWERTEN VON ELLENBERG, 2019	26
TABELLE 3 ERHALTUNGSZUSTAND MOOR RUND UM TEUFELSSEE.....	29
TABELLE 4 ERHALTUNGSZUSTAND KLEINER BARSCHSEE	30
TABELLE 5 ERHALTUNGSZUSTAND MOOR AM CAMPINGPLATZ ROOFENSEE	31
TABELLE 6 ERHALTUNGSZUSTAND KARNÜPPELBRÜCHER (NÖRDLICHE FEUCHTWIESE).....	32
TABELLE 7 EIGENE DARSTELLUNG, GRUNDWASSERMESSSTELLEN DATEN, MESSUNG ERFOLGTE IN METER, PEGEL: LP 5814209 (LFU).....	45
TABELLE 8 EIGENE DARSTELLUNG, GRUNDWASSERMESSSTELLEN DATEN, MESSUNG ERFOLGTE IN METER, PEGEL: GW 75	46
TABELLE 9 EIGENE DARSTELLUNG, GRUNDWASSERMESSSTELLEN DATEN, MESSUNG ERFOLGTE IN METER, PEGEL: GW 04	47
TABELLE 10 EIGENE DARSTELLUNG, GRUNDWASSERMESSSTELLEN DATEN, MESSUNG ERFOLGTE IN METER, PEGEL: GW 43	48

Anhang

ABBILDUNG 1. VEGETATIONSSTECKBRIEF MOOR RUND UM TEUFELSSEE

ABBILDUNG 2. GESAMTBEWERTUNG MOOR RUND UM TEUFELSSEE

ABBILDUNG 3. VEGETATIONSSTECKBRIEF KLEINER BARSCHSEE

ABBILDUNG 4. GESAMTBEWERTUNG KLEINER BARSCHSEE

ABBILDUNG 5. VEGETATIONSSTECKBRIEF MOOR AM CAMPINGPLATZ ROOFENSEE

ABBILDUNG 6. GESAMTBEWERTUNG MOOR AM CAMPINGPLATZ ROOFENSEE

ABBILDUNG 7. VEGETATIONSSTECKBRIEF KARNÜPPELBRÜCHER (NÖRDLICHER TEIL, FEUCHTWIESE)

ABBILDUNG 8. GESAMTBEWERTUNG KARNÜPPELBRÜCHER (NÖRDLICHER TEIL, FEUCHTWIESE)

ABBILDUNG 9. HYDROGENETISCHE MOORTYPEN (KURZ BESCHRIEBEN)

Eidesstattliche Erklärung

Ich, Andreas Rohr, erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Bachelor-Arbeit mit dem Thema „Untersuchung der Maßnahmen des „EU-Life-Projektes Stechlin“ und dessen Wirksamkeit in Bezug auf ausgewählte Moore sowie die Eruiierung möglicher Folgemaßnahmen im Naturschutzgebiet des Naturparks Stechlin-Ruppiner-Land“ selbstständig und ohne Benutzung anderer als angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe; die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit wurde bisher in gleicher und ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

Ort, Datum

Unterschrift: