



Hochschule Neubrandenburg
University of Applied Sciences

Fachbereich Landschaftswissenschaften und Geomatik
Studiengang Naturschutz und Landnutzungsplanung

Pfeifengraswiesen südlich des Rederangsees im Müritz-Nationalpark

—

Kann die ‚wilde Beweidung‘ mit Rothirschen zum Erhalt der durch Bewirtschaftung entstandenen Wiesen beitragen?



Bachelorarbeit

Zur Erlangung des akademischen Grades
Bachelor of Science

Vorgelegt von:
Leonie Dittmann

Abgabedatum:
09.02.2022

Erstprüfer: PD Dr. Robert Sommer
Zweitprüfer: Dr. Sven Rannow
Drittprüferin: M. Sc. Clara Bultmann

URN: [urn:nbn:de:gbv:519-thesis2021-0235-6](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:gbv:519-thesis2021-0235-6)

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	II
Tabellenverzeichnis	II
1. Zusammenfassung / Abstract	4
2. Einleitung	6
2.1 Der Lebensraumtyp 6410 – Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden, torfigen und tonig-schluffigen Böden (<i>Molinion caeruleae</i>).....	6
2.2 Der Rothirsch.....	7
2.3 ...als Ökosystemingenieur	8
3. Material und Methoden	9
3.1 Das Untersuchungsgebiet.....	9
3.1.1 Historische Entwicklung des Untersuchungsgebietes und angrenzender Landschaftsräume	11
3.2 Vegetationsaufnahmen	14
3.2.1 Dauerbeobachtungsflächen	17
3.3 Auswertung der Vegetationsaufnahmen	17
3.3.1 Tabellensortierung.....	17
3.3.2 Vergleich der Vegetationsaufnahmen der beweideten und unbeweideten Flächen	18
3.3.3 Vergleich der Vegetationsaufnahmen von 1994 und 2021	20
3.4 Datensammlung und Literaturrecherche	20
4. Ergebnisse	20
4.1 Tabellensortierung	20
4.2 Vergleich der Vegetationsaufnahmen der beweideten und unbeweideten Flächen	25
4.3 Vergleich der Vegetationsaufnahmen von 1994 und 2021	28
5. Diskussion	31
5.1 Pflanzensoziologische Beschreibung der Tabelle	31
5.2 Allgemeine Beschreibung der kartierten Pfeifengraswiesen (LRT 6410) mit Blick auf die Biotopbögen.....	34
5.3 Vergleich der Vegetationsaufnahmen der beweideten und unbeweideten Flächen	36
5.4 Vergleich der Vegetationsaufnahmen von 1994 und 2021	38
5.5 Rothirsche am Ostufer der Müritz	39
5.6 Einfluss der Rothirsche auf die Vegetation.....	40
5.7 Beweidung von Pfeifengraswiesen (6410)	43
5.8 Einfluss der Rothirsche auf die Pfeifengraswiesen südlich des Rederangsees	43
5.9 Methodenkritik	44
6. Fazit	44
Literaturverzeichnis	45
Anhang.....	48
Eidesstattliche Erklärung	69
Danksagung	69

Abbildungsverzeichnis

Titelbild: Foto von einem Teil des Untersuchungsgebietes im Müritz-Nationalpark; im Vordergrund ist ein Teil einer abgesteckten Vegetationsaufnahme zu sehen (eigene Aufnahme)

Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes im Müritz-Nationalpark;	10
Abb. 2a: Flächennutzung und Siedlungen am Ostufer der Müritz um 1788 (Entwurf U.Voigtländer), Grundmann 1999: 146-148	10
Abb. 2b: Flächennutzung und Siedlungen am Ostufer der Müritz um 1970 (Entwurf U.VOIGTLÄNDER), GRUNDMANN 1999: 146-148.....	10
Abb. 3: Das Untersuchungsgebiet (grüne Umrandung) liegt südlich einer ehemaligen Hofstelle und dessen umliegenden bewirtschafteten Feldern, Luftbild von 1953 - GAIA MV, bearbeitet	11
Abb. 4: Wildgatter (orange umrandet) von Kurt Herrmann, A = sein Besitz 1938, B = seine Pachtfläche, C = Wisentgehege bei Speck, D = Naturschutzgebiet Müritzhof 1931, F = geplante Jagdruhezone 1937, MEßNER 2009: 136	12
Abb. 5: Darstellung der ehemaligen Weidefläche (gepunktet) im Luftbild	13
Abb. 6: Luftbilder eines Teilbereichs des Untersuchungsgebietes 2002 - 2016, die gelbe Linie stellt den Weidezaun dar und die hellbraune Linie deutet auf die vermutlich gemulchte Fläche hin, GAIA MV, bearbeitet.....	13
Abb. 7: Darstellung der Verteilung der Vegetationsaufnahmen (mit der Geländenummer) inklusive der Dauerbeobachtungsflächen im Luftbild	15
Abb. 8: Kennnummern der vier Pfeifengraswiesen des Lebensraumtyps 6410 (Kartierung von 2012), in denen Vegetationsaufnahmen gemacht wurden	34
Abb. 9: Untersuchungsgebiet, Flugroute und dokumentierte Rothirsche, FRANKE 2019: 14..	40

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Ausschnitt aus der Rohtabelle; Legende: die Geländenummer ist die Nummer der Vegetationsaufnahme für die Zuordnung; die Artenanzahl ist die Gesamtanzahl der Arten in der jeweiligen Vegetationsaufnahme; die Stetigkeit ist die Häufigkeit der Art in allen Vegetationsaufnahmen.....	17
Tab. 2: Pflanzensoziologische Reintabelle des Untersuchungsgebietes der Pfeifengraswiesen südlich des Rederangsees am Müritzer Ostufer von Juli / August 2021, Kartierung und Bearbeitung: Leonie Dittmann (Gruppierung aller 18 Aufnahmen nach gemeinsam auftretenden Arten mit Stetigkeiten von 22 – 61 %).	21
Tab. 3: Vergleich der Artenanzahl von Aufnahmen in den beweideten und unbeweideten Flächen; Legende s. Tab. 2.....	25
Tab. 4: Mittlere Zeigerwerte nach ELLENBERG der beweideten Vegetationsaufnahmen; Legende s. Tab. 2.....	25

Tab. 5: Mittlere Zeigerwerte nach ELLENBERG der unbeweideten Vegetationsaufnahmen; Legende s. Tab. 2.....	26
Tab.6: Anzahl der Rote-Liste-Arten in den beweideten Vegetationsaufnahmen; Legende s. Tab. 2; V bedeutet ‚Vorwarnliste‘, 3 bedeutet ‚gefährdet‘, 2 bedeutet ‚stark gefährdet‘, 1 bedeutet ‚vom Aussterben bedroht‘, § bedeutet ‚besonders geschützt nach ...‘, A bedeutet ‚...Bundesartenschutzverordnung‘, C bedeutet ‚...EG-Verordnung 338/97‘(VOIGTLÄNDER & HENKER 2005: 19).....	26
Tab.7: Anzahl der Rote-Liste-Arten in den unbeweideten Vegetationsaufnahmen; Legende s. Tab. 2 und 6.....	26
Tab.8: Vergleich der charakteristischen Arten des Lebensraumtyps (LRT) 6410 in den beweideten und unbeweideten Vegetationsaufnahmen; Legende: Die Geländenummer ist die Nummer der Vegetationsaufnahme für die Zuordnung; beweidet bedeutet eine extensive Rinderbeweidung für mind. 30 Jahre bis Anfang 2021; unbeweidet bedeutet keine Beweidung in den letzten mind. 30 Jahren.....	28
Tab. 9: Vergleich der Anzahl der Arten in denselben Aufnahmeﬂäche aus den Jahren 1994 & 2021; Legende: Die Geländenummer ist die Nummer der Vegetationsaufnahme für die Zuordnung.....	28
Tab.10: Vergleich ausgewählter mittlerer Zeigerwerte nach ELLENBERG in denselben Aufnahmeﬂächen aus den Jahren 1994 & 2021; Geländenummer s. Tab. 9.....	29
Tab.11: Vergleich der Anzahl der Rote-Liste-Arten in denselben Aufnahmeﬂächen aus den Jahren 1996 & 2021; Geländenummer s. Tab. 9.....	29
Tab. 12: Darstellung der Rote-Liste-Arten anhand ihrer Deckung in den Vegetationsaufnahmen von 1994 und 2021 inklusive der damaligen und aktuellen kategorischen Einordnung; Legende: s. Tab. 2 und 6, 2 bedeutet ‚5 - 25 % Deckung‘.....	30
Tab.13: Vergleich der charakteristischen Arten des Lebensraumtyps (LRT) 6410 in denselben Aufnahmeﬂächen aus den Jahren 1994 & 2021; Geländenummer s. Tab. 9.....	30
Tab. 14: Vergleich der charakteristischen Hochstauden-Arten, die in der Biotoptypenkartierung MV genannt sind in denselben Aufnahmeﬂächen aus den Jahren 1994 & 2021; Geländenummer s. Tab. 9.....	31

1. Zusammenfassung / Abstract

Zusammenfassung

Die Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie wildlebender Tiere und Pflanzen) gibt vor, dass sich die festgelegten Lebensraumtypen (LRT) in ihrem Erhaltungszustand nicht verschlechtern dürfen. Im Müritz-Nationalpark, südlich des Rederangsees, wurden 2012 vier Flächen des Lebensraumtyps 6410 ‚Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden, torfigen und tonig-schluffigen Böden‘ mit einer Gesamtgröße von rund 2,6 ha kartiert. Zwei dieser Flächen liegen innerhalb einer ehemaligen Weidefläche (extensive Rinderbeweidung). Für einen Vergleich der Vegetation hinsichtlich der Nutzung wurden in allen Flächen Vegetationsaufnahmen durchgeführt. Verglichen werden die Artenvielfalt, die Anzahl der für den LRT charakteristischen Pflanzenarten und der Arten der Roten Liste Mecklenburg-Vorpommerns sowie die Zeigerwerte nach ELLENBERG (Nährstoff-, Licht-, Reaktions- und Feuchtezahl). Anhand der ausgewählten Kriterien haben sich keine signifikanten Unterschiede der Vegetation ergeben. Dies bedeutet, dass die extensive Rinderbeweidung wenig bis keinen Einfluss auf die Vegetation hatte.

Drei Vegetationsaufnahmen wurden an Punkten durchgeführt, an denen die Vegetation bereits im Jahr 1994 aufgenommen wurde. Dies ermöglicht einen zeitlichen Vergleich der Vegetation. Für den Vergleich werden ähnliche Kategorien wie für den Vergleich zwischen den beweideten und unbeweideten Flächen genutzt. Die Ergebnisse sind aufgrund der geringen Stichprobenzahl wenig aussagekräftig, zeigen jedoch den Trend der Abnahme charakteristischer Arten und der Zunahme von Hochstauden-Arten. Um die Vegetationsentwicklung weiter beobachten und dokumentieren zu können, sind diese und weitere sieben Aufnahmeflächen als Dauerbeobachtungsflächen mit Erdnägeln markiert.

Die Pfeifengraswiesen liegen auch innerhalb einer großen Jagdruhezone, in der sich zahlreiche Rothirsche aufhalten, wie Studien, die der Müritz-Nationalpark zur Verfügung stellte, zeigen. Deshalb stellt sich die Frage, wie sich die Rothirsche auf diesen LRT auswirken und ob sie zu dessen Erhalt beitragen. Dazu sind Ergebnisse aus unterschiedlichen Publikationen zum Einfluss des Rotwildes auf die Vegetation dargestellt. Gleichzeitig sind auch die allgemein empfohlenen Maßnahmen zur Nutzung der Pfeifengraswiesen beschrieben. Die Recherche hat ergeben, dass die Rothirsche einen positiven Einfluss auf die Vegetation der Pfeifengraswiesen haben können. Jedoch benötigen Pfeifengraswiesen in den meisten Fällen eine Nutzung durch einmalige Mahd im Herbst, um einen guten Zustand zu erhalten. Ein gezieltes Management ist sinnvoll. Zukünftig dienen die Dauerbeobachtungsflächen auch dazu, den Einfluss des Rotwildes zu dokumentieren und die Managementmaßnahmen anzupassen.

Abstract

The Flora-Fauna-Habitat Directive (Directive 92/43 / EEC on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora) prescribes, that the condition of defined types of habitats aren't allowed to downgrade. In 2012 four areas of the habitat type 6410 'moor-grass meadows on calcareous soils, peaty and clayey-silty soils' with a total size of about 2,6 ha were mapped south of the Rederangsee in the Müritz national park. Two of these areas are located within a former pasture (extensive cattle grazing). To compare the vegetation regarding the land use relevés were conducted in every area. The species diversity, the number of plant species which are characteristic for the habitat type 6410, some of the indicator values of ELLENBERG (nutrient, light, reaction and moisture index) and the number of plant species of the Flora Red List of Mecklenburg-Vorpommern are compared. Based on the selected criteria, no significant differences in vegetation are found. This means that extensive cattle grazing had little to no effect on vegetation.

Three relevés were conducted at points in which the vegetation had previously been surveyed in 1994. This allows a comparison of vegetation over time. Therefore similar categories are used as for comparison between the grazed and ungrazed areas. The results are not very meaningful due to the small sample size, but they show a trend of decrease of the characteristic species as well as an increase of tall forb species. In order to be able to further observe and document the changes in vegetation composition and diversity, these and another seven areas for relevés are permanently marked with steel bars in the ground.

The moor-grass meadows are also located within a large resting area without hunting, in which numerous red deer live, as studies, provided by the Müritz national park, show. Therefore the question arises how red deer affect this habitat type and whether they contribute to its conservation. For this purpose, results from different publications on the influence of red deer on the vegetation are presented. In addition the generally recommended measures for the usage of the moor-grass meadows are described. The search has shown that red deer can have a positive impact on the vegetation of moor-grass meadows. However, in most cases, these meadows require being mown once in fall to stay in good condition. Targeted management is useful. In the future the permanently observed areas also are suitable to document the influence of red deer and thus adjust management measures.

2. Einleitung

Das Leitbild von Deutschlands Nationalparks gibt vor, dass „sie [...] Raum [lassen] für natürliche Entwicklungsprozesse und für die Selbstregulierung der Natur. Dies schließt ihre wirtschaftliche Nutzung und ihre Regulierung durch menschliche Eingriffe weitgehend aus“ (LFG MV & NPA Müritz 2003 a: 5). Weiterhin heißt es im Leitbild für den Müritz-Nationalpark: „kulturbeschichtlich wertvolle Bestandteile der Landschaft, die [...] für den Artenschutz von Bedeutung sind [...], werden durch gezielte Pflege erhalten. Die Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen wird nachhaltig und ressourcenschonend ausgeübt und ist mit den Schutzziele sowie sozioökonomischen Belangen abgestimmt“ (LFG MV & NPA Müritz 2003 a: 9). Das bedeutet, dass die Durchführung von Pflegemaßnahmen auf ein Minimum reduziert sein soll und so die natürlichen Prozesse beobachtet werden können. Erforderliche Maßnahmen zum Erhalt der durch den Menschen entstandenen Kulturlandschaft müssen naturverträglich durchgeführt werden. Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, den Ist-Zustand der im Titel genannten Pfeifengraswiesen zu dokumentieren und damit den Grundstein für weitere Beobachtungen zu setzen. In den nächsten Jahren kann dann gezielt beobachtet werden, wie sich das Ausbleiben der bisherigen extensiven Rinderbeweidung auf die Pfeifengraswiesen auswirkt. Gleichzeitig wird in dieser Arbeit die Vegetation beweideter und unbeweideter Pfeifengraswiesen verglichen, um mögliche Auswirkungen der extensiven Rinderbeweidung festzustellen. Auch der Vergleich von Vegetationsdaten aus dem Jahr 1994 mit der aktuellen Zusammensetzung der Vegetation dieser Pfeifengraswiesen ist Teil der Arbeit. Außerdem soll die Frage geklärt werden, ob der Verbiss durch die am Ostufer der Müritz lebenden Rothirschpopulation zum Erhalt der Pfeifengraswiesen beiträgt. Hintergrund dieser Untersuchungen ist das Verschlechterungsverbot von FFH-Lebensräumen wie diesen Pfeifengraswiesen. Für den Nationalpark wäre es ideal, wenn sich ihr Zustand ohne menschliche Pflege nicht verschlechtert.

2.1 Der Lebensraumtyp 6410 – Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden, torfigen und tonig-schluffigen Böden (*Molinion caeruleae*)

Dem europäischen Schutzgebietssystem ‚Natura 2000‘ liegen zwei Richtlinien zu Grunde: die Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie wildlebender Tier und Pflanzen), kurz FFH-RL und die Vogelschutzrichtlinie (Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über Erhaltung der wildlebenden Vogelarten).

Diese „haben das Ziel, die Biodiversität in der Europäischen Union zu erhalten bzw. wiederherzustellen. Beide Richtlinien sehen die Ausweisung von Schutzgebieten vor und haben zusätzliche artenschutzrechtliche Regelungen, die flächendeckend auch außerhalb der gemeldeten Gebiete gelten. Mit der FFH-RL wurden weitgehend einheitliche Schutzbestimmungen (Art. 6, Abs. 2-4) für die Gebiete beider Richtlinien eingeführt [...]. Die FFH-RL fordert die Ausweisung und das Management von Schutzgebieten (FFH-Gebiete) für 231 Lebensraumtypen des Anhangs I (davon 93 in Deutschland) und über 1.000 Arten des Anhangs II (davon 137 in Deutschland)“ (BUNZEL-DRÜKE et al. 2019: 43).

Mittlerweile heißen die FFH-Gebiete Gebiete von Gemeinschaftlicher Bedeutung (GGB-Gebiete). Einer der in Deutschland vorkommenden Lebensraumtypen (LRT) ist der LRT 6410. Dieser Pfeifengraswiesentyp entstand hauptsächlich durch eine späte jährliche Mahd. Aufgrund der feuchten bis wechselfeuchten eher nährstoffarmen Standorte, mit basen- bis kalkreichen und sauren Böden (meist Moorstandorte), sind diese Standorte überwiegend schlecht

zu bewirtschaften (vgl. LUNG 2011: 1). Allerdings lässt sich der Bewuchs als Einstreu verwenden, weshalb sie auch Streuwiesen heißen. „Schon aus Gründen möglichst rohfaserreicher Streu werden sie erst gegen Ende der Vegetationsperiode gemäht, wenn viele Pflanzen vergilbt sind, also große Teile ihrer Nährstoffe wieder nach unten verlagert haben“ (DIERSCHKE & BRIEMLE 2008: 124). Durch diese extensive Bewirtschaftung sind artenreiche, sich spät im Jahr entwickelnde Wiesen entstanden. Weiterhin kann sich der LRT aber auch „im Bereich von Absenkungsterrassen an Seeufern auf wechsel-feuchten Sanden und Antorf infolge extensiver Beweidung entwickelt [haben]“ (LUNG 2011: 2).

Wird die Nutzung beendet, fehlt der Entzug von Nährstoffen. Wird die Nutzung intensiviert, wird das Nährstoffangebot meist erhöht. Ebenso bei einer Entwässerung, wodurch es zur Freisetzung von Nährstoffen kommt. Durch ein höheres Nährstoffangebot werden die lebensraumtypischen Arten durch konkurrenzstärkere, nährstoffliebende Arten zurückgedrängt (LUNG 2011: 3). Es kommt also zur Sukzession. Damit ist hier die „Entwicklung von Staudenfluren, Hochstaudenfluren, Großseggenrieden bzw. Röhrrichten und eine [...] Einwanderung bzw. Ausbreitung von Gehölzen“ (LUNG 2011: 3) gemeint. Die Pfeifengraswiesen nach Beginn einer Sukzession wieder in einen artenreichen, pfeifengraswiesentypischen Zustand zu lenken ist unwahrscheinlich oder nur durch ein gut umgesetztes und langanhaltendes Management möglich (BFN ohne Jahr: 5).

Dies lässt schon erahnen, dass es sich hierbei um einen sehr gefährdeten Lebensraumtypen handelt. Unter anderem die Technisierung der Landwirtschaft und die Massentierhaltung ohne Einstreu haben dazu geführt, dass diese Art von Streuwiesen nicht mehr genutzt wird. Die Wirtschaftlichkeit ist nicht gegeben, extensive Tierhaltung ist selten geworden und man ist nicht mehr bereit, den Aufwand zu betreiben, abgelegene, moorige Flächen zu mähen, um Einstreu zu erhalten. Aufgrund der feuchten Standorte sind die Flächen für die heutzutage großen und schweren Maschinen nicht geeignet, sodass sie per Hand oder mit leichten Maschinen, die kaum noch zum Einsatz kommen, gemäht werden müssten. Das Kosten-Nutzen-Verhältnis ist hier heutzutage also nicht mehr gegeben. Hier müsste man zurück zur bäuerlichen Landwirtschaft.

2.2 Der Rothirsch...

Der Rothirsch (*Cervus elaphus*) ist in Deutschland heimisch und gilt, aufgrund seiner Schulterhöhe von 104 - 124 cm (Männchen), bzw. 90 - 110 cm (Weibchen) und seines zahlreichen Vorkommens in einigen Regionen (NIETHAMMER & KRAPP 1986: 107-109), als die zweitgrößte europäische Hirschart. Die männlichen Hirsche haben ein Gewicht von 95 - 160 kg, während die Hirschkuhe 55 - 80 kg schwer sind (NIETHAMMER & KRAPP 1986: 107-109). Ihr maximales Alter in freier Wildbahn und in Gefangenschaft liegt bei 20 Jahren (BUNZEL-DRÜKE et al. 2008: 54).

In unserer Kulturlandschaft ist der Hirsch durch die Jagd eher scheu und nachtaktiv geworden, wodurch er sich tagsüber in den Wäldern aufhält. Doch ursprünglich ist er ein Bewohner der Gras- und offenen Waldlandschaften (RIEMLMOSER 2006: 48). Außerhalb der Brunftzeit leben die weiblichen Tiere mit ihren Nachkommen in Rudeln, ebenso wie die Männchen, die teilweise auch als Einzelgänger unterwegs sind (NIETHAMMER & KRAPP 1986: 134). Häufig halten sich die Rudel dabei in unterschiedlichen Gebieten auf und erst zur Brunft gesellen sich die paarungsbereiten Hirsche zu ihrer Hirschkuh oder einem kleinen Harem, der von den dies- und vorjährigen Jungtieren begleitet wird (BUNZEL-DRÜKE et al. 2008: 54). Diese Zeit ist zwischen Mitte September und Mitte Oktober (NIETHAMMER & KRAPP 1986: 128).

2.3 ...als Ökosystemingenieur

Tritt

Der Rothirsch ist ein wahrer Gestalter seines Lebensraumes. Schon allein durch sein Auftreten auf den Boden sorgt er für ‚Trittschäden‘ in Form von Bodenverdichtung und Schaffung von offenen Bodenstellen, die es bestimmten Pflanzen ermöglichen, sich dort anzusiedeln. In besonders hohem Maße treten diese Störungen auf den sogenannten Wildwechseln auf, wie die sehr häufig von Wildtieren genutzten Wege bezeichnet werden. Diese Pfade werden so intensiv genutzt, dass sie fast dauerhaft offene Bodenstellen schaffen. An solchen Stellen siedeln sich Trittflurvertreter wie *Poa annua* (Einjähriges Rispengras) an, aber auch seltene Arten wie *Myosotis sparsiflora* (Zerstreutblütiges Vergißmeinnicht) oder *Drosera rotundifolia* (Rundblättriger Sonnentau) (RECK et al. 2009: 25). Auch Moosarten der „in Deutschland seltenen ‚Moosgesellschaft des feuchten Sandes‘ *Haplomitrium hookeri*“ (RECK et al. 2009: 25) siedeln sich entlang solcher Wildwechsel an. In Untersuchungen hat man herausgefunden, dass es durch die allgemein von Schalenwild verursachten Bodenstörungen zu einem „raschen Anstieg der botanischen Artenvielfalt“ (RECK et al. 2009: 26) kommt. Meist handelt es sich dann um einjährige Pflanzenarten, die zu einem großen Teil über zoochore Verbreitung (Verbreitung durch Tiere) an diese Standorte gelangen (RECK et al. 2009: 26).

Scharren und Suhlen

Der Rothirsch schafft derartige Offenstellen aber nicht nur durch seinen Tritt, sondern auch durch das Scharren mit den Hufen zur Nahrungssuche. Man unterscheidet offene Bodenstellen und oberflächliche Lücken in der Streuauflage. Dadurch ändert sich das Mikroklima, wovon sowohl einige Pflanzen- als auch Tierarten profitieren (RECK et al. 2009: 26-27). Beispielsweise sind dies kleine wärmeliebende Tierarten. Außerdem ist bekannt, dass die Männchen während der Paarungszeit als Imponiergebärde mit ihrem Geweih über den Boden kratzen (RECK et al. 2009: 26). Ein weiteres Verhalten der Rothirsche, nämlich das Suhlen, sorgt für großflächige meist feuchte bis nasse Bodenstellen, bzw. für die Offenhaltung von Gewässerrändern. Diese sind eine wichtige Voraussetzung für einige Amphibien und Libellen, wie zum Beispiel *Bombina variegata* (Gelbbauchunke) oder *Aeshna subarctica* (Hochmoor-Mosaikjungfer) (RECK et al. 2009: 27).

Schälen und Fegen

Zum Schälen von Bäumen, sprich dem Abknabbern der Rinde, kommt es meist in den Wintermonaten, wenn das Nahrungsangebot knapp ist. Rothirsche scheinen dabei Nadelbäume zu bevorzugen (RECK et al. 2009: 29). Werden Bäume sehr großflächig, inklusive dem Bast geschält, besonders wenn sie ringsum geschält werden, führt dies meistens zu ihrem Absterben. Aber auch kleinere Stellen schwächen den Baum und bieten Pilzen und Bakterien eine Angriffsfläche. Zum Teil entstehen dadurch Baumhöhlen, die von einigen Tierarten gerne genutzt werden (RECK et al. 2009: 29).

Auch beim sogenannten Fegen, dem Reiben des Geweihs an Bäumen, kommt es zu Verletzungen der Rinde. Auch hier gilt, je stärker die Verletzung der Rinde, desto stärker wird der Baum geschwächt (RECK et al. 2009: 29). Rotwild bevorzugt dabei „Bäume von ca. 50 bis 250 cm Höhe, wobei einige Arten wie z. B. *Larix decidua* (Europäische Lärche) eine gewisse Bevorzugung erfahren können“ (RECK et al. 2009: 30).

Nahrungsaufnahme und Verbiss

Der Rothirsch zählt zu den großen Herbivoren (Pflanzenfresser) und wird dem ‚intermediären Äsungstyp‘ zugeordnet. „Er hat daher zwar ein breites Nahrungsspektrum, verfügt aber gleichzeitig auch über (saisonale) Präferenzen. Zusammengenommen wird also die Habitatnutzung des Rothirschs – und somit sein gestalterischer Einfluss auf den Lebensraum – wesentlich durch das Störungsregime [Feinde], die Verfügbarkeit bzw. Zugänglichkeit von Deckung und Nahrung sowie der Qualität des Futters bestimmt“ (RIESCH et al. 2019: 76). Je nach Populationsdichte haben diese Tiere einen großen Einfluss auf die Vegetation ihres Lebensraums. Bei einer hohen Dichte können einige Arten, wie *Vicia cracca* (Vogelwicke) oder *Achillea millefolium* (Schafgarbe) sehr stark zurück gedrängt werden (NIETHAMMER & KRAPP 1986: 127). Einige Untersuchungen zeigen, dass die großen wilden Pflanzenfresser im Grasland, wie beispielsweise auch Wisente und Wildpferde, insbesondere an produktiven nährstoffreicheren Standorten für eine Erhöhung der Artenvielfalt sorgen. Dies geschieht, indem sie die meist dominierenden konkurrenzstarken Pflanzenarten durch Nahrungsaufnahme zurückdrängen, wodurch die konkurrenzschwächeren Arten zunehmen können (RECK et al. 2009: 31-32). In unproduktiven Niedermooren und trockenen unproduktiveren Standorten beobachtet man dagegen eher einen Rückgang der Artenvielfalt, wenn sich dort viele Herbivoren aufhalten (RECK et al. 2009: 31-32). Auch in Wäldern haben Rothirsche durch ihre Nahrungsaufnahme einen Einfluss auf die Vegetation (s. RECK et al. 2009: 32-33). Darauf wird hier jedoch nicht weiter eingegangen.

Samenverbreitung

Neben anderen Wildtieren sind auch Rothirsche von Bedeutung wenn es um die Verbreitung von Samen geht. Diese wird allgemein als Zoochorie bezeichnet. Unterschieden wird dabei in Epizoochorie und Endozoochorie. Von Epizoochorie spricht man, wenn die Samen im Fell oder zwischen den Hufen kleben bleiben und an anderer Stelle wieder abfallen. Viele Samen haben sich daran angepasst und Haftmechanismen ausgebildet, um besser im Fell hängen zu bleiben. Untersuchungen zeigten beispielsweise, dass Schwarzwild bis zu 50 Pflanzenarten verbreitet. (STÖCKER et al. 2010) Endozoochorie heißt, dass Wildtiere die Samen über die Nahrung aufnehmen und mit dem Kot an anderer Stelle wieder ausscheiden. Die Pflanzen haben sich auch daran angepasst, sodass sie die Samen den Verdauungsprozess unbeschadet überstehen und durch das gleichzeitige Ausscheiden von Kot durch die darin enthaltenen Nährstoffe bessere Keimchancen haben. (STÖCKER et al. 2010)

3. Material und Methoden

3.1 Das Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet befindet sich am Ostufer der Müritz im Müritz-Nationalpark (s. Abb. 1). Der Nationalpark wurde 1990 gegründet (GNOTH-AUSTEN & SPECHT 1995: 10) und ist in zwei Teilflächen geteilt, die zusammen eine Größe von 322 km² ergeben (LFG MV & NPA MÜRITZ 2003 b: 13). Davon „gehören 9.320 ha (29%) der Kernzone, 890 ha (3%) der Pflegezone und 21.990 ha (68%) der Entwicklungszone an“ (LFG MV & NPA MÜRITZ 2003 b: 13). Das Untersuchungsgebiet befindet sich ca. 360 m südlich des Rederangsees, ist 4,9 ha groß und liegt zum Teil in der Pflegezone und in der Kernzone.

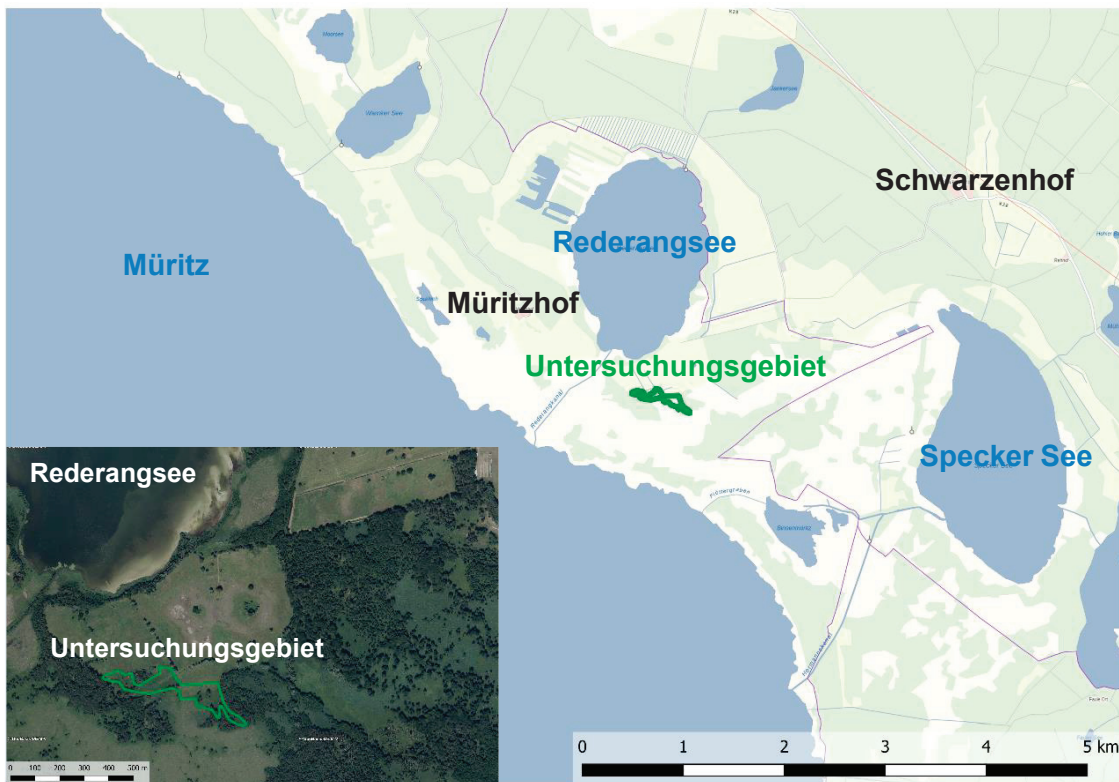


Abb. 2: Lage des Untersuchungsgebietes im Müritz-Nationalpark;

Naturräumlich liegt das Untersuchungsgebiet in der Großlandschaft ‚Mecklenburgische Großseenlandschaft‘ und somit in der Landschaftszone ‚Höhenrücken und Mecklenburgische Seenplatte‘ (GRUNDMANN 1999: 2-3). Weiterhin ist es der Landschaftseinheit „Ostmüritz-Mirower-Sandgebiet“ zugeordnet, welche schon den Hinweis gibt, dass das Untersuchungsgebiet im Bereich von Sandersanden der Eiszeit liegt (GRUNDMANN 1999: 6). Dieses Gebiet sowie weite Teile des Müritzer Ostufers fielen erst nach „der Elderegulierung von 1798 bis 1803 und von 1831 bis 1837“ (GRUNDMANN 1999: 134) trocken (s. Abb. 2a/b). Das mittlere Niveau des Wasserspiegels liegt bei 62 m ü. NN (GRUNDMANN 1999: 134), während die flachen Bereiche der sogenannten Absenkungsterasse bei 62,5 m ü. NN liegen (GAIA MV: HÖHENLINIENKARTE).

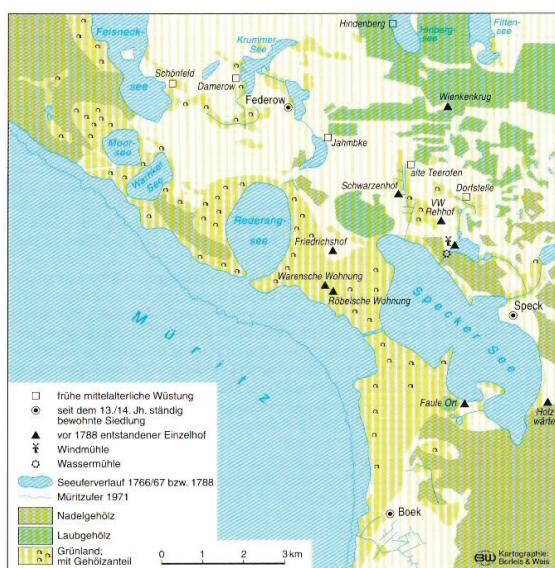


Abb. 1a: Flächennutzung und Siedlungen am Ostufer der Müritz um 1788 (Entwurf U.VOIGT-LÄNDER), GRUNDMANN 1999: 146-148

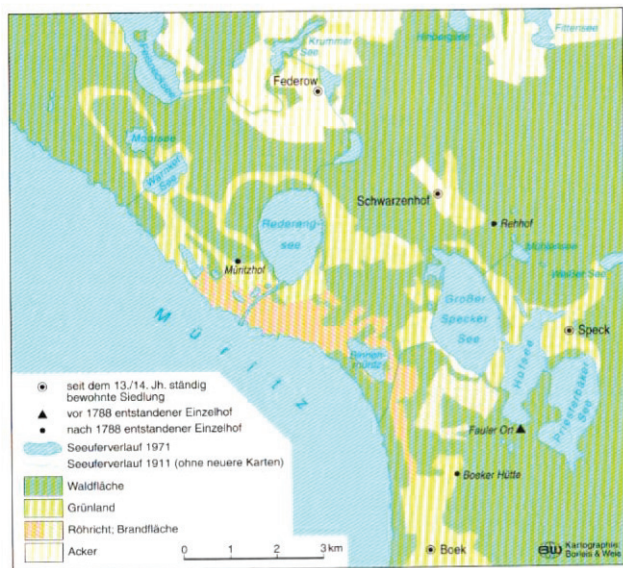


Abb. 2b: Flächennutzung und Siedlungen am Ostufer der Müritz um 1970 (Entwurf U.VOIGT-LÄNDER), GRUNDMANN 1999: 146-148

Klimatisch liegt der Müritz-Nationalpark „im Übergang vom subatlantischen zum subkontinentalen Klima mit mittleren Jahresniederschlägen von 580 mm und einer mittleren Jahrestemperatur von +8 Grad Celsius“ (SIMON & GOEBEL 2016: 6). Aufgrund des zu 45% aus West bzw. Südwest kommenden Windes regnet der meiste Niederschlag schon am Westufer der Müritz oder den anderen westlich gelegenen Großseen ab, sodass es im am Ostufer gelegenen Untersuchungsgebiet zu weniger Niederschlag kommt. Die zweithäufigste Windrichtung ist aus Osten. (vgl. LFG MV & NPA MÜRITZ 2003 b: 30)

Die potentielle natürliche Vegetation im Untersuchungsgebiet ist ein Birken-Stieleichen-(Buchen-)Wald auf grundwasserbeeinflussten Sandstandorten (GRUNDMANN 1999: 15).

3.1.1 Historische Entwicklung des Untersuchungsgebietes und angrenzender Landschaftsräume

Wie bereits erwähnt, lag das Untersuchungsgebiet bis zu den Regulierungen der Elde noch unter Wasser. Wann genau die Flächen endgültig trocken fielen, lässt sich nicht sagen. Zwischen 1780 und 1828 wurde die Hofstätte auf dem Sandhügel nördlich des Untersuchungsgebietes erbaut (GRUNDMANN 1999: 255). In der Abbildung 3 ist die Lage der Hofgebäude zu erkennen. Die etwas höher liegenden Flächen wurden demnach bewirtschaftet, was sich aus den Strukturen auf der Karte ableiten lässt. Auf Grund der allgemeinen Entstehung von Pfeifengraswiesen (s. Kapitel 2.1) kann man davon ausgehen, dass die Flächen, in denen sich das Untersuchungsgebiet befindet, zur Gewinnung von Einstreu genutzt oder auch extensiv beweidet wurden. Zum Teil hat man Gräben angelegt, um die feuchten Standorte zu entwässern und nutzbar zu machen.

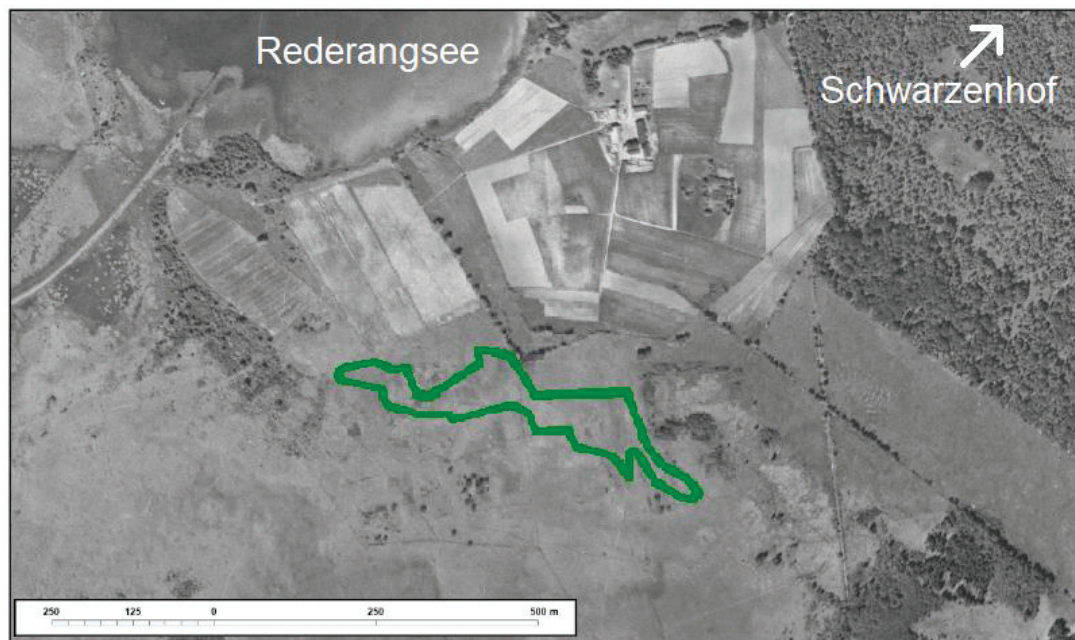


Abb. 3: Das Untersuchungsgebiet (grüne Umrandung) liegt südlich einer ehemaligen Hofstätte und dessen umliegenden bewirtschafteten Feldern, Luftbild von 1953 - GAIA MV, bearbeitet

In den Jahren 1930 und 1931 hatte Dr. Kurt Herrmann am Ostufer der Müritz ein 4.500 ha großes Wildgatter zu Jagdzwecken erbaut. „Das Urteil des Landesgerichtshofes Güstrow vom 18. Juli 1935 stellte klar, dass es sich [bei dem Wildgatter] nicht um ein „besonders gepflegtes

Jagdrevier von großem Umfang handelt, sondern um eine planmässig unter dem Gesichtspunkte des Naturschutzes und der Erhaltung einer berührten Natur geschaffene Anlage von bedeutendem Ausmaße“ (MEßNER 2009: 138). Das Wildgatter war aber nicht nur mit heimischen Wildarten wie Rothirsch, Dammhirsch, Rehen und Wildschweinen besetzt, sondern es wurden auch „Muffel, Elche, Wisente, Sika- und Axishirsche“ (MEßNER 2009: 138) gehalten. Dennoch, niemand, der keine offizielle Berechtigung hatte, durfte das Gebiet von Herrn Herrmann betreten (MEßNER 2009: 139). Ein Teil des Untersuchungsgebietes lag innerhalb dieses Gatters, der andere Teil befand sich aber auch in der zur Jagd genutzten Pachtfläche Herrmanns (siehe Abb. 4)

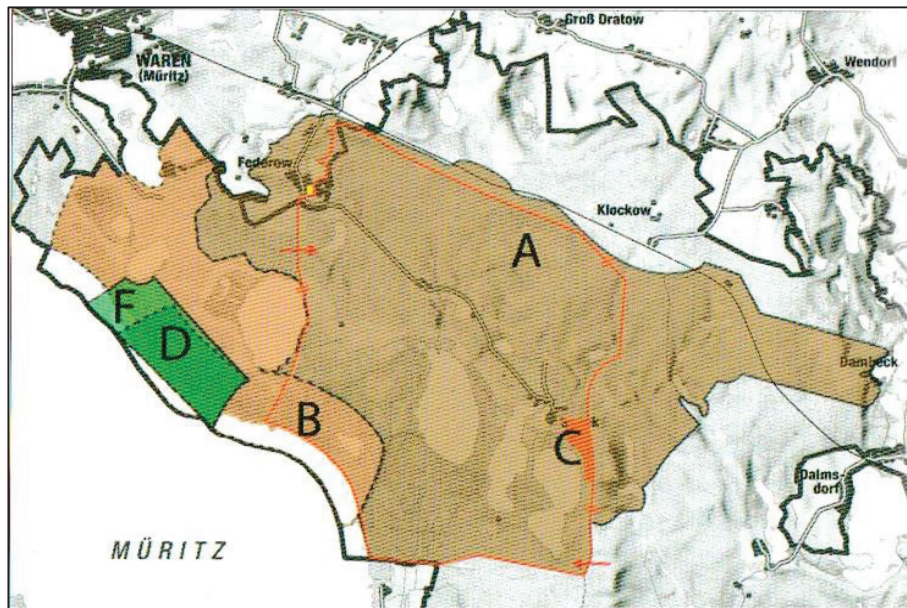


Abb. 4: Wildgatter (orange umrandet) von Kurt Herrmann, A = sein Besitz 1938, B = seine Pachtfläche, C = Wisentgehege bei Speck, D = Naturschutzgebiet Müritzhof 1931, F = geplante Jagdruhezone 1937, MEßNER 2009: 136

Im Jahr 1949 gelang es Karl Bartels schlussendlich das 4.832 ha große „Ostufer der Müritz“ als Naturschutzgebiet (NSG) zu sichern (MEßNER 2009: 155-156). 1957 wurde das gesamte NSG dann Teil eines großen Wildforschungsgebietes, in dem es aber nicht nur um Forschung ging, sondern es wurde wieder einmal zur Trophäenjagd genutzt. Das führte so weit, dass das Gebiet ab 1970 als persönliches Staatsjagdgebiet des Ministerpräsidenten Willi Stoph galt. Somit durfte das Gelände auch nicht ohne Gestattung betreten werden. Er ließ 1972/73 auch die Hofstätte auf der Sandkuppe nördlich des Untersuchungsgebietes (s. Abb. 3) abreißen, die bis dahin noch bewirtschaftet wurde. (MEßNER 2009: 158-160) Im November 1989, kurz nach dem Fall der Berliner Mauer, räumte Willi Stoph seinen Jagdsitz in Speck und die Zeit des Staatsjagdgebietes hatte ein Ende (MEßNER 2009: 176). Im September 1990 kam es dann kurz vor der Wiedervereinigung zur Ausweisung des Müritz-Nationalparks. Seit 1998 ist ein Teil des Untersuchungsgebietes Bestandteil der Wildruhezone (SIMON & GOEBEL 2016: 8).

Seit mindestens 30 Jahren wurde ein Teil des Untersuchungsgebietes bis Anfang 2021 intensiv mit Rindern beweidet (PULS 2021: pers. Mitt.), die sich im Bereich des Untersuchungsgebietes, laut Mitarbeitern der Nationalpark-Rangerstation Schwarzenhof, aber nicht häufig aufhalten haben. An welcher Linie der Weidezaun entlang lief ist in der Abbildung 5 zu erkennen.

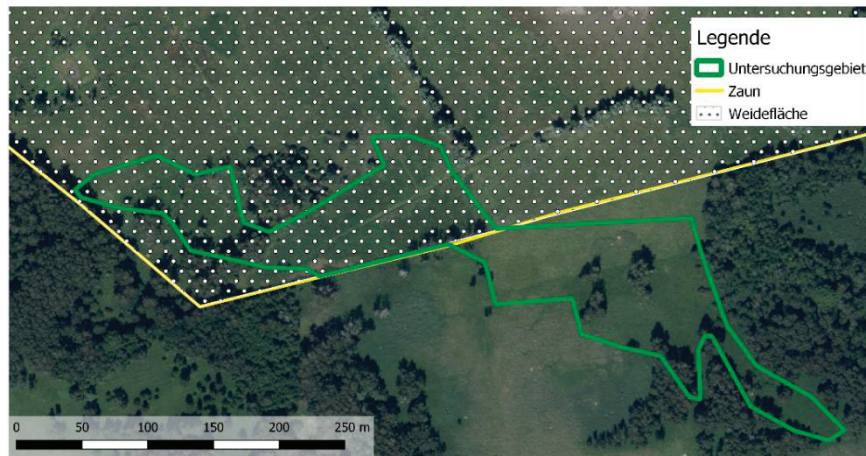


Abb. 5: Darstellung der ehemaligen Weidefläche (gepunktet) im Luftbild

Ein Teil des nicht beweideten Gebietes wurde bis vor circa neun Jahren unregelmäßig, nur einmal im Jahr gemulcht, sprich das Mahdgut wurde zerkleinert und an Ort und Stelle liegen gelassen (SCHRÖDER 2021: pers. Mitt.). Dies erkennt man auch auf älteren Luftbildern, was die Abbildung 6 verdeutlicht. Die Vegetation der hellbraun gekennzeichneten Fläche sieht anders aus als die südlich angrenzende Fläche. Sie wurde scheinbar bewirtschaftet. Dementsprechend wurde die Vegetation dort beeinflusst, wodurch sie sich anderes entwickelte. In dem Biotopbogen zu der dortigen Pfeifengraswiese (LRT 6410) aus dem Jahr 2011 ist vermerkt, dass die genannte Fläche aus Abbildung sechs angeblich vereinzelt per Hand gemäht wurde (FISCHER-UMWELTPLAN 2011 c). Im restlichen Teil haben keine Pflegemaßnahmen stattgefunden (SCHRÖDER 2021: pers. Mitt.).

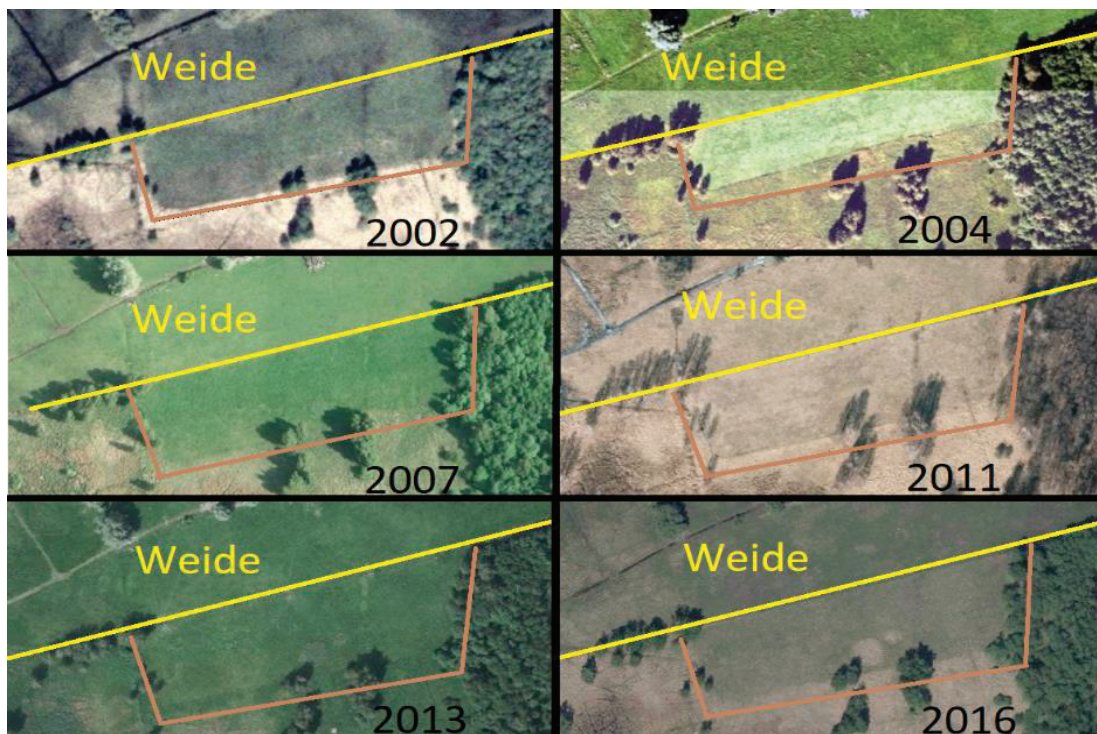


Abb. 6: Luftbilder eines Teilbereichs des Untersuchungsgebietes 2002 - 2016, die gelbe Linie stellt den Weidezaun dar und die hellbraune Linie deutet auf die vermutlich gemulchte Fläche hin, GAIA MV, bearbeitet

3.2 Vegetationsaufnahmen

Als Grundlage für diese Arbeit wurden 18 Vegetationsaufnahmen (je 5 x 5 m) im Untersuchungsgebiet gemacht (s. Abb. 7). Die Maße entsprechen den gängigen 10 - 25 m², die für Aufnahmen in Wiesen empfohlen werden (DIERSCHKE 1994: 151). Von diesen wurden 10 Aufnahmen als Dauerbeobachtungsstellen markiert, auf welche im Kapitel 3.2.1 genauer eingegangen wird. Die Vegetationsaufnahmen schaffen nach der Auswertung einen Überblick über die vorhandenen Vegetation und verdeutlichen den Zustand der Pfeifengraswiesen. Aufgrund der guten Reproduzierbarkeit und der weiten Verbreitung der Methode wurden die Vegetationsaufnahmen, angelehnt an die Methode von JOSIAS BRAUN-BLANQUET, aufgenommen (DIERSCHKE 1994: 158). BRAUN-BLANQUET nutzte eine Skala zur Einschätzung der Deckung einzelner Arten und eine Skala zur Einschätzung der Soziabilität. So kann man Anhand der Aufnahmebögen sehen, welche Pflanzenarten dort in welcher Häufigkeit und mit welchem Wuchsverhalten, also eher einzeln oder in Gruppen, vorkommen. Um die Deckung etwas kleinteiliger aufzunehmen, haben REICHELT und WILMANN die Deckungsskala von BRAUN-BLANQUET etwas verändert (DIERSCHKE 1994: 160).

Diese folgenden Skalen wurden zur Aufnahme der Pflanzen verwendet:

Deckungsskala nach BRAUN-BLANQUET
verändert nach REICHELT und WILMANN:

- r = ein Individuum
- + = > 5 %, 2-5 Individuen
- 1 = < 5 % Deckung
- 2m = < 5 % Deckung, > 50 Individuen
- 2a = 6-15 % Deckung
- 2b = 16-25 % Deckung
- 3 = 26-50 % Deckung
- 4 = 51-75 % Deckung
- 5 = 76-100 % Deckung

Soziabilitätsskala nach BRAUN-BLANQUET:

- 1 = Einzelsprosse oder Stämme
- 2 = in kleinen Gruppen, horstweise
- 3 = in kleinen Flecken oder Polstern
- 4 = kleine Kolonien bis große Flecken
- 5 = große Herde

Die Flächen für die Aufnahmen sind so ausgewählt, dass sie überwiegend innerhalb der kartierten Pfeifengraswiesen (LRT 6410) liegen. Da die Vegetation dieser mosaikartig, also vielfältig ist, sind die Plätze für die Aufnahmen so angeordnet, dass die für die Fläche typisch erscheinenden und somit repräsentativen Bereiche erfasst werden. Dabei ist auf Homogenität innerhalb der einzelnen Aufnahmen geachtet. Der Zeitraum der Aufnahmen erstreckte sich vom 17. Juni 2021 bis zum 10. August 2021. Zu Beginn der Aufnahmen wurden mögliche Punkte anhand eines aktuellen Luftbildes ausgewählt. Diese wurden dann im Gelände grob angesteuert und vor Ort geschaut, wo die Vegetation homogen ist, sodass es sich für eine Aufnahme eignet. Zusätzlich gibt es drei Punkte an denen im Jahr 1994 schon einmal Vegetationsaufnahmen gemacht wurden. Die GPS-Koordinaten und dazugehörigen Daten hierfür wurden vom Müritz-Nationalpark zur Verfügung gestellt. Für die alten Aufnahmen gibt es keine GPS-Koordinaten, sodass sie nach bestem Gewissen von einer Mitarbeiterin des Müritz-Nationalparks anhand einer alten Karte digitalisiert wurden. Leider kann dem Vegetationsgutachten auch keine genaue Methode zur Vegetationsaufnahme entnommen werden. Lediglich die Tabellen lassen vermuten, dass mit der Deckungsskala von BRAUN-BLANQUET gearbeitet wurde. Trotz der dadurch eingeschränkten Vergleichbarkeit wurden diese Punkte ebenfalls ausgewählt und dort Vegetationsaufnahmen gemacht.

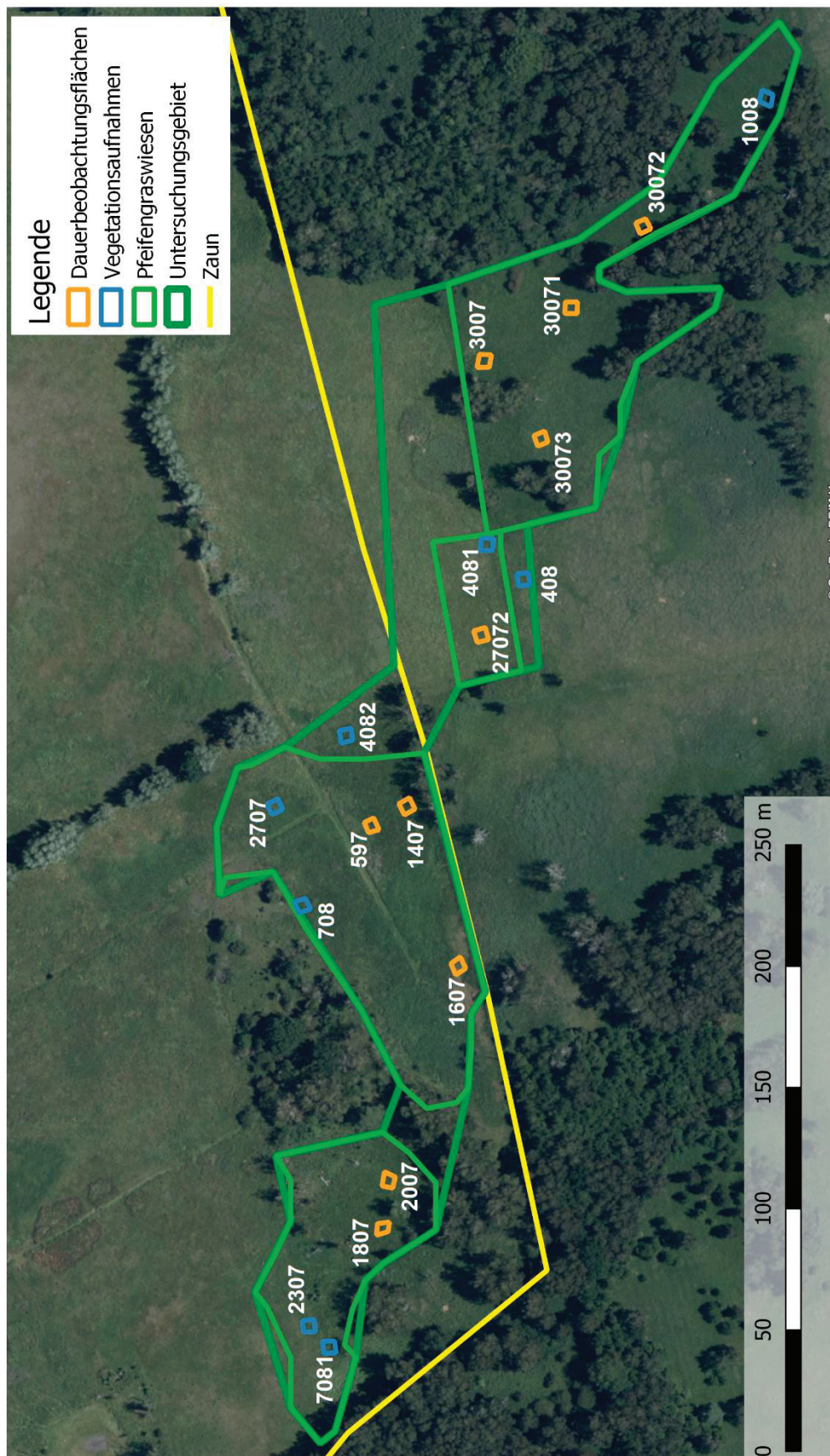


Abb. 7: Darstellung der Verteilung der Vegetationsaufnahmen (mit der Geländenummer) inklusive der Dauerbeobachtungsflächen im Luftbild

Die Aufnahmeflächen wurden bei der Aufnahme mit jeweils vier Plastikstäben und einem Maßband ausgemessen und abgesteckt. Damit die Aufnahmeflächen zu späteren Zeitpunkten wiedergefunden werden können, wurden diese mithilfe eines GPS-Geräts und dem Programm QField eingemessen. Die Daten wurden dann in das Programm Q-GIS übertragen und in einer Karte dargestellt (s. Abb. 7). Das verwendete GPS-Gerät besteht aus einem Samsung Tablet (Active 2 Modell SM-T395N) und eine GNSS-Antenne (ppm 10xx-38 / Chip u-blox ZED-F9P). Auf dem Tablet ist die App QField installiert, die das Bearbeiten von Karten und dessen Übertragung in das Programm Q-GIS ermöglicht. Das GPS-Gerät hat eine hohe Genauigkeit von circa einem Meter auf freier Fläche.

Nachdem eine Vegetationsaufnahme eingemessen war, wurde der vorbereitete Vegetationsaufnahmebogen ausgefüllt. Dieser beinhaltet folgende Punkte: Aufnahmenummer, Datum, Bearbeiterin, Standort / Koordinaten, Höhe über NN, Exposition, Neigung / Relief, Boden, Flächengröße, Deckung insgesamt, Streuanteil, Vegetationshöhe, Nutzung, Besonderheiten und eine Tabelle in der die Artnamen mit der zugehörigen Deckungsschätzung und Soziabilität eingetragen werden. Vor dem Bestimmen und Aufschreiben der Arten wurden immer erst die eben genannten Merkmale aufgeschrieben.

Der Standort wurde mithilfe des GPS-Geräts genau festgehalten. Die Höhe über NN ist für alle Aufnahmen identisch, da es sich um eine ebene Absenkungsterasse handelt. Die Höhe von 62,5 m über NN ist dem Geoportal GAIA.MVprofessional mithilfe der Höhenlinienkarte entnommen. Dementsprechend haben die Flächen keine Neigung und somit auch keine Exposition in eine der Himmelsrichtungen. Der Boden wurde nicht speziell untersucht, sondern mithilfe von in die Hand nehmen und zwischen den Fingern zerreiben beschrieben. Die Flächengröße ist mit 25 m² immer gleich. Die Deckung und der Streuanteil wurden in Prozent geschätzt. Die Vegetationshöhe wurde mit einem Maßband gemessen. Es wurde jeweils gemessen wie hoch der höchste Aufwuchs in den Flächen ist, beispielsweise die höchsten Triebe von *Phragmites australis* und die durchschnittliche Vegetationshöhe, die sich an der Höhe der Blätter der Gräser orientiert. Bei der Nutzung wurde angegeben, ob die jeweilige Fläche zur ehemaligen Weide oder zu dem nicht bewirtschafteten Teil gehört. Unter dem Punkt Besonderheiten wurde unter anderem notiert, wenn Verbiss oder Liegestellen von Wildtieren zu erkennen waren, die Fläche durch Bäume beschattet wurde oder es Bulte gab.

Zur Bestimmung und Einschätzung der Deckung und Soziabilität der Pflanzenarten wurde die Vegetationsaufnahme zuerst von außen betrachtet. Es ist einfacher die Deckung und Verteilung der Pflanzen zu überblicken, wenn die Aufnahme noch nicht betreten wurde. Denn dabei werden immer Pflanzen niedergetreten, was das Bild meist verfälscht. Erst wurden alle Pflanzenarten, die man vom Rand aus bestimmen konnte, aufgeschrieben. Bei Arten, mit wenigen Exemplaren war es nötig, die Fläche zu betreten und nach den jeweiligen Exemplaren zu suchen. Dabei wurden auch weitere Arten gefunden, die vorher nicht zu sehen waren. Auch diese wurden dann bestimmt und ihre Deckung und Soziabilität aufgeschrieben. Für die Bestimmung wurden JÄGER (Rothmaler Exkursionsflora von Deutschland, Gefäßpflanzen: Grundband in der 20. Auflage) und EGGENBERG & MÖHL (Flora Vegetativa – Ein Bestimmungsbuch für Pflanzen der Schweiz im blütenlosen Zustand - 4. Auflage) genutzt. Um kleine Bestimmungsmerkmale erkennen zu können, kam eine Taschenlupe (10x21mm) zum Einsatz. Pflanzenarten, die nicht im Gelände bestimmt werden konnten und nicht den Eindruck einer sehr seltenen Art erweckten, wurden zur Bestimmung entnommen und später nachbestimmt.

3.2.1 Dauerbeobachtungsflächen

Um die Entwicklung der Vegetation der Pfeifengraswiesen (LRT 6410) in den nächsten Jahren verfolgen zu können, sind 10 der 18 Vegetationsaufnahmen als Dauerbeobachtungsflächen markiert (s. Abb. 7). Da die Genauigkeit der GPS-Koordinaten immer auch von dem jeweiligen Gerät abhängt, wären diese Angaben zu ungenau, um die Flächen wieder zu finden. Deshalb sind die Quadrate mit jeweils zwei circa 30 cm langen Erdnägeln markiert. Diese wurden mithilfe eines Gummihammers an zwei diagonalen Ecken in den Boden geschlagen. Erdnägel haben im Gegensatz zu Holzpfählen oder Zäunen den Vorteil, dass die Flächen von den Wildtieren weiterhin uneingeschränkt genutzt werden können, sie stellen keine Verletzungsgefahr für die Wildtiere dar und würden auch beim Bewirtschaften der Fläche mit Geräten nicht zu Beschädigungen dieser führen, da sie im Boden versenkt sind. Die Erdnägel bestehen aus Metall und können mithilfe eines Metalldetektors wieder gefunden werden. In Kombination mit den GPS-Koordinaten sind die Markierungen einfach wieder zu finden. Somit können auch Menschen, die das Gebiet nicht so gut kennen, die Vegetationsaufnahmen an exakt der gleichen Stelle durchführen, um sie mit den vorher gesammelten Daten zu vergleichen (vgl. DIERSCHKE 1994: 152). Als Dauerbeobachtungsstellen wurden gezielt Aufnahmeflächen ausgesucht, die entweder einen auf den ersten Blick artenreichen Eindruck machen oder welche, die schon ein verstärktes Aufkommen von *Phragmites australis*, *Cirsium arvense*, *Calamagrostis epigejos* oder ähnlich konkurrenzstarken Arten zeigen. Diese eignen sich gut, um auf Dauer beobachten zu können, ob sich die Anzahl der artenreicheren Flächen verringert oder tendenziell gleich bleibt und wie schnell und stark die Flächen von konkurrenzstärkeren und nährstoffliebenderen Arten dominiert werden oder ob die für Pfeifengraswiesen (LRT 6410) typischen Arten zunehmen.

3.3 Auswertung der Vegetationsaufnahmen

Zum Sortieren und Auswerten der erfassten Daten, werden alle Vegetationsaufnahmen in einer Rohtabelle zusammengefasst. Diese ist wie folgt aufgebaut.

Tab. 1: Ausschnitt aus der Rohtabelle; Legende: die Geländenummer ist die Nummer der Vegetationsaufnahme für die Zuordnung; die Artenanzahl ist die Gesamtanzahl der Arten in der jeweiligen Vegetationsaufnahme; die Stetigkeit ist die Häufigkeit der Art in allen Vegetationsaufnahmen

Geländenummer	597	1407	1607	1807	2007	...	
Artenanzahl	27	38	38	22	52	...	Stetigkeit
<i>Cirsium arvense</i>	2a	+	r	2a	1	...	18
<i>Vicia cracca</i>	1	1	1	1	1	...	18
<i>Deschampsia cespitosa</i>	2a	2a	1	2b	2a	...	18
<i>Potentilla reptans</i>	2m	2a	1	2m	2m	...	17
<i>Ranunculus acris</i> agg.	+	1	1	r	1	...	17
<i>Molinia caerulea</i> agg.	2a	4	3	2b	2b	...	17

3.3.1 Tabellensortierung

Die Rohtabelle wird dann weiter nach gemeinsam auftretenden Arten gruppiert. Dabei werden Arten mit einer Stetigkeit über 61 % und unter 22 % nicht berücksichtigt. Normalerweise wird der Stetigkeitsbereich zwischen 10 - 60 % genutzt (DIERSCHKE 1994: 179). Hier wird die Grenze

bei 22% gesetzt, da die Arten mit einer niedrigeren Stetigkeit bei 18 Aufnahmen wenig aussagekräftig sind. Für die Gruppierung sind Differentialarten wichtig, die die doppelte prozentuale Stetigkeit in einer Gruppe gegenüber einer anderen Gruppe aufweisen müssen (BERG et al. 2004: 31). Dabei werden die gemeinsamen Arten von Gruppe 2 und 3 als eine Einheit gewertet.

3.3.2 Vergleich der Vegetationsaufnahmen der beweideten und unbeweideten Flächen

Um einen möglichen Einfluss der extensiven Rinderbeweidung in den letzten 30 Jahren zu dokumentieren, werden die Vegetationsaufnahmen dahingehend miteinander verglichen. Dazu werden vier Fragen gestellt, die Vegetationsaufnahmen in zwei Gruppen (beweidet und unbeweidet) aufgeteilt und je nach Fragestellung untersucht. Der Einfachheit halber wird im weiteren Verlauf dieser Arbeit von beweideten Flächen gesprochen, obwohl die Beweidung Anfang des Jahres 2021 endete. Sie sind also eigentlich ehemals beweidete Flächen.

1. Unterscheiden sich die Gruppen in der Artenanzahl pro Vegetationsaufnahme?
2. Unterscheiden sich die Gruppen in Hinsicht auf die Zeigerwerte nach Ellenberg?
3. Unterscheiden sich die Gruppen in der Anzahl der Arten, die auf der Roten Liste von Mecklenburg-Vorpommern stehen?
4. Unterscheiden sich die Gruppen in der Anzahl von lebensraumtypischen Arten?

Für die erste Frage wird aus der Artenanzahl der jeweiligen Vegetationsaufnahmen in den beiden Gruppen ein Mittelwert gebildet. Um herauszufinden, ob sich die Mittelwerte zweier Gruppen signifikant voneinander unterscheiden, eignet sich der t-Test für unverbundene Stichproben (TREMP 2005: 79, 84). Durchgeführt wird der t-Test mit Hilfe der Datenanalysefunktion von Excel. Entweder wird der Zweistichproben t-Test mit gleicher Varianz durchgeführt oder der Zweistichproben t-Test mit unterschiedlicher Varianz. Grundgedanke der Frage ist, ob die Beweidung möglicherweise zu einer Zu- oder Abnahme der Artenvielfalt geführt hat.

Für den Vergleich hinsichtlich der Standortbedürfnisse der vorkommenden Arten werden für die zweite Frage die Zeigerwerte nach ELLENBERG verwendet. Hierbei handelt es sich um Skalen, die die ökologischen Ansprüche von Pflanzenarten grob darstellen sollen (DIERSCHKE 1994: 226). Als Gültigkeitsgebiet wird das mittlere bis westliche Europa angegeben (DIERSCHKE 1994: 226). Es kommen ausschließlich die Licht-, Reaktions-, Feuchte- und Nährstoffzahl zum Einsatz. Die Temperatur-, Kontinentalitäts- und Salzzahl wird auf Grund der Lage und der geringen Entfernung der Standorte der Gruppen nicht berücksichtigt. Die Skalen sehen wie folgt aus (ELLENBERG et al. 1992: 67-69):

Lichtzahl

- 1 = Tiefschattenpflanze
- 2 = zwischen 1 und 3 stehend
- 3 = Schattenpflanze
- 4 = zwischen 3 und 5 stehend
- 5 = Halbschattenpflanze
- 6 = zwischen 5 und 7 stehend
- 7 = Halblichtpflanze
- 8 = Lichtpflanze
- 9 = Volllichtpflanze

Reaktionszahl

- 1 = Starksäurezeiger
- 2 = zwischen 1 und 3 stehend
- 3 = Säurezeiger
- 4 = zwischen 3 und 5 stehend
- 5 = Mäßigsäurezeiger
- 6 = zwischen 5 und 7 stehend
- 7 = Schwachsäure- bis Schwachbasenzeiger
- 8 = zwischen 7 und 9 stehend
- 9 = Basen- und Kalkzeiger

Feuchtezahl

- 1 = Starktrockniszeiger
- 2 = zwischen 1 und 3 stehend
- 3 = Trockniszeiger
- 4 = zwischen 3 und 5 stehend
- 5 = Frischezeiger
- 6 = zwischen 5 und 7 stehend
- 7 = Feuchtezeiger
- 8 = zwischen 7 und 9 stehend
- 9 = Nässezeiger
- 10 = Wechselwasserzeiger
- 11 = Wasserpflanze
- 12 = Unterwasserpflanze

Nährstoffzahl

- 1 = Stickstoffärmste Standorte anzeigend
- 2 = zwischen 1 und 3 stehend
- 3 = auf stickstoffarmen Standorten häufiger
- 4 = zwischen 3 und 5 stehend
- 5 = mäßig stickstoffreiche Standorte anzeigend
- 6 = zwischen 5 und 7 stehend
- 7 = an stickstoffreichen Standorten häufiger
- 8 = ausgesprochener Stickstoffzeiger
- 9 = an übermäßig stickstoffreichen Standorten konzentriert

Die Werte für die einzelnen Pflanzen werden der Tabelle aus ELLENBERG et al. (1992) auf den Seiten 77 - 153 entnommen. Auch hier lassen sich Mittelwerte, beispielsweise für die Lichtzahl, ausrechnen, die man dann zwischen den Gruppen vergleichen kann. Streng genommen dürfen aus ordinal skalierten Daten keine Mittelwerte berechnet werden, da der Wert ‚8‘ nicht automatisch das Doppelte von ‚4‘ ist (DIERSCHKE 1994: 232 f.). Jedoch „zeigt [...] die Erfahrung, daß mittlere Zeigerwerte in vielen Fällen sehr brauchbare Ergebnisse im Sinne ökologischer Relationen liefern, wenn man den grundlegenden Aussagewert gebührend berücksichtigt“ (DIERSCHKE 1994: 233). Man sollte bei der Interpretation der Ergebnisse also vorsichtig sein. Da die Arten unterschiedlich häufig vorkommen, werden die Mittelwerte unter der Berücksichtigung der Artmächtigkeit berechnet. Die Gewichtung der Arten wird an die verwendete Skala zur Deckungsschätzung angelehnt (s. Kapitel 3.2). So hat auch ELLENBERG es vorgeschlagen (DIERSCHKE 1994: 233). Die Kategorie ‚2m‘ wird für Arten genutzt, die zwar weniger als 5% der Vegetationsaufnahme einnehmen, aber von denen mindestens 50 Individuen vorhanden sind. Aufgrund der Mindestanzahl wird diese mit zwei gewichtet und nicht mit eins.

Gewichtung für die Mittelwertberechnung nach Artmächtigkeit

- r = 0 (nicht beachtet)
- + / 1 = 1
- 2m / 2a / 2b = 2
- 3 = 3
- 4 = 4
- 5 = 5

Da diese Daten rangskaliert sind, wird der Mann-Whitney-U-Test für den Vergleich verwendet (TREMP 2005: 85-86). Die Berechnungen werden mithilfe von Excel durchgeführt. Dieser Vergleich soll zeigen, ob die Standortverhältnisse unterschiedlich sind oder nicht, was schließlich auch einen Einfluss auf die Artenvielfalt und -zusammensetzung hat, bzw. im Hinblick auf die Licht- und Nährstoffzahl zum Teil durch Weidetiere beeinflusst werden kann.

Bei der dritten Frage werden alle Arten, die auf der Roten Liste Mecklenburg-Vorpommerns oder der dazugehörigen Vorwarnliste stehen (VOIGTLÄNDER & HENKER 2005), zusammengezählt und der Mittelwert für die beiden Gruppen berechnet. Wieder werden die Daten mit dem t-Test verglichen. Da ein großes Anliegen von Naturschutzgebieten der Erhalt von gefährdeten Arten ist, soll dieser Vergleich zeigen, ob die Beweidung möglicher Weise einen Einfluss auf die Anzahl der Rote-Liste-Arten hatte oder nicht.

Bei der vierten Frage wird gefiltert wie viele lebensraumtypische Arten innerhalb der Vegetationsaufnahmen vorkommen. Für die zwei Gruppen wird dann wieder ein Mittelwert berechnet und das Ganze mit dem t-Test verglichen. Da es sich bei dem Untersuchungsgebiet um die Standorte des Lebensraumtyps 6410 handelt, ist es wichtig zu wissen, ob es Unterschiede zwischen den beweideten und unbeweideten Flächen hinsichtlich der Anzahl gibt, da das Ergebnis für oder gegen eine Bewirtschaftung wie die Beweidung sprechen könnte.

3.3.3 Vergleich der Vegetationsaufnahmen von 1994 und 2021

Auch wenn die Vergleichbarkeit der Vegetationsaufnahmen eingeschränkt ist, da nicht ganz genau bekannt ist, wie die Vegetationsaufnahmen damals durchgeführt wurden, sollen sechs Aufnahmen verglichen werden. Um hier einen statistischen Test durchzuführen ist der Stichprobenumfang mit je drei Aufnahmen zu gering.

Bei dem Vergleich werden die gleichen vier Fragen gestellt wie bei dem Vergleich zwischen der unbeweideten und der beweideten Fläche. Die Stichproben sind verbunden, da es sich hier um einen Vergleich der möglichst selben Flächen nach 27 Jahren handelt (TREMP 2005: 86-87). Zusätzlich wird beschrieben, wie sich typische Arten einer Hochstaudenflur entwickeln, da eine Vermehrung dieser auf eine Sukzession hindeuten kann.

3.4 Datensammlung und Literaturrecherche

Neben der eigenständigen Datenerfassung werden zusätzlich vorhandene Daten, die vom Müritz-Nationalpark zur Verfügung gestellt werden, ausgewertet und in der Literatur nach Berichten und Erfahrungen zur Beweidung mit Rothirschen gesucht und zusammengefasst. Für die Literaturrecherche wird der Katalog der Hochschulbibliothek genutzt, sowie Datenbanken im Internet und die Suchmaschine Ecosia.

4. Ergebnisse

4.1 Tabellensortierung

Die Gruppierung der Rohtabelle nach Differentialarten ergibt vier Gruppen. Die Tabelle 2 ist mit leeren Zeilen in Bereiche aufgeteilt. Oben stehen die Arten, die für die Gruppeneinteilung ausschlaggebend sind. Danach sind die Arten aufgelistet, die in allen Gruppen vorkommen und nicht als Differentialarten in Frage kommen. *Molinia caerulea agg.* kommt beispielsweise in fast allen Aufnahmen mit einer Mindestdeckung von 25 % vor. Dann kommen Arten, die auch häufig vertreten sind und den Gruppen nicht klar zu geordnet werden können, da sie in mehreren Gruppen vorkommen. Zum Schluss folgen die Arten, die den Gruppen ebenfalls nicht zu geordnet werden können und eine geringe Stetigkeit aufweisen.

Die Tabelle 2 zeigt welche Gruppen durch die Sortierung entstehen und welche Arten diese ausmachen. Die Gruppen 2 und 3 weisen dieselben acht Arten auf. Die Gruppe 3 grenzt sich jedoch durch sechs weitere Arten von Gruppe 2 ab. Es ist auch zu sehen, dass die Arten zum Teil in den anderen Gruppen vorkommen, im Vergleich aber deutlich weniger. Drei der vier Gruppen setzen sich ausschließlich aus Aufnahmen der beweideten Fläche oder unbeweideten Fläche zusammen. Nur Gruppe 2 setzte sich aus Aufnahmen beider Varianten zusammen.

Tab. 2: Pflanzensoziologische Reintabelle des Untersuchungsgebietes der Pfeifengraswiesen südlich des Rederangsees am Müritzer Ostufer von Juli / August 2021, Kartierung und Bearbeitung: Leonie Dittmann (Gruppierung aller 18 Aufnahmen nach gemeinsam auftretenden Arten mit Stetigkeiten von 22 – 61 %)

Legende																			
Beweidet	=	extensive Rinderbeweidung für mind. 30 Jahre bis Anfang 2021																	
Unbeweidet	=	keine Beweidung in den letzten mind. 30 Jahren																	
Stetigkeit	=	Häufigkeit der Art in allen Vegetationsaufnahmen																	
Geländenummer	=	Nummer der Vegetationsaufnahme für die Zuordnung																	
Artenanzahl	=	Gesamtanzahl der Arten in der jeweiligen Vegetationsaufnahme																	
r	=	ein Individuum																	
+	=	> 5 %, 2-5 Individuen																	
1	=	< 5 % Deckung																	
2m	=	< 5 % Deckung, > 50 Individuen																	
2a	=	6-15 % Deckung																	
2b	=	16-25 % Deckung																	
3	=	26-50 % Deckung																	
4	=	51-75 % Deckung																	
5	=	76-100 % Deckung																	

Gruppe	1	1	1		2	2	2	2	2		3	3	3	3	3		4	4	4	4	4	Stetigkeit
Beweidet (1) o. unbeweidet (0)	1	1	1		0	0	0	1	1		1	1	1	1	1		0	0	0	0	0	
Gelände-Nummer	597	2707	1807		408	27072	4081	1407	1607		4082	2007	708	7081	2307		3007	30073	1008	30072	30071	
Artenanzahl	27	18	22		27	31	32	38	38		38	52	39	38	40		33	19	26	27	39	
Arten, die Gruppe 1 definieren																						
Phalaris arundinacea	2a	3	2b											1	1							5
Scutellaria galericulata	1	+	1					1				1		+								6
Potentilla anserina	1	1	2m			1	+							+	1							7
Arten, die Gruppe 2 und 3 gemeinsam haben																						
Phleum pratense	1	1				1	1	1	+		1	1	1	1	1							11
Briza media					2a	1	2a	2m	2m		1	1	1					1		1		10
Festuca rubra					1	2b							2a	2a	2a			2a		1		11
Trifolium pratense					1	1	1	1	+		1	1	1	1			r		+			11
Carex panicea	1				+	1	1	1				1	+									7
Inula britannica	+					1		1			1		1		1					r		7
Cerastium holosteoides					1			1	1	2m	1	1	1	+	1					+		10
Prunella vulgaris					2a	1	1	1	1		+	2m	1	1	2m				1		1	12
Plantago lanceolata						+	+	1	2a		1	2m	1	1	2m		r					10
Arten, die Gruppe 3 von Gruppe 2 unterscheiden																						
Cynosurus cristatus								+			1	1	1	1	2m							6
Lathyrus pratensis												1		1	1					1		4
Veronica chamaedrys											1	1		1	1				1	1		6
Dactylis glomerata											1	1	1	1	2a		1					6

Centaurea jacea								+	+		1	1	+	1	1						r	8
Achillea millefolium									2m		1	2m	1	1	2m					+	1	8
Arten, die Gruppe 4 definieren																						
Brachypodium sylvaticum																	1		1	2b	2a	4
Taraxacum officinalis agg.						r		+	+		r	+					r	+	1	1	+	10
Luzula campestris									1										1	1	1	4
Lythrum salicaria				+		1			+		1	1					1	1	+	1	r	10
Hypericum tetrapterum																	+	+	+	+		4
Arten, die häufig und nahezu gleichmäßig in allen Aufnahmen auftreten																						
Molinia caerulea agg.	2a		2b		4	2a	4	4	3		3	2b	3	2b	1		4	2b	3	4	4	17
Deschampsia cespitosa	2a	2a	2b		2a	2a	2a	2a	1		2a	2a	1	2a	2b		2a	1	1	1	1	18
Festuca arundinacea	3				2a	2b	1	2a	2a		2b	2b	2a	2b	2a		1		2a		1	14
Carex hirta	+	1	1				1	1	1		1	1	1	1	2a		1	1		1	1	15
Juncus inflexus	1	1				1	1	1			1	1	1	2a	1		2m	1			1	13
Potentilla reptans	2m	2m	2m			1	1	2a	1		1	2m	1	1	1		1	1	1	+	1	17
Galium uliginosum	2m		2m		1	1	1	1	1		1	1	2a	2a			2m	1	1	1	1	16
Mentha aquatica	2a		2m		1	2m	2m	1			1	1	1	1	2m		1			1		13
Cirsium arvense	2a	3	2a		1	1	2a	+	r		1	1	2a	1	2a		2a	1	1	1	1	18
Vicia cracca	1	1	1		1	1	1	1	1		1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	18
Phragmites australis			2a		1	1	+	+	+		1	1					2a	2a	2a	2a	1	13
Equisetum palustre	1	1	+			+		+	1		+	+	1	1	1		+				1	13
Ranunculus acris agg.	+		r		1	1	1	1	1		1	1	1	1	1		1	r	1	1	+	17
Arten, die sich den Gruppen nicht konkret zuordnen lassen; Stetigkeit zwischen 33 und 78 %																						
Potentilla erecta			1		2m		1	1	1		1						1	1	2m		1	10
Carex disticha	2a	3	2b			2b			+		1	1	2a		3		1					10
Poa trivialis	2m	1	+				1				1		1	1						1	1	9
Ranunculus repens	+	+	1					1				1	+	+	1							8
Poa pratensis			1									1	1		2a		1	1	1			7
Lotus pedunculatus	1				1	1		+			1	2m	1		1		+		1	1	2m	12
Holcus lanatus					+	1	1	1	1	+	1	1	1	1	2m		+		2a	1	1	14
Arten, die sich den Gruppen nicht konkret zuordnen lassen; Stetigkeit unter 33 %																						
Carex flacca					1		1				1	1					1				1	6
Crataegus juv.						+		r				1		+			+					5
Festuca ovina							1		2b			1							2a		2a	5
Carex spicata								+				1		+	1		+					5
Leontodon autumnalis									+			+	1		1					r		5

<i>Trifolium repens</i>					1				1			1			r				5
<i>Odontites vulgaris</i>						+	1				1		1						5
<i>Selinum carvifolia</i>					1						2a	1			+			r	5
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	+								2m	2m			1					1	5
<i>Agrostis gigantea</i>				1							r	1	1						4
<i>Anthoxanthum odoratum</i>										1	+	1	1						4
<i>Glechoma hederacea</i>		+									1			+		r			4
<i>Rhamnus juv.</i>																r	+	r	3
<i>Carex distans</i>									1			r		2b					3
<i>Eleocharis uniglumis</i>	2m				+				1										3
<i>Lotus corniculatus</i>					+				r				1						3
<i>Rumex acetosa</i>										+					r			+	3
<i>Valeriana dioica</i>									1									+	3
<i>Cirsium palustre</i>					1			+								+			3
<i>Ophioglossum vulgatum</i>							r					1				1			3
<i>Linum catharticum</i>								+				1						1	3
<i>Betula pendula juv.</i>					1													1	2
<i>Salix spec.</i>					1							1							2
<i>Rosa spec.</i>												r				+			2
<i>Calamagrostis epegejos</i>																+	4		2
<i>Agrostis capillaris</i>										2m				1					2
<i>Agrostis stolonifera</i>																		+	2
<i>Lolium perenne</i>												1		1					2
<i>Carex nigra</i>										1						+			2
<i>Trifolium fragiferum</i>							1		1										2
<i>Parnassia palustris</i>					1					+									2
<i>Stellaria graminea</i>																	1		2
<i>Trifolium dubium</i>								1		+									2
<i>Galium palustre</i>	+									1									2
<i>Lycopus europaeus subsp. Mollis</i>				1											r				2
<i>Pimpinella major</i>													1					+	2

<i>Persicaria amphibia</i>	r							r										2
<i>Cirsium acaule</i>									1	1								2
<i>Prunus spinosa juv.</i>		r																1
<i>Viburnum opulus juv.</i>													r					1
<i>Pyrus spec. juv.</i>										r								1
<i>Danthonia decumbens</i>								2b										1
<i>Festuca pratensis</i>															+			1
<i>Carex hostiana</i>					1													1
<i>Agrimonia procera</i>													r					1
<i>Centaurium pulchellum</i>											+							1
<i>Centaurium erythraea</i>								+										1
<i>Elymus caninus</i>															1			1
<i>Plantago uliginosa</i>								1										1
<i>Galium aparine</i>												r						1
<i>Urtica dioica</i>																+		1
<i>Elymus repens</i>		1																1
<i>Lysimachia vulgaris</i>		r																1
<i>Tragopogon pratensis</i>																	+	1
<i>Plantago major</i>					+													1
<i>Lychnis flos-cuculi</i>						1												1
<i>Galium elongatum</i>		+																1
<i>Cladium mariscus</i>					1													1
<i>Epipactis palustris</i>																	r	1
<i>Hieracium pilosella</i>										1								1
<i>Pimpinella saxifraga</i>										+								1

4.2 Vergleich der Vegetationsaufnahmen der beweideten und unbeweideten Flächen

Bei nahezu allen Vergleichen zwischen den Aufnahmen der beweideten Fläche und der unbeweideten Fläche kann die Nullhypothese mithilfe des t-Tests angenommen werden. Die Nullhypothese beschreibt den Fall, dass es keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen gibt.

1. Unterscheiden sich die Gruppen in der Artenanzahl pro Vegetationsaufnahme?

Die Tabelle 3 zeigt die unterschiedlichen Mittelwerte der Gruppen. Der t-Test ergibt bei dem Signifikanzniveau von 5% jedoch, dass es keinen signifikanten Unterschied zwischen der Artenanzahl der beweideten Aufnahmen und den unbeweideten Aufnahmen gibt. Der t-Wert (1,5) ist kleiner als der kritische t-Wert (2,1). Somit wird die Nullhypothese angenommen.

Tab. 3: Vergleich der Artenanzahl von Aufnahmen in den beweideten und unbeweideten Flächen; Legende s. Tab. 2

Gelände- nummer	Artenanzahl Beweidet	Gelände- nummer	Artenanzahl Unbeweidet
597	27	30072	27
7081	38	27072	31
1607	38	4081	32
4082	38	3007	33
2007	52	30073	19
708	39	1008	26
1407	38	408	27
2307	40	30071	39
2707	18		
1807	22		
Summe	350		234
Mittelwert	35		29,25

2. Unterscheiden sich die Gruppen in Hinsicht auf die Zeigerwerte nach ELLENBERG?

Zur Beantwortung dieser Frage werden für die vier Zeigerwerte jeweils die gewichteten Mittelwerte der beweideten und unbeweideten Vegetationsaufnahmen mittels des Mann-Whitney-U-Tests bei einem Signifikanzniveau von 5% verglichen. Die U-Werte bei der Nährstoffzahl (29 & 51), Feuchtezahl (44 & 38), Reaktionszahl (18 & 63) und Lichtzahl (22 & 58) liegen nicht unter dem kritischen Wert (17), sodass die Nullhypothese angenommen wird. Demnach gibt es keine signifikanten Unterschiede zwischen den beweideten und unbeweideten Aufnahmen.

Tab. 4: Mittlere Zeigerwerte nach ELLENBERG der beweideten Vegetationsaufnahmen; Legende s. Tab. 2

Geländenummer	597	2707	1807	7081	1607	708	4082	1407	2307	2007
Beweidet	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Artenzahl	27	18	22	38	38	39	38	38	40	52
Nährstoffzahl	4,71	5,52	4,89	3,94	3,82	4,4	3,63	4,29	4,94	5,15
Feuchtezahl	7,46	7,43	7,74	7,27	6,16	6,53	6,29	6,73	6,37	6,34
Reaktionszahl	7,23	7,25	7,14	6,53	4,86	7,14	6,85	6,74	6,9	6,68
Lichtzahl	7,06	7,04	6,87	7,07	7,07	7,03	6,86	7,17	7,05	7,19

Tab. 5: Mittlere Zeigerwerte nach ELLENBERG der unbeweideten Vegetationsaufnahmen; Legende s. Tab. 2

Geländenummer	4081	3007	30073	1008	30072	30071	408	27072
Beweidet	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Artenzahl	32	33	19	26	27	39	27	31
Nährstoffzahl	3,56	4,52	4,13	4,09	4,78	3,92	4,92	4,06
Feuchtezahl	7,07	7,1	6,8	7,16	7,14	6,72	6,7	6,44
Reaktionszahl	6,69	7,13	6,62	6,24	6,34	5,67	5,77	5,95
Lichtzahl	7,14	7,24	6,82	6,92	6,9	6,79	6,8	6,75

3. Unterscheiden sich die Gruppen in der Anzahl der Arten, die auf der Roten Liste von Mecklenburg-Vorpommern stehen?

Bei dieser Frage lassen die Mittelwerte (s. Tab. 6 & 7) schon vermuten, dass sich die beweideten und unbeweideten Aufnahmen in der Anzahl von Rote-Liste-Arten nicht signifikant unterscheiden. Der t-Test mit einem Signifikanzniveau von 5% bestätigt diese Vermutung. Der t-Wert (0,3) ist kleiner als der kritische t-Wert (2,1). Somit wird die Nullhypothese angenommen.

Tab.6: Anzahl der Rote-Liste-Arten in den beweideten Vegetationsaufnahmen; Legende s. Tab. 2; V bedeutet ‚Vorwarnliste‘, 3 bedeutet ‚gefährdet‘, 2 bedeutet ‚stark gefährdet‘, 1 bedeutet ‚vom Aussterben bedroht‘, § bedeutet ‚besonders geschützt nach ...‘, A bedeutet ‚...Bundesartenschutzverordnung‘, C bedeutet ‚...EG-Verordnung 338/97‘ (VOIGTLÄNDER & HENKER 2005: 19)

Geländenummer	597	1407	1607	4082	2007	708	7081	2307	2707	1807
Artenzahl	27	38	38	38	52	39	38	40	18	22
V	4	6	6	3	4	4	4	2	1	3
3	2	6	4	6	10	7	2	4		
3§A			1							
2				1	2					
2§A		1				1				
Gesamt	6	13	11	10	16	12	6	6	1	3
Summe										84
Mittelwert										8,4

Tab.7: Anzahl der Rote-Liste-Arten in den unbeweideten Vegetationsaufnahmen; Legende s. Tab. 2 und 6

Geländenummer	408	27072	4081	3007	30073	1008	30072	30071
Artenzahl	27	31	32	33	19	26	27	39
V	4	3	3	4	2	3	2	5
1		1						
2		1		1				
2§A	1							
2§C								1
3	5	4	8	4	1	3	2	8
Gesamt	10	9	11	8	2	5	3	14
Summe								62
Mittelwert								7,75

Arten, die in ihrer Stetigkeit auf den beweideten Flächen doppelt so häufig vorkommen sind: *Cirsium acaule* (2), *Carex distans* (3), *Centaurea jacea* (3), *Cynosyrus cristatus* (3), *Carex disticha* (V), *Carex spicata* (V), *Hydrocotyle vulgaris* (V) und *Inula britannica* (3). In den Klammern steht die Gefährdungskategorie. *Carex flacca* (3), *Linum catharticum* (3), *Valeriana dioica* (3), *Luzula campestris* (V) und *Trifolium fragiferum* (V) kommen doppelt so häufig auf den unbeweideten Flächen vor.

Da die Arten der Roten Liste aufgrund ihrer Seltenheit eines besonderen Schutzes bedürfen, werden die 33 vorkommenden Arten an dieser Stelle inklusive ihrer Gefährdungskategorie genannt. Unabhängig von dem Vergleich soll hier nur gezeigt werden, welche der Rote-Liste-Arten in den Aufnahmen häufiger vertreten sind als andere.

Zuerst werden Arten genannt, die in mindestens einem Drittel aller Aufnahmen vorkommen: *Briza media* (3), *Carex disticha* (V), *Carex flacca* (3), *Carex panicea* (3), *Centaurea jacea* (3), *Cynosyrus cristatus* (3), *Galium uliginosum* (V), *Inula britannica* (3), und *Potentilla erecta* (V).

Die folgenden Arten kommen in weniger als einem Drittel der Aufnahmen vor: *Carex distans* (3), *Carex hostiana* (1), *Carex nigra* (3), *Carex spicata* (V), *Centaureum erythraea* (3§A), *Centaureum pulchellum* (2§A), *Cirsium acaule* (2), *Danthonia decumbens* (V), *Eleocharis uniglumis* (V), *Epipactis palustris* (2§C), *Festuca ovina* (3), *Hydrocotyle vulgaris* (V), *Linum catharticum* (3), *Lotus corniculatus* (V), *Luzula campestris* (V), *Lychnis flos-cuculi* (3), *Odontites vulgaris* (3), *Ophioglossum vulgatum* (2), *Parnassia palustris* (2§A), *Pimpinella major* (V), *Pimpinella saxifraga* (V), *Selinum carvifolia* (3), *Trifolium fragiferum* (V) und *Valeriana dioica* (3).

Zusätzlich sind während der Begehungen mit Frau Bultmann vom Nationalparkamt Müritz Exemplare der folgenden Rote-Liste-Arten in Mecklenburg-Vorpommern innerhalb der Pfeifengraswiesen dokumentiert worden: zwei Exemplare von *Dactylorhiza incarnata* (1 oder 2 §C) und viele Exemplare von *Teucrium scordium* (1). Besonders auffällig war zudem die große Anzahl an Blaukernaugen (*Minois dryas*), ein Tagfalter der laut der Roten Liste der gefährdeten Tagfalter Mecklenburg-Vorpommerns vom Aussterben bedroht ist (WACHLIN et. al 1997: 17).

4. Unterscheiden sich die Gruppen in der Anzahl von lebensraumtypischen Arten?

Hier geht es um die Arten, die laut der Anleitung für die Kartierung von Biotoptypen und FFH-Lebensraumtypen in Mecklenburg-Vorpommern charakteristisch für den hier untersuchten Lebensraumtypen 6410 'Pfeifengraswiesen auf Moor- und Sumpfstandorten' sind (LUNG 2013: 159). Die in den Aufnahmen aufgenommen Arten sind: *Anthoxanthum odoratum*, *Briza media*, *Carex flacca*, *Carex nigra*, *Carex panicea*, *Epipactis palustris*, *Cerastium holosteoides*, *Cirsium palustre*, *Danthonia decumbens*, *Deschampsia cespitosa*, *Equisetum palustre*, *Galium uliginosum*, *Holcus lanatus*, *Lathyrus pratensis*, *Linum catharticum*, *Lotus pedunculatus*, *Molinia caerulea* agg., *Ophioglossum vulgatum*, *Parnassia palustris*, *Potentilla erecta*, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus acris* agg., *Rumex acetosa*, *Salix spec.*, *Selinum carvifolia* und *Valeriana dioica*.

Das Ergebnis des t-Tests mit einem Signifikanzniveau von 5% zeigt, dass es keinen signifikanten Unterschied in der Anzahl der für diesen LRT charakteristischen Pflanzenarten gibt, da der t-Wert (-0,4) unter dem kritischen Wert (2,1) liegt und die Nullhypothese angenommen wird.

Tab.8: Vergleich der charakteristischen Arten des Lebensraumtyps (LRT) 6410 in den beweideten und unbeweideten Vegetationsaufnahmen; Legende: Die Geländenummer ist die Nummer der Vegetationsaufnahme für die Zuordnung; beweidet bedeutet eine extensive Rinderbeweidung für mind. 30 Jahre bis Anfang 2021; unbeweidet bedeutet keine Beweidung in den letzten mind. 30 Jahren

Gelände- nummer	Anzahl der LRT- Arten Beweidet	Gelände- nummer	Anzahl der LRT-Arten Unbeweidet
597	7	408	16
2707	2	27072	11
1807	6	4081	13
1407	14	3007	13
1607	14	30073	5
4082	13	1008	9
2007	18	30072	8
708	13	30071	17
7081	9		
2307	10		
Summe	106		92
Mittelwert	10,6		11,5

4.3 Vergleich der Vegetationsaufnahmen von 1994 und 2021

1. Unterscheiden sich die Gruppen in der Artenanzahl pro Vegetationsaufnahme?

Anhand der Tabelle 9 ist eindeutig, dass sich die Artenanzahl der Vegetationsaufnahmen in den letzten 27 Jahren verändert hat. Hier geht es um die Vielfalt an Arten und nicht um bestimmte Arten.

Tab. 9: Vergleich der Anzahl der Arten in denselben Aufnahmefläche aus den Jahren 1994 & 2021; Legende: Die Geländenummer ist die Nummer der Vegetationsaufnahme für die Zuordnung

Geländenummer 1994 / 2021	Artenanzahl 1994	Artenanzahl 2021
597 / 597	30	27
598 / 1607	27	38
599 / 1807	29	22

2. Unterscheiden sich die Gruppen in Hinsicht auf die Zeigerwerte nach ELLENBERG?

Der Wert für die Nährstoffverfügbarkeit hat bei allen drei Aufnahmen zugenommen. Ähnlich verhält es mit der Feuchte- und Reaktionszahl. Lediglich bei der 1607 ist der jeweilige Wert geringer geworden. Der Wert für die Lichtzahl hat bei allen Aufnahmen abgenommen.

Tab.10: Vergleich ausgewählter mittlerer Zeigerwerte nach ELLENBERG in denselben Aufnahmeflächen aus den Jahren 1994 & 2021; Geländenummer s. Tab. 9

Zeigerwert-kategorie	Geländenummer 1994 / 2021	Wert 1994	Wert 2021
Nährstoffzahl	597 / 597	4,1	4,71
Nährstoffzahl	598 / 1607	3,48	3,82
Nährstoffzahl	599 / 1807	3,8	4,89
Feuchtezahl	597 / 597	6,4	7,46
Feuchtezahl	598 / 1607	6,46	6,16
Feuchtezahl	599 / 1807	6,4	7,74
Reaktionszahl	597 / 597	5,9	7,23
Reaktionszahl	598 / 1607	6,1	4,86
Reaktionszahl	599 / 1807	6,77	7,14
Lichtzahl	597 / 597	7,14	7,06
Lichtzahl	598 / 1607	7,32	7,07
Lichtzahl	599 / 1807	7,2	6,87

3. Unterscheiden sich die Gruppen in der Anzahl der Arten, die auf der Roten Liste von Mecklenburg-Vorpommern stehen?

Bei diesem Vergleich muss beachtet werden, dass die aktuellste Ausgabe der Roten Liste aus dem Jahr 2005 stammt. Von Zeit zu Zeit wird die Liste aktualisiert und angepasst, da sich der Gefährdungsgrad von Arten entwickelt. Manche Arten werden auch wieder von der Roten Liste gestrichen, wenn sich ihr Erhaltungszustand wieder gefestigt hat.

Tab.11: Vergleich der Anzahl der Rote-Liste-Arten in denselben Aufnahmeflächen aus den Jahren 1996 & 2021; Geländenummer s. Tab. 9

Gelände-nummer 1994 / 2021	Vorwarn-liste	Gefährdet	Stark gefährdet	Vom Aussterben bedroht
597 (1994)		6	3	
597 (2021)	4	2		
598 (1994)		8	5	1
1607 (2021)	6	5		
599 (1994)		5	5	
1807 (2021)	3			

In der Tabelle 12 ist dargestellt, ob sich die Gefährdungskategorie der Arten geändert hat. Außerdem ist der Tabelle 12 zu entnehmen, ob die Arten in den Vegetationsaufnahmen verschwunden sind, sich in ihrer Deckung verändert oder sich neu angesiedelt haben. Die Kategorie ‚Vorwarnliste‘ gibt es erst seit der aktuellen Fassung (VOIGTLÄNDER & HENKER 2005: 17)

Tab. 12: Darstellung der Rote-Liste-Arten anhand ihrer Deckung in den Vegetationsaufnahmen von 1994 und 2021 inklusive der damaligen und aktuellen kategorischen Einordnung; Legende: s. Tab. 2 und 6, 2 bedeutet ,5 - 25 % Deckung‘

Arten / Geländenummer 1994 / 2021	597 (1994)	597 (2021)	598 (1994)	1607 (2021)	599 (1994)	1807 (2021)	Rote Liste MV vor 2005	Rote Liste MV ab 2005
<i>Anthoxanthum odoratum</i>			+	1			3	
<i>Briza media</i>	2		2	2m	2		2	3
<i>Carex distans</i>					+		2	3
<i>Carex disticha</i>		2a		+		2b		V
<i>Carex flacca</i>	1		1		+		3	3
<i>Carex nigra</i>				1				3
<i>Carex panicea</i>	1	1	1		+		2	3
<i>Centaurea jacea</i>	1		1	+	1		3	3
<i>Centaureum erythraea</i>				+				3\$A
<i>Cirsium acaule</i>	r		r		1		2	2
<i>Danthonia decumbens</i>	+		+	2b	1			V
<i>Eleocharis uniglumis</i>		2m						V
<i>Festuca ovina</i>				2b				3
<i>Galium uliginosum</i>		2m	+	1	+	2m	3	V
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	+	+		2m			3	V
<i>Inula britannica</i>		+						3
<i>Leontodon hispidus</i>	+		1		1		3	3
<i>Luzula campestris</i>				1				V
<i>Parnassia palustris</i>			+		+		2	2\$A
<i>Pimpinella major</i>			r				3	V
<i>Pinguicula vulgaris</i>			+				2	2\$A
<i>Potentilla erecta</i>			+	1	+	1	3	V
<i>Salix repens</i>	+						3	3
<i>Selinum carvifolia</i>	+		r				3	3
<i>Taraxacum paludosum</i>			+				1	
<i>Trifolium fragiferum</i>					r			V

4. Unterscheiden sich die Gruppen in der Anzahl von lebensraumtypischen Arten?

An zwei der drei Aufnahmepunkte gibt es deutliche Unterschiede. Die Aufnahmen 597 und 1807 haben insgesamt um sechs, beziehungsweise acht lebensraumtypische Arten abgenommen. Die Aufnahme 1607 ist in ihrer Anzahl an lebensraumtypischen Arten um eine gestiegen.

Tab.13: Vergleich der charakteristischen Arten des Lebensraumtyps (LRT) 6410 in denselben Aufnahmeflächen aus den Jahren 1994 & 2021; Geländenummer s. Tab. 9

Geländenummer 1994 / 2021	Anzahl LRT Arten 1994	Anzahl LRT Arten 2021
597 / 597	14	8
598 / 1607	13	14
599 / 1807	14	6

5. Wie entwickelten sich Arten, die typisch für Hochstaudenfluren sind?

Als typische Arten der Hochstaudenfluren, die in der Biotoptypenkartieranleitung Mecklenburg-Vorpommerns genannt werden, gelten *Agrostis stolonifera*, *Carex disticha*, *Cirsium arvense*, *Galium palustre*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Mentha aquatica*, *Phalaris arundinacea* und *Scutellaria galericulata* (LUNG 2013: 95; 134-135). *Eleocharis uniglumis*, *Phragmites australis* und *Trifolium fragiferum* können ebenfalls als Störzeiger gewertet werden. Von diesen Arten hat sich bei neun Arten die Deckung in mindestens einer der drei Aufnahmen gesteigert oder sie haben sich neu angesiedelt. Drei Arten sind aus den Aufnahmen verschwunden. *Lythrum salicaria* kommt in der 597 nicht mehr vor, hat sich aber in der 1807 neu angesiedelt.

Tab. 14: Vergleich der charakteristischen Hochstauden-Arten, die in der Biotoptypenkartierung MV genannt sind in denselben Aufnahmeflächen aus den Jahren 1994 & 2021; Geländenummer s. Tab. 9

Geländenummer 1994 / 2021	Anzahl Hoch- stauden-Arten 1994	Anzahl Hoch- stauden-Arten 2021
597 / 597	4	8
598 / 1607	0	3
599 / 1807	4	8

5. Diskussion

Bei der Interpretation der Ergebnisse, darf nicht vergessen werden, dass vegetationsökologische Untersuchungen keineswegs objektiv sind. Angaben wie die Deckung einer Art werden geschätzt und nicht gemessen. Es gibt zwar Methoden (s. Kapitel 3.2), die zur Vereinheitlichung beitragen, doch Menschen nehmen unterschiedliche Gegebenheiten unterschiedlich wahr. Bei dem Beispiel der Deckung, kann es auch dazu kommen, dass Arten, die gerade blühen oder im Vergleich größer sind, in ihrer Anzahl überschätzt werden, da sie dem Betrachter eher ins Auge fallen (TREMP 2005: 27). Hinzu kommt, dass auch die Erfahrung und Übung der Betrachter zu anderen Schätzwerten oder Interpretation der Ergebnisse führen kann.

5.1 Pflanzensoziologische Beschreibung der Tabelle

Aufgrund der FFH-Kartierung als Pfeifengraswiese des Lebensraumtypens 6410 und des Vorkommens einiger diagnostischer Arten (DIERSCHKE & BRIEMLE 2008: 124) lassen sich die Aufnahmen insgesamt grob dem Verband Molinion zuordnen. Zudem weist *Molinia caerulea* agg. eine hohe Verbreitung auf und kommt ausschließlich in einer Aufnahme nicht vor. Würden die Flächen einschürig gemäht werden, wie es vermutlich ursprünglich der Fall war, würde dies die Verbreitung von *Molinia caerulea* agg. verringern (DIERSCHKE 2004: 74).

Die Gruppe 1 setzt sich durch drei Arten ab: *Phalaris arundinacea*, *Scutellaria galericulata* und *Potentilla anserina*. Diese kommen in der Gruppe 4 gar nicht vor, in Gruppe 2 kaum und in Gruppe 3 auch eher weniger. *Phalaris arundinacea* ist laut dem ROTHMALER nährstoffanspruchsvoll (JÄGER 2011: 296) und kommt mit einer Deckung von 5 – 50 % am häufigsten vor.

Die hohe Verbreitung könnte auf eine höhere Nährstoffverfügbarkeit hinweisen, als es für Pfeifengraswiesen typisch ist (s. Kapitel 2.1). Keine dieser drei Arten ist eine für Molinion charakteristische Art. *Potentilla anserina* wächst typischer Weise auf frischen bis feuchten ruderalisierten Weiden, während *Scutellaria galericulata* häufig in nassen Wiesen, Großseggenrieden und Gräben zu finden ist (JÄGER 2011: 416, 672).

Typische Molinion-Arten wie *Carex panicea*, *Lotus pedunculatus*, *Potentilla erecta* und *Ranunculus acris* agg. treten nur in jeweils einer der drei Aufnahmen mit einer maximalen Deckung von 5 % auf. *Galium uliginosum* und *Equisetum palustre* kommen in zwei beziehungsweise drei Aufnahmen ebenfalls mit einer maximalen Deckung von 5 % vor. Mit 18, 22 und 27 Arten sind die Aufnahmen, während „die meisten publizierten Vegetationsaufnahmen des Molinietum [...] zwischen 25 und 35 Arten [haben, eher artenarm]. Aufnahmen der best entwickelten, floristisch besonders reichen Bestände [mit mehr als 70 Arten] sind in der Literatur vergleichsweise wenig dokumentiert, weil sie seit Jahrzehnten selten sind und weil Molinia-reiche spät gemähte sowie brache Gesellschaftsbestände als vermeintlich ‚typisch‘ entwickelte Assoziationsindividuen bevorzugt untersucht werden“ (DIERSCHKE 2004: 69-70). Zusätzlich zeigt sich mit *Phalaris arundinacea*, *Scutellaria galericulata*, *Mentha aquatica*, *Cirsium arvense* und *Carex disticha* mit hohen Deckungswerten von bis zu 50 % auch eine Tendenz zu typischen Arten der Hochstaudenfluren (s. Kapitel 4.3). Eine artenreiche Pfeifengraswiese mit vielen typischen Arten des Molinion spiegelt diese Gruppe nicht wieder.

Gruppe 2 und 3 unterscheiden sich von den anderen Gruppen durch das vermehrte Vorkommen der folgenden Arten: *Phleum pratense*, *Briza media*, *Festuca rubra*, *Trifolium pratense*, *Carex panicea*, *Inula britannica*, *Cerastium holosteoides* und *Plantago lanceolata*. Sie kommen innerhalb der Gruppe mit einer Stetigkeit von 50 – 90 % vor. In den anderen Gruppen nur vereinzelt. *Phleum pratense*, *Inula britannica* und *Trifolium pratense* gelten als nährstoffanspruchsvoll (JÄGER 2011: 294, 399, 863). *Briza media*, *Carex panicea*, *Inula britannica* und *Cerastium holosteoides* sind charakteristisch für das Molinion und kommen hier, bis auf zwei Ausnahmen bei *Briza media*, mit unter 5 % Deckung in den Aufnahmen vor. *Festuca rubra* wird von DIERSCHKE als bestandsbildende Art der Assoziation *Molinietum caeruleae* beschrieben (DIERSCHKE 2004: 69). *Phleum pratense*, *Trifolium pratense* und *Plantago lanceolata* lassen sich zumindest der Klasse Molinio-Arrhenatheretea (Wirtschaftsgrünland) zu ordnen (JÄGER 2011: 269, 399, 659).

Galium uliginosum, *Ranunculus acris* agg., *Potentilla erecta*, *Holcus lanatus* und *Prunella vulgaris*, kommen mit 80 % beziehungsweise meist 100 % Stetigkeit in Gruppe 2 vor. *Equisetum palustre*, *Carex flacca* und *Lotus pedunculatus* kommen in zwei bis drei Aufnahmen der Gruppe vor. Mit *Selinum carvifolia*, *Anthoxanthum odoratum*, *Rumex acetosa*, *Valeriana dioica*, *Cirsium palustre*, *Linum catharticum*, *Salix spec.*, *Carex nigra*, *Parnassia palustris* und *Danthonia decumbens* kommen in dieser Gruppe einige weitere charakteristische Arten des Molinions vor, aber nur mit geringer Stetigkeit. Als für Hochstaudenfluren typische Arten kommen hier nur *Mentha aquatica* und *Cirsium arvense* häufig vor. *Lythrum salicaria*, *Scutellaria galericulata*, *Trifolium fragiferum* und *Galium palustre* kommen nur vereinzelt vor. Auch *Carex disticha* kommt nur ein zwei der fünf Aufnahmen vor, dafür in einer mit einer Deckung von bis zu 25 %. Es kommen also fast alle Molinion-typischen Arten, die insgesamt dokumentiert wurden, in dieser Gruppe vor. Insgesamt jedoch fehlen auch viele typische Arten, sodass die Gruppe 2 als artenarmer Verband des Molinion caeruleae bezeichnet werden kann.

Die Gruppe 3 unterscheidet sich von Gruppe 2 durch das deutlich häufigere Vorkommen von *Cynosurus cristatus*, *Lathyrus pratensis*, *Veronica chamaedrys*, *Dactylis glomerata*, *Centaurea jacea* und *Achillea millefolium*. Die Stetigkeit innerhalb der Gruppe liegt bei 80 – 100 %. In Gruppe 1 kommen diese Arten gar nicht vor und in Gruppe 2 und 4 nur sehr vereinzelt. *Lathyrus pratensis* ist unter diesen Arten die einzige charakteristische Art für das Molinion, gilt aber als nährstoffanspruchsvoll (JÄGER 2011: 404). *Cynosurus cristatus*, *Dactylis glomerata* und *Veronica chamaedrys* gelten ebenfalls als nährstoffanspruchsvoll und die beiden Gräser werden auch als Futtergräser bezeichnet (JÄGER 2011: 281, 650), was nicht zu der typischen Nutzung einer Pfeifengraswiese passt. *Centaurea jacea* lässt sich der Klasse Molinio-Arrhenatheretea (Wirtschaftsgrünland) zu ordnen (JÄGER 2011: 794). *Achillea millefolium* kommt eher auf frischen bis mäßig trockenen Standorten vor (JÄGER 2011: 857) und deutet mit ihrem Vorkommen auf etwas trockenere Verhältnisse hin, als es für Pfeifengraswiesen typisch ist. Alle Aufnahmen dieser Gruppe wurden auf der beweideten Fläche dokumentiert.

Auch hier kommen *Galium uliginosum*, *Equisetum palustre*, *Ranunculus acris* agg., *Holcus lanatus*, *Lotus pedunculatus* und *Prunella vulgaris* mit hoher Stetigkeit vor. *Potentilla erecta*, *Carex flacca*, *Selinum carvifolia*, *Anthoxanthum odoratum*, *Ophioglossum vulgatum*, *Linum catharticum* und *Salix spec.* kommen vereinzelt vor. *Selinum carvifolia* in einer Aufnahme mit bis zu 15 % Deckung. *Mentha aquatica*, *Cirsium arvense* und *Carex disticha* kommen hier als typische Arten der Hochstaudenfluren mit einer hohen Stetigkeit sowie einer Deckung von 5 – 50 % vor. Weitere Arten wie *Phalaris arundinacea*, *Scutellaria galericulata*, *Lythrum salicaria* und *Agrostis stolonifera* kommen vereinzelt vor. Die pflanzensoziologische Einordnung ist hier ähnlich wie in Gruppe 2, nur dass die Ruderalisierung hier tendenziell fortgeschrittener ist.

Die Unterschiede der Gruppe 4 zu den anderen bestehen in den Arten *Brachypodium sylvaticum*, *Taraxacum officinalis* agg., *Luzula campestris*, *Lythrum salicaria* und *Hypericum tetrapterum*. In den Gruppe 1 – 3 kommen diese Arten nur sehr vereinzelt vor. *Brachypodium sylvaticum* wächst eher in frischen bis feuchten Wäldern, ist dementsprechend keine typische Art des Grünlandes und nährstoffanspruchsvoll (ROTHMALER 2011: 253) *Taraxacum officinalis* agg. konnte nicht genauer bestimmt werden, sodass hierzu keine Aussage möglich ist. *Luzula campestris* ist kalkmeidend und auf eher mageren Standorten zu finden. Sie lässt sich der Ordnung Arrhenatheretalia elatioris zuordnen (ROTHMALER 2011: 196). *Lythrum salicaria* ist laut des ROTHMALERS auch charakteristisch für das Molinion, aber auch nährstoffanspruchsvoll (JÄGER 2011: 506) und laut der Kartieranleitung Mecklenburg-Vorpommerns eine typische Hochstauden-Art (LUNG 2013: 95; 134-135). Alle Aufnahmen dieser Gruppe wurden auf der unbeweideten Fläche nahe eines Wäldchens und mehreren Gehölzgruppen gemacht. Das erklärt auch das Vorkommen der Waldart *Brachypodium sylvaticum*.

Ähnlich wie in den anderen Gruppen kommen auch in Gruppe 4 *Galium uliginosum*, *Ranunculus acris* agg., *Potentilla erecta* und *Lotus pedunculatus* mit einer hohen Stetigkeit vor. Typische Molinion-Arten wie *Briza media*, *Festuca rubra*, *Cerastium holosteoides*, *Prunella vulgaris*, *Carex flacca*, *Selinum carvifolia*, *Rumex acetosa*, *Valeriana dioica*, *Cirsium palustre*, *Ophioglossum vulgatum*, *Linum catharticum* und *Carex nigra* kommen vereinzelt vor. Als für Hochstaudenfluren typische Art kommt *Cirsium arvense* als einzige mit einer hohen Stetigkeit *Calamagrostis epigejos* vor. *Mentha aquatica*, *Carex disticha* und *Agrostis stolonifera* kommen nur in ein bis zwei Aufnahmen der Gruppe vor. Was in den Aufnahmen nicht wiedergespiegelt ist, dass sich *Phragmites australis* und dort immer mehr ausbreiten. Dementsprechend lässt sich diese Gruppe pflanzensoziologisch einem ruderalisierten Molinion zu ordnen.

Die Vegetationshöhe von artenreichen und nicht zu spät gemähten Pfeifengraswiesen liegt unter einem Meter. Ruderalisierende oder unregelmäßig gemähte Bestände weisen oft höher wachsende Pflanzen auf (DIERSCHKE 2004: 69). Bei jeder Aufnahme wurde die Vegetationshöhe gemessen. Jeweils die durchschnittliche Vegetationshöhe, die sich an der Höhe der Blätter der Gräser, Kräuter und Stauden orientiert und der höchste Aufwuchs. Im Durchschnitt liegen diese beiden Werte bei 69,5 cm und bei 147,7 cm. In 16 von 18 Aufnahmen waren die längsten Halme über einem Meter. Dies bestätigt die Angabe von DIERSCHKE, da die Pfeifengraswiesen südlich des Rederangsees nicht gemäht werden und teilweise nur sehr extensiv beweidet wurden.

5.2 Allgemeine Beschreibung der kartierten Pfeifengraswiesen (LRT 6410) mit Blick auf die Biotopbögen

Die vier Pfeifengraswiesen des LRT 6410 wurden im Zuge der FFH-Managementplanung im Müritz-Nationalpark kartiert (s. Abb. 8). Die Daten dazu wurden in den Jahren 2011 und 2012 von dem Planungsbüro UmweltPlan GmbH aus Stralsund aufgenommen. Um die Beschreibung zu vereinfachen, werden die letzten zwei Ziffern der Biotopnummern als Kennnummern verwendet. Alle Pfeifengraswiesen werden in den dazugehörigen Biotopbögen als größtenteils feuchte mesotrophe Anmoorstandorte beschrieben (FISCHER-UMWELTPLAN 2011 a-d).

Die Pfeifengraswiese Nummer 16 (4.866 m² groß) ist die westlichste Fläche und befindet sich innerhalb der ehemaligen extensiv genutzten Rinderweide. Im Biotopbogen wird beschrieben, dass das Biotop in kleineren Bereichen nährstoffreicher war und dort zu dem Zeitpunkt vermehrt *Carex disticha* wuchs. Weiterhin wird beschrieben, dass es sich um eine artenreiche Sumpferzblatt-Pfeifengraswiese auf einer Lichtung eines Birkenbestandes mit ausgebildeten Pfeifengrasfluren an den Rändern handelte. Im nördlichen Bereich war der Boden feuchter und artenärmer. (FISCHER-UMWELTPLAN 2011 b)

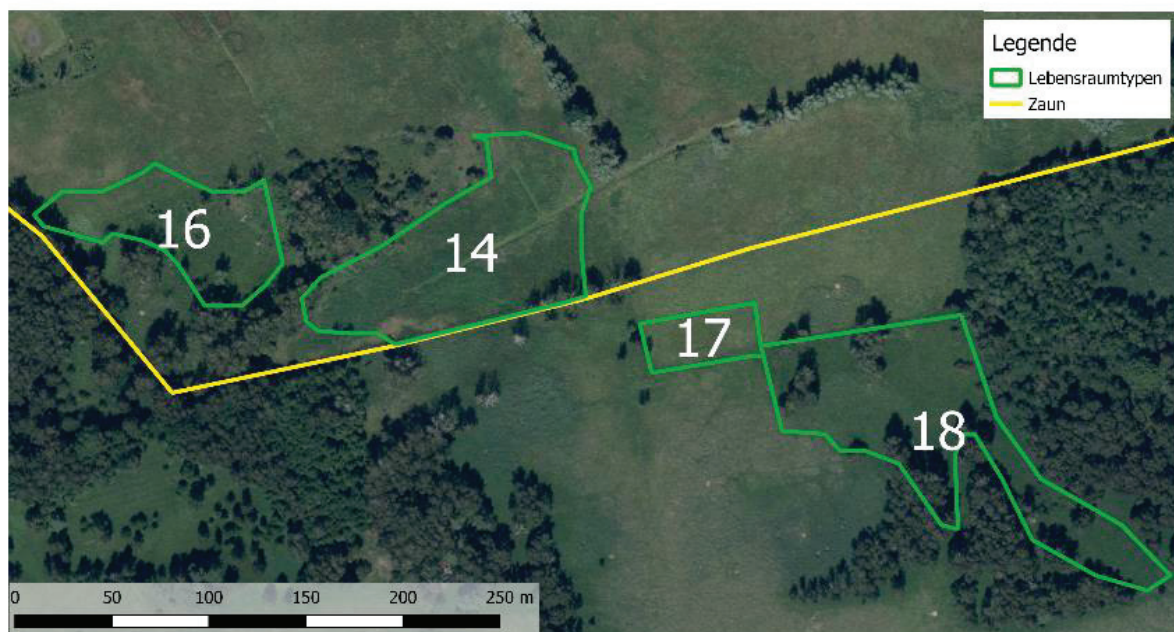


Abb. 8: Kennnummern der vier Pfeifengraswiesen des Lebensraumtyps 6410 (Kartierung von 2012), in denen Vegetationsaufnahmen gemacht wurden

Aktuell ist der südöstliche Bereich artenreich, wird jedoch durch den Aufwuchs von jungem *Crataegus spec.* gefährdet. Im westlichsten Teil breitet sich *Calamagrostis epigejos* aus (ca. 300 m²), eine Art die aufgrund ihrer Größe und der langen Rhizomen konkurrenzschwächere Arten verdrängt. Mittig in diesem Biotop befindet sich ebenfalls ein Herd (ca. 300 m²) aus *Carex acutiformis*. Diese Art zeigt nährstoffreiche Standorte an und kann sogar bestandsbildend wachsen, was wie bei *Calamagrostis epigejos* für die Verdrängung anderer Arten spricht. Nördlich dessen, wo es etwas trockener wird, ist ein vermehrtes Vorkommen von *Cirsium arvense* zu finden. Diese Art wächst ebenfalls auf eher nährstoffreichen Böden. *Parnassia palustris* wurde in keiner der vier Vegetationsaufnahmen gefunden. Möglicherweise kommt es aber außerhalb der Aufnahmeflächen vor.

Auch die Pfeifengraswiese Nummer 14 (9.244 m² groß) liegt innerhalb der ehemaligen Weide. Sie wird im Biotopbogen als artenreiche Sumpferzblatt-Pfeifengrasweide beschrieben, die moosreich war und stellenweise eine hohe Kleinseggendeckung aufwies. Als artenreichster Bereich wird der Südöstliche genannt. Es gab aber auch einen nährstoffreicheren Bereich mit einer Zweizeilenseggen-Feuchtwiese. Der Übergang in die angrenzende Frischweide wurde durch *Festuca rubra* und *Juncus inflexus* gekennzeichnet. (FISCHER-UMWELTPLAN 2011 a)

Derzeitig fällt in dieser Fläche auf, dass sich besonders im Norden und Westen des Biotops in großen Teilen *Phragmites australis*, *Carex disticha* und *Cirsium arvense* ausbreitet. Das bedeutet auch hier, dass konkurrenzschwächere Arten, die mehr Licht und weniger Nährstoffe benötigen, immer mehr verdrängt werden könnten. Im nord-östlichen Bereich, abgegrenzt von alten Entwässerungsgräben, wächst beispielsweise kaum noch *Molinia caerulea agg.* Im Süd-Westen gibt es dagegen einen sandigen Bereich, der durch seine verminderte Deckung und geringere Vegetationshöhe auffällt. Hier wächst vermehrt *Danthonia decumbens*, *Agrostis capillaris* und *Festuca ovina* als Magerkeits- bzw. Verhagerungszeiger (OBERDORFER 1994: 212, 247, 251). Am süd-östlichen Rand der Fläche macht die Vegetation über die gezogene Grenze hinaus einen homogenen Eindruck. Entweder der LRT 6410 hat sich in diese Richtung weiter ausgebreitet oder die Dartsellung in der Karte ist etwas ungenau.

Die Pfeifengraswiese Nummer 17 (1.590 m² groß) ist im Biotopbogen als „kleinseggenreicher Pfeifengraswiesen-Streifen“ (FISCHER-UMWELTPLAN 2011 c) beschrieben, welcher in das südliche Schwarzkopfbinsen-Kleinseggenried übergeht. Zum Zeitpunkt der Kartierung gab es viele Exemplare von *Deschampsia cespitosa*, die die Fläche mit anderen Süßgräsern dominierten. Kräuter waren eher selten vertreten. Zum nördlich angrenzenden Biotop hin war der Boden etwas sandiger. (FISCHER-UMWELTPLAN 2011 c)

Wenn man davon ausgeht, dass die FFH-Kartierung und Koordinaten richtig sind, hat sich das südlich angrenzende Schwarzkopf-Kleinseggenried nach Süden hin zurückgezogen und die Pfeifengraswiese ist mitgewandert. Dies wurde mithilfe der Karte, in der die Lebensraumtypen eingezeichnet sind, auf dem GPS-Gerät vor Ort festgestellt. Auffällig kräuterarm ist diese Fläche im Vergleich mit den anderen Flächen nicht. Was diese Pfeifengraswiese aber von den anderen unterscheidet, ist der verhältnismäßig niedrige Bewuchs, auch wenn es wenige sehr hoch wachsende Gräser gibt. Besonders viele Kleinseggen konnten nicht erfasst werden. Im südlichen Teil gibt es einige Stellen, an denen die Vegetation niedrig und etwas lückig ist. Hier gibt es einige Exemplare von *Parnassia palustris*. Diese Art wurde im Biotopbogen gar nicht angegeben.

Die größte Pfeifengraswiese ist Nummer 18 (10.141 m² groß). Laut Biotopbogen eine „relativ artenarme gestörte Pfeifengras-Staudenflur als bultiger Dominanzbestand am Rand der Absenkungsterasse“ (FISCHER-UMWELTPLAN 2011 d). *Phragmites australis* wanderte von Süden ein und es gab Störzeiger wie stellenweise vermehrt Exemplare von *Cirsium arvense* und *Calamagrostis epigejos*. Außerdem befanden sich zu dem Zeitpunkt schon zwei Birkenbaumgruppen und mehrere alte Kreuzdornbüsche in der Fläche. Hierzu wurde notiert, dass es sich um die Brache eines alten Pfeifengras-Weiderasens handeln könnte. (FISCHER-UMWELTPLAN 2011 d)

Im Nordosten grenzt ein Erlenbruchwald an die Fläche, im Südosten ein Birkenwald, im Südwesten ein Kleinseggenried und im Norden eine Frischwiese und ein großer Landreitgrasherd. Die ganze Fläche ist sehr bultig und weist regelmäßig alte und frische Ameisenhügel auf. Während in dem Biotopbogen noch steht, dass *Phragmites australis* von Süden her einwandert, kann man aktuell davon sprechen, dass sich diese Art schon sehr in der Fläche ausgebreitet hat. Auch *Calamagrostis epigejos* macht den Eindruck sich weiter auszubreiten, was auf eine erhöhte Nährstoffverfügbarkeit hinweisen kann. Mehrere juvenile Exemplare von *Crataegus spec.* und *Betula pendula*, die von den Rändern einwandern, weisen auf eine Verbuschung hin. Durch die starke Verbreitung von *Phragmites australis* ist die Vegetation hier im Durchschnitt sehr hoch. Besonders im Westen ist die Fläche neben viel *Phragmites australis* und *Molinia caerulea* agg. artenarm.

Wie zu erwarten ist, haben sich die Flächen seit der FFH-Kartierung verändert. Die Ruderalisierung scheint weiter fortzuschreiten, wie man an der Ausbreitung von *Phragmites australis*, *Cirsium arvense* und *Calamagrostis epigejos* erkennt.

5.3 Vergleich der Vegetationsaufnahmen der beweideten und unbeweideten Flächen

Die Anwendung von statistischen Tests im vegetationsökologischen Bereich kann kritisch gesehen werden. Die umfangreichen und komplexen Gegebenheiten der Natur in Zahlen auszudrücken und mit diesen Daten zu rechnen, führt nicht immer zu einem sinnvollen Ergebnis. Doch „Statistik hilft, Daten zusammenzufassen, Zusammenhänge in komplexen Datensätzen zu erkennen und [...] Daten so darzustellen, dass das Wesentliche deutlich hervortritt“ (TREMP 2005: 46).

Die statistischen Tests haben in allen Fällen gezeigt, dass es keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Varianten gibt. Das spricht dafür, dass die Beweidung der letzten 30 Jahre, im Vergleich zu den nicht bzw. gering gepflegten Flächen, weder einen positiven noch einen negativen Einfluss auf die Anzahl der Pflanzenarten der Pfeifengraswiesen hat. So auch bei den Zeigerwerten. Punktuelle Besonderheiten sind dabei natürlich nicht auszuschließen, wie der Schattenwurf durch einzelne Bäume oder Sträucher oder kleinere Senken, die minimal feuchter sind. Allgemein sollte man bei der Deutung der Ergebnisse der Ellenberg-Zeigerwerte vorsichtig sein (ELLENBERG 1992: 25-26). Schließlich sind die Werte aus Erfahrungen und sehr vielen Vegetationsaufnahmen hervor gegangen und nicht aus Messungen. Zudem wird ihnen ein Gültigkeitsbereich vom mittleren bis zum westlichen Europa zugesprochen. Dabei ist zu beachten, dass eine Pflanzenart im Gebirge durchaus andere Ansprüche haben kann als im Flachland. Auch kommt es vor, dass einige Arten ein breites Spektrum bei ihren Standortansprüchen haben und ihr Vorkommen eher durch andere konkurrenzstärkere oder -schwächere Arten beeinflusst wird. Nicht immer wird dies aus den Zeigerwerten ersichtlich (ELLENBERG 1992: 25-26).

Auch bei der Anzahl der Rote-Liste-Arten Mecklenburg Vorpommerns und der für den LRT charakteristischen Arten gibt es keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Varianten. Bei diesen Ergebnissen muss beachtet werden, dass die einzelnen Arten hier nicht im Fokus stehen, sondern nur die Gesamtanzahl. Ob die Beweidung oder das Ausbleiben von Pflegemaßnahmen einzelne Arten fördert oder verdrängt, lässt sich anhand dessen nicht zeigen. Zusätzlich zu den vorkommenden LRT-Arten gibt es noch 25 weitere charakteristische Arten (Kräuter, Gräser und Farne), die in den Aufnahmen gar nicht vorkommen. Somit kommen in den Vegetationsaufnahmen nur die Hälfte der charakteristische Arten (Kräuter, Gräser und Farne) vor. Davon kommen aber nur 13 Arten mit einer Stetigkeit von über 30 % in den Aufnahmen vor. Das ist zumindest innerhalb der Aufnahmeflächen wenig.

Da der statistische Test nicht auf die einzelnen Arten eingeht, werden diese hier noch einmal aufgelistet. In Klammern sind die prozentualen Stetigkeiten (bei einer Deckung zwischen + und 5) der jeweiligen Gruppe (beweidet oder unbeweidet) angegeben.

Auf den zwei beweideten Flächen kamen die folgenden Arten häufiger vor: *Achillea millefolium* (60 %), *Carex disticha* (80 %), *Carex spicata* (40 %), *Cerastium holosteoides* (70 %), *Cynosurus cristatus* (50 %), *Dactylis glomerata* (50 %), *Eleocharis uniglumis* (20 %), *Equisetum palustre* (100 %), *Hydrocotyle vulgaris* (40 %), *Inula britannica* (50 %), *Lathyrus pratensis* (30 %), *Phleum pratense* (90 %), *Plantago lanceolata* (70 %), *Poa trivialis* (60 %), *Potentilla anserina* (50 %), *Selinum carvifolia* (20 %) und *Veronica chamaedrys* (40 %).

Im Vergleich zu den unbeweideten Flächen kamen die folgenden Arten nur in den beweideten Flächen vor: *Agrostis capillaris* (20 %), *Agrostis gigantea* (30 %), *Anthoxanthum odoratum* (40 %), *Carex distans* (20 %), *Centaurea jacea* (70 %), *Cirsium acaule* (20 %), *Danthonia decumbens* (10 %), *Galium palustre* (20 %), *Glechoma hederacea* (30 %), *Leontodon autumnalis* (40 %), *Lolium perenne* (20 %), *Phalaris arundinacea* (50 %), *Ranunculus repens* (80 %) und *Scutellaria galericulata* (60 %).

Auf den unbeweideten Flächen dagegen kamen die folgenden Arten häufiger vor: *Carex flacca* (40 %), *Linum catharticum* (20 %), *Luzula campestris* (30 %) und *Valeriana dioica* (20 %).

Die Pflanzenarten, die ausschließlich auf den unbeweideten Flächen dokumentiert wurden sind: *Betula pendula* (20 %), *Brachypodium sylvaticum* (40 %), *Cirsium palustre* (30 %), *Calamagrostis epigejos* (20 %), *Hypericum tetrapterum* (50 %) und *Trifolium fragiferum* (20 %).

Auf den unbeweideten Flächen wurden zudem mehr juvenile Gehölze (*Rhamnus spec.*, *Crataegus spec.* oder *Salix spec.*) dokumentiert als in den Aufnahmen der beweideten Fläche.

Bei der Bewertung dieser Angaben ist zu beachten, dass die Aufnahmen nur einen Ausschnitt der Vegetation darstellen. Die Daten geben beispielsweise an, dass *Calamagrostis epigejos* nur auf den unbeweideten Flächen vorkommt. Jedoch kommt es auch auf den beweideten Flächen vor. Es wurde allerdings nicht innerhalb der ausgewählten Aufnahmeflächen dokumentiert. Die auf den beweideten Flächen vermehrt oder ausschließlich vorkommenden Arten sind hauptsächlich Arten, die auf gut bis mäßig stickstoffversorgten Böden vorkommen (DIERSCHKE 2008: 86). Nährstoffarme Böden bevorzugende Arten kommen weniger vor (DIERSCHKE 2008: 85). Ähnlich verhält es sich mit den Arten, die frische Standorte bevorzugen, diese kommen häufiger vor als Arten, die feuchte, nasse oder etwas trockenere Standorte favorisieren (DIERSCHKE 2008: 79-80). Viele dieser Arten „haben gegenüber der Bodenreaktion

eine sehr breite Amplitude, können also recht plastisch auf unterschiedliche Bedingungen reagieren“ (DIERSCHKE 2008: 83). Zudem kommen hier auch mehrere Arten vor, die in ruderalisierenden Beständen zur Dominanzbildung neigen (DIERSCHKE 2008: 97,169-173)

Die Arten, die vermehrt oder ausschließlich auf den unbeweideten Flächen vorkommen tendieren auch eher zu frischen bis feuchten Böden, die eher mäßig sauer bis sauer sind (DIERSCHKE 2008: 80, 82). Im Vergleich überwiegen hier Magerkeitszeiger, es gibt also nur wenig Arten, die nährstoffreichere Böden brauchen (DIERSCHKE 2008: 85). Im Vergleich zu den beweideten Flächen kommen in den Aufnahmen weniger Arten vor, die durch ihre Wuchskraft zu Dominanzbeständen neigen (DIERSCHKE 2008: 169-170).

Diese Vielfalt an Standortansprüchen der in den Aufnahmen vorkommenden Arten liegt daran, dass die wechselfeuchten Magerwiesen unterschiedlichen Pflanzengesellschaften einen Lebensraum bieten. „So treffen in den Beständen des Molinietum Pflanzen der Feuchtwiesen (Molinietalia) mit Arten der Frischwiesen (Arrhenatheralia), des Magerrasen (Bromion erecti, Violion caninae) und der Kleinseggensümpfe (Caricion fuscae, Caricion davallianae) zusammen. In Pfeifengras-Wiesen wachsen nicht selten Pflanzen gemeinsam, denen höchst unterschiedliche Anforderungen an den Standort zugeschrieben werden“ (DIERSCHKE 2004: 69-70).

Ebenso wie die statistischen Tests gibt es auch im direkten Vergleich der einzelnen Arten keine aussagekräftigen Unterschiede zwischen den beweideten und unbeweideten Flächen (vgl. DIERSCHKE 2004: 204 ff.). In beiden Varianten kommen sowohl weideverträgliche als auch weideempfindliche Arten vor. Es gibt zwei mögliche Erklärungen. Es ist denkbar, dass die Beweidung im Bereich der Pfeifengraswiesen einen sehr geringen Einfluss auf die Vegetation hat und daher keine Unterschiede entstanden sind. Wie in Kapitel 3.1.1 erwähnt wurde, haben sich die Rinder dort vermutlich wenig aufgehalten. Andererseits könnte auch davon ausgegangen werden, dass sich die Flächen nur gering unterscheiden, weil sie ähnlich stark vom Rotwild genutzt („beweidet“) werden. Bei der Aufnahme der Vegetation wurden in nahezu jeder Aufnahme-Fläche Verbiss Spuren an den Pflanzen wahrgenommen. Diese müssen nicht zwangsweise von den Rothirschen stammen, da sie nicht die einzige pflanzenfressende Wildart in dem Gebiet sind. Dennoch ist es auf Grund der hohen Rotwild dichte aber sehr wahrscheinlich. Verbiss durch Weidetiere kann ausgeschlossen werden, da die Beweidung seit Anfang des Jahres 2021 nicht mehr stattfindet. Um diese These zu bestätigen, müssten weitere Untersuchungen unternommen werden.

5.4 Vergleich der Vegetationsaufnahmen von 1994 und 2021

Der Vergleich von den Vegetationsaufnahmen an nur drei Punkten ist auf Grund der geringen Stichprobenanzahl nicht besonders aussagekräftig. Mehr Aufnahmen aus dem Jahr 1994 gab es innerhalb der Pfeifengraswiesen nicht. Dennoch ist es interessant zu dokumentieren, wie sich die Flächen in den nächsten Jahren weiterentwickeln.

Die Anzahl der Arten der Aufnahme 597 unterscheiden sich nur geringfügig mit einem Verlust von drei Arten. Am Standort der Aufnahme 1607 hat die Anzahl der Arten sogar mit 11 Arten zugenommen. Bei der Aufnahme 1807 wurde ein Verlust von sieben Arten festgestellt. Man kann nicht pauschal sagen, dass die Anzahl der Arten abgenommen hat. Bei den Rote-Liste-Arten gibt es eine leichte Tendenz zur Abnahme, jedoch ist der Vergleich hier schwierig, da die Rote Liste 2005 aktualisiert wurde. Auffällig ist die Abnahme der Anzahl von lebensraumtypischen Arten in zwei Aufnahmen um circa die Hälfte. Die für Hochstaudenfluren typischen

Arten hingegen haben in allen Aufnahmen zugenommen. Das deutet auf eine Verschlechterung des LRT-Zustandes hin. Die Unterschiede bei den Zeigerwerten liegen zwischen 0,08 und 1,34 und sind somit eher gering. Die Nährstoffzahl tendiert in allen Aufnahmen dazu zu steigen, sprich die Nährstoffverfügbarkeit scheint sich zu erhöhen. Erklärungen hierfür könnten die steigende Stickstoffverfügbarkeit in der Luft oder auch die Zersetzung des Moorbodens sein. Für die Arten einer nährstoffarmen Pfeifengraswiese hat dies negative Auswirkungen, für die Konkurrenz, die Hochstauden-Arten positive Auswirkungen. Die Tendenz der Feuchtezahl in den feuchteren Bereich ist gut, da viele typische Arten bei trockener werdenden Böden vermutlich von konkurrenzstärkeren Arten verdrängt würden. Das Verschließen der entwässernden Rohrleitungen des Gebietes zeigt also Wirkung. Die Wiesen werden feuchter. Die größte Veränderung des Säuregehalts des Bodens in der Aufnahme 1607 könnte ebenfalls durch Moorzersetzung erklärt werden. Diese Aufnahme ist im Gegensatz zu den anderen nämlich ebenfalls trockener geworden. Die Senkung der Lichtzahl könnte bedeuten, dass Hochstauden, hoch wachsende Gräser und vereinzelt kleine Büsche zunehmen und vielen kleinwüchsigeren Pflanzen das Licht nehmen. Wichtig ist, dass diese Ergebnisse nur Vermutungen und Tendenzen zulassen. Ob sich diese Trends nach der Aufgabe der Beweidung, bzw. im Allgemeinen, fortsetzen, wird sich in den kommenden Jahren zeigen.

5.5 Rothirsche am Ostufer der Müritz

Im April 2018 fand eine Befliegung eines circa 2.350 ha großen Gebietes am Ostufer der Müritz statt (s. Abb. 9). Ausgestattet war das Flugzeug mit einer Wärmebildkamera und einer hochauflösenden Bildkamera. Zweck der Befliegung war die Erfassung des Schalenwildes, in diesem Fall Rothirsche, Damhirsche, Rehe und Wildschweine. (FRANKE 2019: 3-4) Aufgrund der größtenteils offenen, vom Menschen eher unbeeinflussten Landschaft, konnte von einer 100%igen Entdeckungswahrscheinlichkeit ausgegangen werden, sodass bei 586 (inklusive sieben nicht sicher bestimmten Tieren) gezählten Rothirschen auf 1.803 ha Landfläche von einer Dichte von 31,5 Tieren pro 100 ha ausgegangen werden konnte (FRANKE 2019: 3-4). Bei 2.109 ha inklusive der Wasserflächen kommt man auf 26,9 Rothirsche auf 100 ha. Zusätzlich wurde nahe des untersuchten Gebietes ein Rudel von mehr als 40 Tieren nachgewiesen.

Fünf Jahre zuvor wurde eine ähnliche Befliegung durchgeführt, allerdings nur auf 743 ha und einen Monat früher im Jahr. Dennoch hielt FRANKE die Zahlen für vergleichbar. Im Jahr 2013 lag die Rotwildichte pro 100 ha bei 10,5 Tieren. Im Vergleich mit der Dichte von 26,9 pro 100 ha zeigt dies deutlich mehr als eine Verdopplung der Anzahl. (FRANKE 2019: 10)

In der Abbildung 9 ist dargestellt an welchen Orten die Rothirsche dokumentiert wurden. Zu erkennen ist, dass sie sich zum Zeitpunkt der Befliegung vermehrt in dem Waldgebiet östlich der Untersuchungsfläche aufgehalten haben. Leider ist dies nur eine Momentaufnahme und sagt nichts über die präferierten Aufenthaltsorte der Rothirsche aus. Aber auch die Daten von drei im Jahr 1996 besenderten Rothirschen zeigten, dass sich die Tiere häufig auf den östlich und südlich des Rederangsees liegenden Offenflächen und im südöstlich liegenden Warenschen Wold aufgehalten haben (SIMON & GOEBEL 2016: 25). Auch während der aktuellen Begehungen im Untersuchungsgebiet fiel auf, dass sich das Rotwild im Allgemeinen häufiger im näheren Umkreis des Untersuchungsgebietes oder innerhalb dessen aufhält. Nahezu jedes Mal konnte dort Rotwild beobachtet werden. Laut einer Studie zählen die hier untersuchten Pfeifengraswiesen zu den „potentiell besonders attraktiven Rothirscheinständen in der Kernzone“ (SIMON & GOEBEL 2016: 56). Damit sind die Gebiete gemeint, in denen sich das Rotwild gerne aufhält.

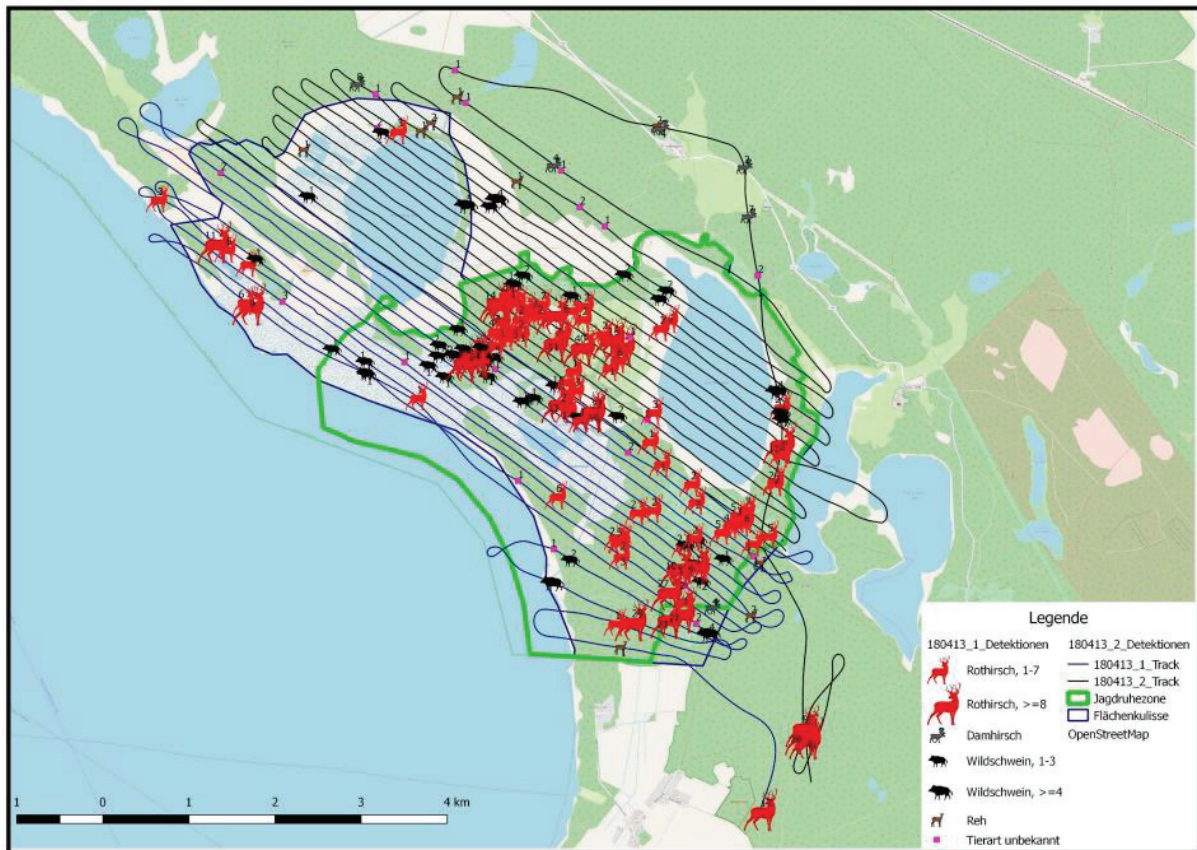


Abb. 9: Untersuchungsgebiet, Flugroute und dokumentierte Rothirsche, FRANKE 2019: 14

5.6 Einfluss der Rothirsche auf die Vegetation

Zum Thema Beweidung mit freilebenden Rothirschen gibt es einige Studien und Publikationen. Um eine mögliche Prognose für die Entwicklung der Pfeifengraswiesen unter der „Beweidung“ der Rothirsche im Gebiet geben zu können, werden hier einige Ergebnisse zusammengefasst.

Im Allgemeinen sprechen Experten dem Rothirsch zu, dass er in Schutzgebieten an geeigneter Stelle als Alternative zu Haustierrassen zu der Offenhaltung von Lebensräumen beitragen kann (KINSER & MÜNCHHAUSEN 2017: 17). Anders als Haustiere werden sie allerdings nicht eingezäunt und ihr Wirkungskreis damit nicht eingeschränkt. Sie können ihre Nahrungsgrundlage frei ihren Bedürfnissen anpassen, was beispielsweise eine gezielte Beweidung gegen Verbuschung erschwert. Hinzu kommt, dass auch der Mensch durch seine Jagdtätigkeiten und der Wolf als natürlicher Feind einen Einfluss auf das Verhalten der großen Pflanzenfresser haben. (KINSER & MÜNCHHAUSEN 2017: 51) Ein großer Vorteil der Nutzung von Wildtieren ist, dass sie im Gegensatz zu Haustieren nicht intensiv betreut werden müssen. Man muss sie nicht zufüttern, gegen Krankheiten behandeln, ihre Vermehrung managen oder Zäune instand halten und für Herdenschutz sorgen. Das spart einige Kosten und viel Arbeitszeit. Jedoch ist die meist geringe Wilddichte ein Problem. Die Tiere fressen zu wenig und selektieren dabei, sodass einige Arten, von denen sich der Mensch wünscht, sie würden zurück gedrängt, nicht zwangsweise von den Rothirschen gefressen werden. (KINSER & MÜNCHHAUSEN 2017: 25)

Deshalb haben Forscher auf dem Truppenübungsplatz in Grafenwöhr ein Forschungsprojekt durchgeführt. Dieses sollte klären, inwiefern sich das dort vorkommende Rotwild auf die Offenlandlebensräume auswirkt und wie man die Flächen für das Rotwild attraktiv gestalten kann

(RIESCH et al. 2019: 75). Die Forscher gingen davon aus, dass „Wildtiere eine sinnvolle Ergänzung der vorhandenen Pflegekonzepte sein [könnten]“ (RIESCH et al. 2019: 76). Der Bundesforstbetrieb hat in Bezug auf die Rothirsche ein Konzept entwickelt, dass seit circa 20 Jahren umgesetzt wird (KINSER & MÜNCHHAUSEN 2017: 49). Im Wald, dort wo man den Rothirsch nicht haben möchte, da er aus der Sicht der Förster dort große Schäden anrichten kann, findet eine intensive Jagd statt. Auf den offenen Flächen des 23.000 Hektar großen Gebiets findet, ausgenommen von wenigen Tagen, eine komplette Jagdruhe statt. So fühlt sich der Rothirsch im Offenland sicher und nutzt es als Nahrungsgrundlage (RIESCH et al. 2019: 77-78). Auf dem Truppenübungsplatz kommen vor allem zwei FFH-Lebensraumtypen vor, die offen gehalten werden sollen, damit sich ihr Zustand nicht verschlechtert. Das sind die ‚Mageren Flachlandmähwiesen‘ (6510) und ‚Trockene europäische Heiden‘ (4030) (RIESCH et al. 2019: 78).

Für die Untersuchungen wurde auf 23 Untersuchungsflächen gemessen wie viel Biomasse durch die Nahrungsaufnahme entnommen wurde. Die Probeflächen befanden sich in vier unterschiedlich gepflegten Bereichen (Wiese ungepflegt, Wiese gemäht, Wiese gebrannt, Heide ungepflegt). Die Wiese, die zusätzlich gemäht wurde, war für die Rothirsche am attraktivsten. Dort haben sie prozentual am meisten Nahrung aufgenommen. Der Durchschnitt ergab am Ende, dass der „Biomasseentzug durch Rothirsche einer Beweidung mit etwa einer halben Großvieheinheit pro Hektar und Jahr [übereinstimmt]“ (RIESCH et al. 2019: 79). Dies ist ein typischer Wert für extensive Naturschutzbeweidung. (RIESCH et al. 2019: 78-79) Um auch die Effektivität gegen Verbuschung zu überprüfen, wurden Kontrollflächen eingerichtet, von denen die Hälfte eingezäunt wurde. Dadurch konnte man schon nach einem Jahr deutliche Unterschiede feststellen. Sowohl der Gehölz- als auch der Wiesenaufwuchs waren in den für die Rothirsche unzugänglichen Flächen höher als auf den ‚beweideten‘ Flächen. (RIESCH et al. 2019: 79-80) Auch die Auswertung der Daten von besenderten Tieren ergab, dass sich die Rothirsche das ganze Jahr über bevorzugt auf der zusätzlich gemähten Wiese aufhielten. Dies lässt sich auch mit der Tatsache erklären, dass der Aufwuchs nach dem Mähen wieder mehr Rohproteine enthält, was die nachwachsenden Pflanzen als Nahrungsquelle wieder attraktiver macht. (RIESCH et al. 2019: 81-82) Inwiefern sich das jährliche Abbrennen der Vegetation auf die Attraktivität für das Rotwild und den dementsprechenden Vorteil für die Pflanzendiversität auswirkt, müsste weiter untersucht werden (RIESCH et al. 2020: 533).

Die Untersuchungen zeigen, dass sich der Naturschutzwert der beiden FFH-Lebensraumtypen in den eingezäunten Bereichen verschlechterte. Die Forscher gehen davon aus, dass die ‚Rothirsch-Beweidung‘ den Bedarf an menschlichen Eingriffen bei der Erhaltung von naturnahen Grünland- und Heideflächen reduziert und somit zur Erhaltung dieser beiträgt. (RIESCH et al. 2020: 531) Allgemein dominante Arten waren in den eingezäunten Flächen noch stärker vertreten, als auf der beweideten Fläche. Es wird allerdings auch darauf hingewiesen, dass die Reaktion der Pflanzengesellschaften auf eine Bewirtschaftungsveränderung auch erst nach mehr als sechs Jahren stattfinden kann, bzw. es auch zu vorübergehenden Änderungen kommen kann. Die Tendenz, dass sich die Beweidung positiv auf die Artenvielfalt auswirkt ist jedoch erkennbar. (RIESCH et al. 2020: 531-533) Dass die Beweidung mit Rothirschen bei einer hohen Dichte die Artenvielfalt (auf stark beweideten Flächen) erhöht, haben auch Untersuchungen im Schweizerischen Nationalpark belegt. Dort hat sich die Diversität der Flora innerhalb von 30 Jahren um 250 % erhöht. (KINSER & MÜNCHHAUSEN 2017: 31)

Obwohl sich das Rotwild auch häufig auf den Heideflächen aufgehalten hat, war der Einfluss auf die Vegetation, im Verhältnis zu den zusätzlich gemähten Wiesen, nicht so hoch. Dennoch stellte man fest, dass Zwergsträucher durch die Einzäunung (Ausschluss von Rotwild) gefördert wurden, während kleinere Stauden und die Gräser zurückgingen. Auch der

vegetationsfreie Boden wurde weniger, welcher für einige Lebewesen und Pflanzenarten der Heidelandschaften durchaus wichtig ist. Es sollte zwischen 5 und 25 % offener Boden vorhanden sein. In den eingezäunten Bereichen wurde weniger offener Boden dokumentiert. Zusätzlich nahm die Biomasse von *Calluna* zu, was ein Zeichen eines beginnenden Überalterungsprozesses ist. Auch *Pinus sylvestris* hat innerhalb der Zäune verstärkt wachsen können, während die Ausbreitung auf der beweideten Fläche durch den Verbiss des Rotwildes eingeschränkt wurde. (RIESCH et al. 2020: 534) Wie sich die Beweidung, bzw. der Ausschluss von Rotwild auf lange Sicht auf die ‚Trockenen europäischen Heiden‘ (4030) auswirkt, müsste weiter erforscht werden. Dennoch zeigen die Ergebnisse der Untersuchung, dass die Beweidung mit Rothirschen unter einem guten Management zum Erhalt von Offenlandlebensräumen beitragen kann. Dies scheint zumindest für Ökosysteme zu gelten, die allgemein durch Beweidung erhalten werden können. (RIESCH et al. 2020: 534-535)

Auch in den Bergen Österreichs haben Untersuchungen ergeben, dass man das Rotwild mithilfe eines guten Managements lenken kann. Ein Faktor war neben der Jagd auch die Beweidung der Almweiden. Die Beweidung mit Vieh verhindert, dass der Rohfaseranteil auf den Flächen zu groß wird. Die Gräser und Kräuter werden angeregt neue, energiereiche Triebe auszubilden, was die Rothirsche anlockt. Flächen mit hohem Rohfaseranteil werden von Rothirschen weniger zur Nahrungsaufnahme genutzt. (GRIESBERGER et. al 2021: 45 ff.) Somit wurde auch in dieser Untersuchung gezeigt, dass es Maßnahmen braucht, die Wiesen oder Weiden für Rothirsche als Nahrungsgrundlage attraktiv machen.

Weitere Erfahrungen zeigen Folgendes:

„Rotwildbeäsung verhindert vom Wasserregime des Bodens beeinflusste Sukzession nicht, verzögert jedoch den Formationswechsel zur Bewaldung erheblich und erhält damit die Wiesengesellschaften. Die ‚Pflegeleistung‘ des freilebenden Rothirsches steht in unmittelbarem Zusammenhang zur Beliebtheit der Pflanzengemeinschaften als Äsungsflächen: Während bärwurzureiche Arnikatriften sicher erhalten bleiben, reicht die Beäsung zur Stabilisierung der benachbarten Pfeifengras-Wiesen nicht aus“ (RECK et al. 2009: 45).

In Hessen gab es zwischen 1992 und 2000 Untersuchungen einer Pfeifengraswiese, die ähnlich zu den Pfeifengraswiesen im Untersuchungsgebiet dieser Arbeit ist. Dort hat man festgestellt, dass das Wild, unter anderem Rotwild, zur Stabilisierung der Pfeifengraswiese beiträgt. Zum Teil hat die Deckung der charakteristischen Arten zugenommen. (SIMON et al. 2011: 133-136) Pflanzenarten, die häufig vom Wild beäst wurden sind beispielsweise *Ranunculus acris*, *Phleum pratense*, *Holcus lanatus*, *Prunella vulgaris* und *Centaurea jacea*. Aber auch diese Flächen wurden jährlich im Sommer mit einem Freischneider gemäht. (SIMON et al. 2011: 133-136)

Scheinbar muss man den Rothirschen die Offenlandflächen, die man mithilfe dieser erhalten möchte, durch Pflege schmackhaft machen. Gleichzeitig braucht es eine hohe Wilddichte. Kommt es aber durch klimatische Änderungen oder eben zu Änderungen des Wasserhaushaltes im Boden, kann eine Veränderung der Pflanzenzusammensetzung natürlich nicht vom Rotwild verhindert werden.

5.7 Beweidung von Pfeifengraswiesen (6410)

Wie anfänglich schon geschrieben, sind Pfeifengraswiesen in der Regel durch die Nutzung als Streuwiesen entstanden. Eine Bewirtschaftung ist für die Erhaltung unentbehrlich. Eine extensive Beweidung kann unter dem richtigen Management zum Erhalt dieses LRT beitragen, wenn die Mähbarkeit der Flächen eingeschränkt ist. (BFN ohne Jahr: 7) Das Bundesamt für Naturschutz schlägt vor: „Grundsätzlich sollte eine Beweidung von Pfeifengraswiesen möglichst kurz und mit einer maximalen Besatzdichte von 1,5 bis 2 GVE/ha erfolgen. Am besten wird ein erster Weidegang im Sommer für etwa drei bis vier Wochen und eine Nachbeweidung im Herbst für 1 bis 1,5 Wochen durchgeführt. [...] Zur Unterdrückung typischer Weideunkräuter ist nachgeschaltete Mahd oder ein Abwechseln von Mahd und Beweidung empfehlenswert“ (BFN ohne Jahr: 7). Zudem gibt es einige charakteristische Pflanzenarten, die weideempfindlich sind. (BFN ohne Jahr: 7) „Unter extensiver Galloway-Beweidung im Bayrischen Wald haben kennartenarme Pfeifengraswiesen (*Molinietum caeruleae*) sehr rasch reagiert und die typischen Molinion-Arten fielen weitgehend aus [...]. Gleichzeitig siedelten sich typische Arten anderer Gesellschaften an [...]. In sämtlichen ursprünglich dem *Molinietum caeruleae* zuzuordnenden Beständen ging somit der Charakter als FFH-Lebensraumtyp infolge der Standbeweidung verloren“ (BUNZEL-DRÜKE et al. 2019: 122). Standbeweidung ist demnach, im Gegensatz zu einer kurzzeitigen Beweidung, nicht empfehlenswert.

5.8 Einfluss der Rothirsche auf die Pfeifengraswiesen südlich des Rederangsees

Pfeifengraswiesen lassen sich also nur bedingt durch eine Beweidung erhalten. Es wird empfohlen die Beweidung in Ergänzung mit Mahd durchzuführen, um einen guten Zustand des LRT zu gewährleisten. Ohne Pflege sind die Wiesen für das Rotwild nur bedingt attraktiv und der Biomasseentzug dadurch zu gering. Dementsprechend ist eine Mahd der Pfeifengraswiesen am Rederangsee zu empfehlen. Das Problem dabei ist allerdings, dass die Arten des Molinions an eine späte Herbstmahd angepasst sind, weil sie im Vergleich zu anderen Arten erst spät aussamen. Im Beispiel auf dem Truppenübungsplatzes Grafenwöhr wurden die Wiesen schon im Juli gemäht, wodurch die Rohproteinkonzentration der Wiesen zunahm. Bei einer Herbstmahd hat man diesen Effekt nicht mehr, sodass fraglich ist, wie sehr diese die Attraktivität für Rothirsche erhöht. Streuwiesen werden schließlich erst gemäht, wenn viele Pflanzen schon vergilbt sind und die Vegetationsperiode am Ende ist, sodass durch die Mahd kein Neuaustrieb der Pflanzen gefördert wird, welcher für die Rothirsche attraktiv wäre. Man müsste also beobachten, wie sich eine Herbstmahd auf die Rothirsche und den LRT auswirkt. Eine hohe Rotwildldichte ist jedenfalls vorhanden (s. Kapitel 5.5) und da die Flächen innerhalb der Wildruhezone liegen, hält sich das Rotwild auch auf den Offenflächen auf. Allerdings ist es schwierig die Beispiele aus Süddeutschland und Österreich auf die Mecklenburgische Seenplatte zu übertragen.

Untersuchungen in Brandenburg zeigen, dass jedenfalls keine Beeinträchtigungen durch Tritt, Suhlen oder Liegen von Schalenwild im Allgemeinen zu erwarten waren und sind (SIMON et al. 2016: 18). Bei Vegetationsaufnahmen am Ostufer Müritz wurde festgestellt, dass auch der Verbiss vermutlich keinen negativen Einfluss auf das Vorkommen seltenen Arten hat (SIMON et al. 2016: 21). Ganz im Gegenteil, es wird von Vorteilen durch Wildbeäsung für die Ausbreitung von charakteristischen Arten des LRT gesprochen (SIMON & GOEBEL 2016: 49, 53). Es wird sogar die These aufgestellt, dass das Wild zur Ausbreitung dieses und weiterer LRT beiträgt (SIMON & GOEBEL 2016: 53). Die Dauerbeobachtungsflächen werden die nächsten Jahre vermutlich zeigen, ob die ‚Beweidung‘ mit den Rothirschen ausreicht, um die Pfeifengraswiesen zu erhalten.

5.9 Methodenkritik

Die Methode der Vegetationsaufnahmen nach Braun-Blanquet lässt sich gut umsetzen, erbringt nützliche Ergebnisse und ist gut reproduzierbar, auch wenn es für Anfänger schwierig ist. Um die Vegetation der Pfeifengraswiesen detaillierter zu erfassen und die Aussagekraft der statistischen Tests zu erhöhen, sind mehr als nur 18 Vegetationsaufnahmen von Vorteil. Um genauere Aussagen zu der Entwicklung des LRT zu machen sind auch weitgehendere Untersuchungen der standörtlichen Gegebenheiten, wie Bodenuntersuchungen oder Messungen der Biomasse nötig. Die Auswertung der Ellenberg-Zeigerwerte ersetzt schließlich keine genauen Analysen. Die Einrichtung der markierten Dauerbeobachtungsstellen ist ein gutes Instrument, um die Entwicklung der Vegetation in den nächsten Jahren dokumentieren zu können. Zusätzlich müssten auch bezüglich der Rothirsche genaue Untersuchungen stattfinden, wie Beobachtung der Nahrungspräferenzen oder der Habitatnutzung, speziell wie die Pfeifengraswiesen genutzt werden. Die Literaturrecherche zur Beweidung mit Rothirschen reicht nicht aus, um eine wirkliche Prognose treffen zu können. Im Besonderen, da es dazu keine Untersuchungen speziell für Pfeifengraswiesen des LRT 6410 gibt.

6. Fazit

Die statistischen Tests ergeben unter den ausgewählten Vergleichskriterien keine signifikanten Unterschiede in der Vegetation der beweideten und unbeweideten Pfeifengraswiesen. Anhand der pflanzensoziologischen Sortierung in Tabelle 2 lassen sich jedoch Unterschiede erkennen. Da die Aufnahmeflächen aber bewusst so gewählt wurden, dass sowohl artenreiche, als auch artenarme Bereiche dokumentiert werden und es mit 18 Aufnahmen auf 2,6 ha wenig Aufnahmen sind, stellt sich die Frage, wie gut die Vegetationsaufnahmen die Vegetation der Pfeifengraswiesen widerspiegeln. Der Vergleich der aktuellen Vegetationsaufnahmen mit denen aus dem Jahr 1994 deutet auf eine Verschlechterung des LRT hin. Augenblicklich sieht es so aus, als würden die Rothirsche durch ihre Nutzung der Wiesen die Ruderalisierung nicht oder nur in Teilen verzögern können. Wie sich dieser Trend in den nächsten Jahren entwickelt, muss beobachtet werden. Die Ergebnisse der Literaturrecherche zeigen, dass ein zusätzliches Management den Erhalt der Pfeifengraswiesen in Kombination mit den Rothirschen erheblich unterstützen würde.

Literaturverzeichnis

- BfN (ohne Jahr): LRT 6410 – Pfeifengraswiesen, entnommen aus BfN Schriften 449. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.) URL: https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/natura2000/Dokumente/6410_Pfeifengraswiesen.pdf [07.09.2021]
- Berg, C., Dengler, J., Abdank, A. & Isermann, M. (2004): Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung - Textband. Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.). Weissdorn-Verlag. Jena. 568 S.
- Bunzel-Drüke, M.; Böhm, C.; Finck, P.; Kämmer, G.; Luick, R.; Reisinger, E.; Riecken, U.; Riedl, J.; Scharf, M. & Zimball, O. (2008): Wilde Weiden. Praxisleitfaden für Ganzjahresbeweidung in Naturschutz und Landschaftsentwicklung, Arbeitsgemeinschaft Biologischer Umweltschutz im Kreis Soest e. V.. Bad Sassendorf-Lohne. 215 S.
- Bunzel-Drüke, M.; Reisinger, E.; Böhm, C.; Buse, J.; Dalbeck, L.; Ellwanger, G.; Finck, P.; Freese, J.; Grell, H.; Hauswirth, L.; Herrmann, A.; Idel, A.; Jedicke, E.; Joest, R.; Kämmer, G.; Kapfer, A.; Köhler, M.; Kolligs, D.; Krawczynski, R.; Lorenz, A.; Luick, R.; Mann, S.; Nickel, H.; Raths, U.; Riecken, U.; Röder, N.; Rößling, H.; Rupp, M.; Schoof, N.; Schulze-Hagen, K.; Sollmann, R.; Ssymank, A.; Thomsen, K.; Tillmann, J.E.; Tischew, S.; Vierhaus, H.; Vogel, C.; Wagner, H.-G. & Zimball, O. (2019): Naturnahe Beweidung und Natura 2000 – Ganzjahresbeweidung im Management von Lebensraumtypen und Arten im europäischen Schutzgebietssystem Natura 2000, 2. Überarbeitete und erweiterte Auflage. Arbeitsgemeinschaft Biologischer Umweltschutz, Bad Sassendorf. Stuttgart. 411 S.
- Dierschke, H. (1994): Pflanzensoziologie, Grundlagen und Methoden, Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart. 683 S.
- Dierschke, H. (2004): Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands, Heft 9, *Molinio-Arrhenatheretea* (E1), Kulturgrasland und verwandte Vegetationstypen, Teil 2: *Molinietalia* Futter- und Streuwiesen feucht-nasser Standorte und Klassenübersicht *Molinio Arrhenatheretea*, Selbstverlag der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft e. V.. Göttingen. 103 S.
- Dierschke, H. & Briemle, G. (2008): Kulturgrasland, Ökosysteme Mitteleuropas aus geobotanischer Sicht, Eugen Ulmer KG. Stuttgart. 239 S.
- Ellenberg, H., Weber, H. E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W. & Paulißen, D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa, 2. Verbesserte und erweiterte Auflage, Göttingen. Erich Goltze. 258 S.
- Fischer-UmweltPlan (2011) a: Biotopbogen Nr. 0507413B6014, Biotopname: Pfeifengrasweide hinter Warenscher Wold südlich Rederangsee
- Fischer-UmweltPlan (2011) b: Biotopbogen Nr. 0507413B6016, Biotopname: Pfeifengrasweide hinter Warenscher Wold südlich Rederangsee
- Fischer-UmweltPlan (2011) c: Biotopbogen Nr. 0507413B6017, Biotopname: Pfeifengraswiese hinter Warenscher Wold südlich Rederangsee
- Fischer-UmweltPlan (2011) d: Biotopbogen Nr. 0507413B6018, Biotopname: Pfeifengrasflur südlich Rederangsee (Warensche Wold)

- Franke, U. (2019): Abschlussbericht über die luftgestützte Erfassung des Schalenwildes in ausgewählten Bereichen des Müritz – Nationalparks, Nationalparkamt Müritz (Auftraggeber). Edesheim. 15 S.
- Gaia MV Höhenlinienkarte: Höhenlinienkarte des GAIA_MV professional online URL: <https://www.geoportal-mv.de/gaia/gaia.php> [10.09.2021]
- Gnoth-Austen, F. & Specht, R. (1995): Deutsche Nationalparke: Müritz-Nationalpark, VEBU-Verlag GmbH. Werl i. W. 160 S.
- Griesberger, P., Zandl, J., Obermair, L., Stalder, G., Reimoser, F., Arnold, W. & Hackländer, K. (2021): Integrales Rotwildmanagement – Ein Brückenschlag zwischen Wissenschaft und Praxis, DER ANBLICK. Graz. 65 S. URL: https://www.vetmeduni.ac.at/fileadmin/v/fiwi/Publikationen/Populaerwissenschaftliche/2021_Anblick_Brosch%C3%BCre_Integrales-Rotwildmanagement-compressed.pdf [12.12.2021]
- Grundmann, L. (Hrsg.) (1999): Bd. 60, Werte der Deutschen Heimat, Das Müritzgebiet, im Auftrag des Instituts für Länderkunde Leipzig, Verlag Hermann Böhlaus Nachfolger. Weimar. S. 282
- Jäger, E. J. (Hrsg.) (2011): Rothmaler, Exkursionsflora von Deutschland, Gefäßpflanzen: Grundband, 20. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag. Heidelberg. 930 S.
- Kinser, A. & Münchhausen, H. Frhr. v. (Hrsg.) (2017): Der Hirsch als Naturschützer – Konsequenzen für den Umgang mit Huftieren in Großschutzgebieten, Tagungsband zum 8. Rotwildsymposium der Deutschen Wildtierstiftung vom 07. Bis 09. Juli 2016 in Baden Baden, Zollenspieker Kollektiv GmbH. Hamburg. 200 S.
- LFG MV & NPA Müritz (2003) a: Bd. 1, Nationalparkplan, Leitbild und Ziele. Landesamt für Forsten und Großschutzgebiete Mecklenburg-Vorpommern (LFG MV) & Nationalparkamt (NPA)Müritz (Hrsg.). Offset Druck GmbH. Rostock. 67 S.
- LFG MV & NPA Müritz (2003) b: Bd. 2, Nationalparkplan, Bestandsanalyse. Landesamt für Forsten und Großschutzgebiete Mecklenburg-Vorpommern (LFG MV) & Nationalparkamt (NPA)Müritz (Hrsg.). Offset Druck GmbH. Rostock. 150 S.
- LUNG (2011): 6410 Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden, torfigen und tonig-schluffigen Böden (Molinion caeruleae), Steckbrief. Pöryr Deutschland GmbH (Bearbeiter). Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (Hrsg.). URL: https://www.lung.mv-regierung.de/dateien/ffh_sb_lrt_6410.pdf [07.09.2021]
- LUNG (2013): Anleitung für die Kartierung von Biotoptypen und FFH-Lebensraumtypen in Mecklenburg-Vorpommern, 3. ergänzte und überarbeitete Auflage, Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, Heft 2/2013. 286 S.
- Meßner, G. (2009): Geschichte der Müritz-Nationalparkregion, Förderverein Müritz-Nationalparkverein e. V. (Hrsg.), Wegwarte –Foto und Gestaltung (Vertrieb). Druck und Service GmbH (Neubrandenburg) (Druck). 208 S.
- Niethammer, J. & Krapp, F. (1986): Handbuch der Säugetiere Europas – Band 2/II Paarhufer, AULA-Verlag GmbH. Wiesbaden. 462 S.
- Oberdorfer, E. (Hrsg.) (1994): Pflanzensoziologische Exkursionsflora, 7. Auflage, Ulmer. Stuttgart. 1050 S.

- Reck, H., Huckauf, A. & Thiel-Egenter, C. (2009): Pilotstudie „Wild und Biologische Vielfalt“, Broschüre, Stiftung natur+ mensch. Bonn. 144 S. URL: http://jaegerstiftung.de/files/pdf/Pilotstudie_Wild_und_Biologische_Vielfalt.pdf [18.09.2021]
- Riemelmoser, R. & A. (2006): Dam- & Rotwild im Gehege. Anlage - Haltung - Vermarktung, Leopold Stocker Verlag. Graz. 136 S.
- Riesch, F., Meißner, M., Raab, C., & Richter, L., (2019): Gezielte Steuerung der Raumnutzung: Rothirsche und FFH-Offenlandmanagement. In: Bundesverband Beruflicher Naturschutz e. V. (BBN) „Klarer Kurs – Naturschutz“ DNT Journal 2019 zum 34. Deutschen Naturschutztag vom 25. bis 29. September 2018, Kiel, S. 75-84.
- Riesch, F., Tonn, B., Stroh, H.G., Meißner, M., Balkenhol, N. & Isselstein, J. (2020): Grazing by wild red deer maintains characteristic vegetation of semi-natural open habitats: Evidence from a three-year exclusion experiment. *Appl Veg Sci.* 2020; 23 S. 522–538. URL: <https://doi.org/10.1111/avsc.1250> [10.12.2021]
- Simon, O. & Goebel, W. (2016): Dokumentation und Evaluierung der Vegetationsentwicklung am „Ostufer der Müritz“ (Müritz-Nationalpark) auf der Grundlage vorhandener Gutachten, Daten und Luftbilder, Institut für Tierökologie und Naturbildung (Auftragnehmer), Land Mecklenburg-Vorpommern, vertreten durch den Minister für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz, dieser vertreten durch den Leiter des Nationalparkamtes Müritz, Herr Ulrich Meßner (Auftraggeber)
- Simon, O., Goebel, W. & Petrak, M. (2011): Lebensraumgutachten Wildschutzgebiet Kranichstein, Teil 2: Wildbiologisch-vegetationskundliche Untersuchungen eines Waldlebensraumes zwischen 1986 und 2003. *Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung* 44/II: 1-220. URL: https://umwelt.hessen.de/sites/umwelt.hessen.de/files/2021-11/kranichstein_band_2_net_0.pdf [30.12.2021]
- Stöcker, B. Kinder, A. & Freiherr v. Münchhausen, H. (2010): Wild im Wald – Rothirsch und Co. als Retter der Artenvielfalt?, Deutsche Wildtierstiftung (Hrsg.). Hamburg.
- Tremp, H. (2005): Aufnahme und Analyse vegetationsökologischer Daten, Eugen Ulmer. Stuttgart. 134 S.
- Voigtländer, U. & Henker, H. (2005): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen Mecklenburg-Vorpommerns 5. Fassung, Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.), Turo Print GmbH. Schwerin. 60 S.
- Wachlin, V., Deutschmann, U., Kallies, A. & Tabbert, H. (1997): Rote Liste der gefährdeten Tagefalter Mecklenburg-Vorpommerns, Goldschmidt Druck. Schwerin. 43 S.

Persönliche Kommunikation

- Schröder, Herr (02.08.2021): ehemaliger Revierleiter im Nationalpark, Gespräch über Pflegeaktivitäten im Untersuchungsgebiet
- Puls, Frau (26.10.2021): Landhöfe Kargow-Waren GmbH, Telefonat bezüglich der Beweidung mit Mutterkuh-Herden des beweideten Teils des Untersuchungsgebietes

Anhang

Anhang I

Tab. 1: Vegetationsaufnahmen von VOIGTLÄNDER aus dem Jahr 1994, es handelt sich um die Vegetationsaufnahmen, die für diese Arbeit erneut aufgenommen wurden, um diese zu vergleichen; Legende: ! bedeutet ‚gefährdet‘, !! bedeutet ‚stark gefährdet‘, !!! bedeutet ‚vom Aussterben bedroht‘, r bedeutet ‚ein Individuum‘, + bedeutet ‚> 5 %, 2 - 5 Individuen‘, 1 bedeutet ‚< 5 % Deckung‘, 2 bedeutet ‚6 - 25 % Deckung‘, 3 bedeutet ‚26 - 50 % Deckung‘, entnommen aus: VOIGTLÄNDER, U. 1994: Die Vegetation des Müritz-Nationalpark, Tabelle 1 – Pfeifengras- und Kleinseggen-Rasen, Nationalparkamt des Landes Mecklenburg-Vorpommern (Auftraggeber)

Aufnahmenummer	Rote Liste vor 2005	597	599	598
<i>Achillea millefolium</i>		r		+
<i>Agrostis stolonifera</i>		+	+	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	!			+
<i>Bellis perennis</i>			r	+
<i>Briza media</i>	!!	2	2	2
<i>Carex distans</i>	!!		+	
<i>Carex flacca</i>	!	1	+	1
<i>Carex panicea</i>	!!	1	+	1
<i>Centaurea jacea</i>	!	1	1	1
<i>Cirsium acaulon</i>	!!	r	1	r
<i>Cirsium arvense</i>		+	+	
<i>Danthonia decumbens</i>		+	1	+
<i>Daucus carota</i>			+	
<i>Deschampsia cespitosa</i>		2	2	+
<i>Festuca pratensis</i>		1	1	2
<i>Festuca rubra</i>		2	3	2
<i>Galium mollugo</i>		r		
<i>Galium uliginosum</i>	!		+	+
<i>Holcus lanatus</i>		+	+	
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	!	+		
<i>Juncus articulatus</i>				+
<i>Leontodon autumnalis</i>				+
<i>Leontodon hispidus</i>	!	+	1	1
<i>Lotus uliginosus</i>		+	+	
<i>Lycopus europaeus</i>		r		
<i>Lythrum salicaria</i>		r		
<i>Medicago lupulina</i>			+	
<i>Molinia caerulea</i>		3	3	3
<i>Parnassia palustris</i>	!!		+	+
<i>Phragmites australis</i>			+	
<i>Pimpinella major</i>	!			r
<i>Pinguicula vulgaris</i>	!!			+
<i>Plantago lanceolata</i>		+	+	
<i>Poa pratensis</i>		2	2	1

<i>Potentilla anserina</i>		+		
<i>Potentilla erecta</i>	!		+	+
<i>Potentilla reptans</i>		1	+	
<i>Prunella vulgaris</i>		2	1	1
<i>Ranunculus acris</i>		+	+	
<i>Salix repens</i>	!	+		
<i>Selinum carvifolia</i>	!	+		r
<i>Taraxacum paludosum</i>	!!!			+
<i>Trifolium fragiferum</i>			r	
<i>Trifolium pratense</i>				+
<i>Trifolium repens</i>		+		
<i>Vicia cracca</i>		+		+

Anhang II

Zweistichproben t-Test unter der Annahme unterschiedlicher Varianzen		
	<i>beweidet</i>	<i>unbeweidet</i>
Mittelwert	35	29,25
Varianz	98,66666667	35,07142857
Beobachtungen	10	8
Hypothetische Differenz der Mittelwerte	0	
Freiheitsgrade (df)	15	
t-Statistik	1,523180399	
P(T<=t) einseitig	0,0742578	
Kritischer t-Wert bei einseitigem t-Test	1,753050356	
P(T<=t) zweiseitig	0,1485156	
Kritischer t-Wert bei zweiseitigem t-Test	2,131449546	
H0 angenommen = kein sign. Unterschied		

Abb. 1: Bildausschnitt Excel: Berechnung des t-Tests zum Vergleich der Anzahl der Arten pro Vegetationsaufnahme in den beweideten und unbeweideten Flächen

U-TEST		Wert	Rang				
Nährstoffzahl	bw	4,7	12				
	bw	5,5	18	beweidet (bw)	106	10	29
	bw	4,9	14	unbeweidet (unbw)	65	8	51
	bw	3,9	5				
	bw	3,8	3			kritischer Wert	= 17
	bw	4,4	10			bei Alpha 5%	
	bw	3,6	2	H0 angekommen = es gibt keinen signifikanten Unterschied			
	bw	4,3	9				
	bw	4,9	16				
	bw	5,2	17				
	unbw	3,6	1				
	unbw	4,5	11				
	unbw	4,1	8				
	unbw	4,1	7				
	unbw	4,8	13				
	unbw	3,9	4				
	unbw	4,9	15				
	unbw	4,1	6				

Abb. 2: Bildausschnitt Excel: Berechnung des Mann-Whitney-U-Tests zum Vergleich der mittleren Nährstoffzahlen nach ELLENBERG zwischen den Vegetationsaufnahmen der beweideten und unbeweideten Flächen

U-TEST		Wert	Rang		Rangsumme	Anzahl	U-Wert
Feuchtezahl	bw	7,5	17	beweidet (bw)	91	10	44
	bw	7,4	16	unbeweidet (unbw)	78	8	38
	bw	7,7	18				
	bw	7,3	15		kritischer Wert	= 17	
	bw	6,2	1		Alpha 5%		
	bw	6,5	6	H0 angekommen = es gibt keinen signifikanten Unterschied			
	bw	6,3	2				
	bw	6,7	9				
	bw	6,4	4				
	bw	6,3	3				
	unbw	7,1	11				
	unbw	7,1	12				
	unbw	6,8	10				
	unbw	7,2	14				
	unbw	7,1	13				
	unbw	6,7	8				
	unbw	6,7	7				
	unbw	6,4	5				

Abb. 3: Bildausschnitt Excel: Berechnung des Mann-Whitney-U-Tests zum Vergleich der mittleren Feuchtezahlen nach ELLENBERG zwischen den Vegetationsaufnahmen der beweideten und unbeweideten Flächen

U-TEST		Wert	Rang		Rangsumme	Anzahl	U-Wert
Reaktionszahl	bw	7,2	17	beweidet (bw)	117	10	18
	bw	7,3	18	unbeweidet (unbw)	53	8	63
	bw	7,1	15				
	bw	6,5	7		kritischer Wert	= 17	
	bw	4,9	1		Alpha 5%		
	bw	7,1	15	H0 knapp angekommen = es gibt keinen signifikanten Unterschied			
	bw	6,9	12,5				
	bw	6,7	10				
	bw	6,9	12,5				
	bw	6,7	9				
	unbw	6,7	10				
	unbw	7,1	15				
	unbw	6,6	8				
	unbw	6,2	5				
	unbw	6,3	6				
	unbw	5,7	2				
	unbw	5,8	3				
	unbw	6	4				

Abb. 4: Bildausschnitt Excel: Berechnung des Mann-Whitney-U-Tests zum Vergleich der mittleren Reaktionszahlen nach ELLENBERG zwischen den Vegetationsaufnahmen der beweideten und unbeweideten Flächen

U-TEST		Wert	Rang		Rangsumme	Anzahl	U-Wert
Lichtzahl	bw	7,1	12	beweidet (bw)	113	10	22
	bw	7	10	unbeweidet (unbw)	58	8	58
	bw	6,9	6				
	bw	7,1	13,5		kritischer Wert	= 17	
	bw	7,1	13,5		Alpha 5%		
	bw	7	9	H0 angekommen = es gibt keinen signifikanten Unterschied			
	bw	6,9	5				
	bw	7,2	16				
	bw	7,1	11				
	bw	7,2	17				
	unbw	7,1	15				
	unbw	7,2	18				
	unbw	6,8	4				
	unbw	6,9	8				
	unbw	6,9	7				
	unbw	6,8	2				
	unbw	6,8	3				
	unbw	6,8	1				

Abb. 5: Bildausschnitt Excel: Berechnung des Mann-Whitney-U-Tests zum Vergleich der mittleren Lichtzahlen nach ELLENBERG zwischen den Vegetationsaufnahmen der beweideten und unbeweideten Flächen

Zweistichproben t-Test unter der Annahme unterschiedlicher Varianzen		
	<i>beweidet</i>	<i>unbeweidet</i>
Mittelwert	8,4	7,75
Varianz	22,488889	17,071429
Beobachtungen	10	8
Hypothetische Differenz der Mittelwerte	0	
Freiheitsgrade (df)	16	
t-Statistik	0,3104822	
P(T<=t) einseitig	0,3801011	
Kritischer t-Wert bei einseitigem t-Test	1,7458837	
P(T<=t) zweiseitig	0,7602022	
Kritischer t-Wert bei zweiseitigem t-Test	2,1199053	
H0 angenommen = kein sign. Unterschied		

Abb. 6: Durchführung des t-Tests zum Vergleich der Anzahl der Rote-Liste-Arten pro Vegetationsaufnahme in den beweideten und unbeweideten Flächen

Zweistichproben t-Test unter der Annahme unterschiedlicher Varianzen		
	<i>beweidet</i>	<i>unbeweidet</i>
Mittelwert	10,6	11,5
Varianz	22,266667	16,571429
Beobachtungen	10	8
Hypothetische Differenz der Mittelwerte	0	
Freiheitsgrade (df)	16	
t-Statistik	-0,434115	
P(T<=t) einseitig	0,3350011	
Kritischer t-Wert bei einseitigem t-Test	1,7458837	
P(T<=t) zweiseitig	0,6700023	
Kritischer t-Wert bei zweiseitigem t-Test	2,1199053	
H0 angenommen = kein sign. Unterschied		

Abb. 7: Durchführung des t-Tests zum Vergleich der Anzahl der LRT-Arten pro Vegetationsaufnahme in den beweideten und unbeweideten Flächen

Anhang III

Bögen zu den Vegetationsaufnahmen

Die Koordinaten sind jeweils für zwei diagonale Eckpunkte angegeben. Entweder für den nordwestlichen Eckpunkt (N/W), den nordöstlichen Eckpunkt (N/O), den südöstlichen Eckpunkt (S/O) und/oder den südwestlichen Eckpunkt (S/W).

Aufnahme Nr.: 597 Datum: 17.06.2021 Bearbeiterin: Leonie Dittmann
 Standort/Koordinaten: N/W: 33350921, 5923989; S/O: 33350927, 5923987
 Höhe: 62,5 m ü. N.N. Exposition: / Neigung: /
 Flächengröße: 25 m² Deckung insg.: 90 % Streuanteil: 70 %
 Nutzung: ehemalige Weide Vegetationshöhe: 150 cm / 70 cm
 Besonderheiten: leichter Verbiss von Grasspitzen erkennbar; 5 m von Graben entfernt

Deck.	Soz.	Wissenschaftlicher Name	Trivialname
3	3	<i>Festuca arundinacea</i>	Rohr-Schwingel
2a	2	<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmieie
2a	2	<i>Phalaris arundinacea</i>	Rohr-Glanzgras
2a	2	<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel
2a	2	<i>Molinia caerulea</i> agg.	Pfeifengras
2a	2	<i>Carex disticha</i>	Zweizeilige Segge
2a	2	<i>Mentha aquatica</i>	Wassermintze
2m	2	<i>Galium uliginosum</i>	Moor-Labkraut
2m	2	<i>Poa trivialis</i>	Gewöhnliches Rispengras
2m	2	<i>Eleocharis uniglumis</i>	Einspelzige Sumpfbirse
2m	2	<i>Potentilla reptans</i>	Kriechendes Fingerkraut
1	1	<i>Potentilla anserina</i>	Gänse-Fingerkraut
1	1	<i>Vicia cracca</i>	Vogel-Wicke
1	1	<i>Juncus inflexus</i>	Blaugrüne Binse
1	1	<i>Scutellaria galericulata</i>	Sumpf-Helmkraut
1	1	<i>Lotus pedunculatus</i>	Sumpf-Hornklee
1	1	<i>Carex panicea</i>	Hirse-Segge
1	1	<i>Equisetum palustre</i>	Sumpf-Schachtelhalm
1	1	<i>Phleum pratense</i>	Wiesen-Lischgras
+	1	<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß
+	1	<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	Gewöhnlicher Wassernabel
+	1	<i>Ranunculus acris</i> s. str.	Scharfer Hahnenfuß
+	1	<i>Carex hirta</i>	Behaarte Segge
+	1	<i>Galium palustre</i>	Sumpf-Labkraut
+	1	<i>Inula britannica</i>	Wiesen-Alant
r	1	<i>Lysimachia vulgaris</i>	Gemeiner Gilbweiderich
r	1	<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich (Landform)

Aufnahme Nr.: 1407 Datum: 14.07.2021 Bearbeiterin: Leonie Dittmann
 Standort/Koordinaten: N/O: 33350933, 5923977; S/W: 33350931, 5923970
 Höhe: 62,5 m ü. N.N. Exposition: / Neigung: /
 Flächengröße: 25 m² Deckung insg.: 90 % Streuanteil: 70 %
 Nutzung: ehemalige Weide Vegetationshöhe: 120 cm / 60 cm
 Besonderheiten: Verbiss von Pfeifengras; 4 m von Zaun und großen Birken entfernt

Deck.	Soz.	Wissenschaftlicher Name	Trivialname
4	3	<i>Molinia caerulea</i> agg.	Pfeifengras
2a	2	<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmiele
2a	2	<i>Festuca arundinacea</i>	Rohr-Schwengel
2a	2	<i>Potentilla reptans</i>	Kriechendes Fingerkraut
2m	2	<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	Gewöhnlicher Wassernabel
2m	1	<i>Briza media</i>	Gewöhnliches Zittergras
1	1	<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras
1	1	<i>Phleum pratense</i>	Wiesen-Lischgras
1	2	<i>Galium uliginosum</i>	Moor-Labkraut
1	1	<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß
1	1	<i>Carex hirta</i>	Behaarte Segge
1	2	<i>Mentha aquatica</i>	Wasser-Minze
1	1	<i>Carex panicea</i>	Hirse-Segge
1	1	<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß
1	1	<i>Carex distans</i>	Entferntährige Segge
1	1	<i>Trifolium pratense</i>	Rot-Klee
1	1	<i>Valeriana dioica</i>	Sumpf-Baldrian
1	1	<i>Prunella vulgaris</i>	Gemeine Brunelle
1	1	<i>Vicia cracca</i>	Vogel-Wicke
1	1	<i>Cerastium holosteoides</i>	Gewöhnliches Hornkraut
1	1	<i>Plantago lanceolata</i>	Spitz-Wegerich
1	1	<i>Inula britannica</i>	Wiesen-Alant
1	1	<i>Eleocharis uniglumis</i>	Einspelzige Sumpfsimse
1	1	<i>Scutellaria galericulata</i>	Sumpf-Helmkraut
1	1	<i>Potentilla erecta</i>	Blutwurz
1	1	<i>Juncus inflexus</i>	Blaugrüne Binse
1	1	<i>Galium palustre</i>	Sumpf-Labkraut
+	1	<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel
+	1	<i>Taraxacum officinalis</i> agg.	Löwenzahn
+	1	<i>Equisetum palustre</i>	Sumpf-Schachtelhalm
+	1	<i>Centaurea jacea</i>	Wiesen-Flockenblume
+	1	<i>Phragmites australis</i>	Gewöhnliches Schilf
+	1	<i>Lotus pedunculatus</i>	Sumpf-Hornklee
+	1	<i>Parnassia palustris</i>	Sumpf-Herzblatt
+	1	<i>Carex spicata</i>	Dichtährige Segge
+	1	<i>Lythrum salicaria</i>	Gewöhnlicher Blutweiderich
r	1	<i>Crataegus</i> juv.	Weißdorn
r	1	<i>Lotus corniculatus</i>	Gewöhnlicher Hornklee
		<i>Moose spec.</i>	

Aufnahme Nr.: 1607 Datum: 16.07.2021 Bearbeiterin: Leonie Dittmann
 Standort/Koordinaten: N/W: 33350862, 5923953; S/O: 33350870, 5923952
 Höhe: 62,5 m ü. N.N. Exposition: / Neigung: /
 Flächengröße: 25 m² Deckung insg.: 80 % Streuanteil: 50 %
 Nutzung: ehemalige Weide Vegetationshöhe: 120 cm / 40 cm
 Besonderheiten: Offenboden 2 %; außerhalb eine offene Stelle vermutlich durch Wild; Ver-
 biss an ein paar einzelnen Halmen; im größeren Umfeld variierte die Vegetation

Deck.	Soz.	Wissenschaftlicher Name	Trivialname
3	3	<i>Molinia caerulea</i> agg.	Pfeifengras
2b	2	<i>Danthonia decumbens</i>	Dreizahn
2b	2	<i>Festuca ovina</i>	Schaf-Schwingel
2a	2	<i>Festuca arundinacea</i>	Rohr-Schwingel
2a	2	<i>Plantago lanceolata</i>	Spitz-Wegerich
2m	2	<i>Achillea millefolium</i>	Gemeine Scharfgarbe
2m	2	<i>Agrostis capillaris</i>	Rotes Straußgras
2m	2	<i>Cerastium holosteoides</i>	Gewöhnliches Hornkraut
2m	2	<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	Gewöhnlicher Wassernabel
2m	1	<i>Briza media</i>	Gewöhnliches Zittergras
1	1	<i>Stellaria graminea</i>	Gras-Sternmiere
1	1	<i>Plantago uliginosa</i>	Kleiner Wegerich
1	1	<i>Carex hirta</i>	Behaarte Segge
1	2	<i>Trifolium repens</i>	Kriechender Klee
1	1	<i>Potentilla erecta</i>	Blutwurz
1	1	<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß
1	1	<i>Equisetum palustre</i>	Sumpf-Schachtelhalm
1	1	<i>Carex nigra</i>	Braun-Segge
1	2	<i>Galium uliginosum</i>	Moor-Labkraut
1	1	<i>Potentilla reptans</i>	Kriechendes Fingerkraut
1	1	<i>Luzula campestris</i>	Feld-Hainsimse
1	2	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Gewöhnliches Ruchgras
1	1	<i>Vicia cracca</i>	Vogel-Wicke
1	2	<i>Prunella vulgaris</i>	Gemeine Brunelle
1	1	<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmiele
+	1	<i>Carex disticha</i>	Zweizeilige Segge
+	1	<i>Trifolium dubium</i>	Kleiner Klee
+	1	<i>Leontodon autumnalis</i>	Herbst-Löwenzahn
+	1	<i>Rumex acetosa</i>	Wiesen-Sauerampfer
+	1	<i>Phleum pratense</i>	Wiesen-Lischgras
+	1	<i>Centaurea jacea</i>	Wiesen-Flockenblume
+	1	<i>Taraxacum officinalis</i> agg.	Löwenzahn
+	1	<i>Trifolium pratense</i>	Rot-Klee
+	1	<i>Phragmites australis</i>	Gewöhnliches Schilf
+	1	<i>Centaureum erythraea</i>	Echtes Tausendgüldenkraut
+	1	<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras
r	1	<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich (Landform)
r	1	<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel
		<i>Moose spec.</i>	

Aufnahme Nr.: 1807 Datum: 18.07.2021 Bearbeiterin: Leonie Dittmann
 Standort/Koordinaten: N/W: 33350755, 5923984; S/O: 33350760, 5923981
 Höhe: 62,5 m ü. N.N. Exposition: / Neigung: /
 Flächengröße: 25 m² Deckung insg.: 95 % Streuanteil: 60 %
 Nutzung: ehemalige Weide Vegetationshöhe: 200 cm / 100 cm
 Besonderheiten: Liegestellen von Wild; südlich ein paar große Birken; bultig; leichter Verbiss

Deck.	Soz.	Wissenschaftlicher Name	Trivialname
2b	2	<i>Molinia caerulea agg.</i>	Pfeifengras
2b	3	<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmiele
2b	2	<i>Phalaris arundinacea</i>	Rohr-Glanzgras
2b	2	<i>Carex disticha</i>	Zweizeilige Segge
2a	2	<i>Phragmites australis</i>	Gewöhnliches Schilf
2a	2	<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel
2m	2	<i>Mentha aquatica</i>	Wasser-Minze
2m	2	<i>Potentilla anserina</i>	Gänse-Fingerkraut
2m	2	<i>Potentilla reptans</i>	Kriechendes Fingerkraut
2m	2	<i>Galium uliginosum</i>	Moor-Labkraut
1	2	<i>Poa pratensis</i>	Wiesen-Rispengras
1	1	<i>Vicia cracca</i>	Vogel-Wicke
1	1	<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß
1	1	<i>Lycopus europaeus subsp. mollis</i>	Weicher Ufer-Wolfstrapp
1	1	<i>Agrostis gigantea</i>	Riesen-Straußgras
1	1	<i>Carex hirta</i>	Behaarte Segge
1	1	<i>Scutellaria galericulata</i>	Sumpf-Helmkraut
1	1	<i>Potentilla erecta</i>	Blutwurz
+	1	<i>Poa trivialis</i>	Gewöhnliches Rispengras
+	1	<i>Equisetum palustre</i>	Sumpf-Schachtelhalm
+	1	<i>Lythrum salicaria</i>	Gewöhnlicher Blutweiderich
r	1	<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß

Aufnahme Nr.: 2007 Datum: 20.07.2021 Bearbeiterin: Leonie Dittmann
 Standort/Koordinaten: N/W: 33350775, 5923984; S/O: 33350779, 5923978
 Höhe: 62,5 m ü. N.N. Exposition: / Neigung: /
 Flächengröße: 25 m² Deckung insg.: 90 % Streuanteil: 60%
 Nutzung: ehemalige Weide Vegetationshöhe: 130 cm / 60 cm
 Besonderheiten: Verbiss

Deck.	Soz.	Wissenschaftlicher Name	Trivialname
2b	2	<i>Molinia caerulea agg.</i>	Pfeifengras
2b	2	<i>Festuca arundinacea</i>	Rohr-Schwingel
2a	2	<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmiele
2a	2	<i>Selinum carvifolia</i>	Kümmelblättrige Silge
2m	2	<i>Prunella vulgaris</i>	Gemeine Brunelle
2m	2	<i>Lotus pedunculatus</i>	Sumpf-Hornklee
2m	1	<i>Plantago lanceolata</i>	Spitz-Wegerich
2m	2	<i>Potentilla reptans</i>	Kriechendes Fingerkraut
2m	2	<i>Achillea millefolium</i>	Gemeine Scharfgarbe
1	1	<i>Phleum pratense</i>	Wiesen-Lischgras
1	2	<i>Cynosurus cristatus</i>	Gemeines Kammgras

1	1	<i>Dactylis glomerata</i>	Gemeines Knäuelgras
1	1	<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras
1	1	<i>Briza media</i>	Gewöhnliches Zittergras
1	1	<i>Poa pratensis</i>	Wiesen-Rispengras
1	1	<i>Agrostis gigantea</i>	Riesen-Straußgras
1	1	<i>Phragmites australis</i>	Gewöhnliches Schilf
1	1	<i>Galium uliginosum</i>	Moor-Labkraut
1	1	<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß
1	1	<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel
1	1	<i>Cirsium acaule</i>	Stängellose Distel
1	1	<i>Carex hirta</i>	Behaarte Segge
1	1	<i>Cerastium holosteoides</i>	Gewöhnliches Hornkraut
1	1	<i>Trifolium repens</i>	Kriechender Klee
1	1	<i>Ophioglossum vulgatum</i>	Gewöhnliche Natternzunge
1	1	<i>Carex spicata</i>	Stachel-Segge
1	1	<i>Carex panicea</i>	Hirsesegge
1	1	<i>Lathyrus pratensis</i>	Wiesen-Platterbse
1	1	<i>Juncus inflexus</i>	Blaugrüne Binse
1	1	<i>Scutellaria galericulata</i>	Sumpf-Helmkraut
1	1	<i>Salix spec.</i>	Weide
1	1	<i>Hieracium pilosella</i>	Langhaariges Habichtskraut
1	1	<i>Linum catharticum</i>	Purgier-Lein
1	1	<i>Crataegus juv.</i>	Weißdorn
1	1	<i>Vicia cracca</i>	Vogel-Wicke
1	1	<i>Centaurea jacea</i>	Wiesen-Flockenblume
1	1	<i>Trifolium pratense</i>	Rot-Klee
1	1	<i>Veronica chamaedrys</i>	Gamander-Ehrenpreis
1	1	<i>Carex flacca</i>	Blaugrüne Segge
1	1	<i>Mentha aquatica</i>	Wasser-Minze
1	1	<i>Carex disticha</i>	Zweizeilige Segge
1	1	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Gewöhnliches Ruchgras
1	1	<i>Lythrum salicaria</i>	Gewöhnliche Blutweiderich
1	1	<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß
1	1	<i>Festuca ovina</i>	Echte Schaf-Schwingel
+	1	<i>Taraxacum officinalis agg.</i>	Löwenzahn
+	1	<i>Leontodon autumnalis</i>	Herbst-Löwenzahn
+	1	<i>Pimpinella saxifraga</i>	Kleine Bibernelle
+	1	<i>Equisetum palustre</i>	Sumpf-Schachtelhalm
r	1	<i>Pyrus spec. juv.</i>	Birne
r	1	<i>Carex distans</i>	Entferntährige Segge
r	1	<i>Rosa spec.</i>	Rose
1	2	<i>Moose spec.</i>	

Aufnahme Nr.: 2307 Datum: 23.07.2021 Bearbeiterin: Leonie Dittmann
 Standort/Koordinaten: N/W: 33350715, 5924016; S/O: 33350720, 5924012
 Höhe: 62,5 m ü. N.N. Exposition: / Neigung: /
 Flächengröße: 25 m² Deckung insg.: 90 % Streuanteil: 60 %
 Nutzung: ehemalige Weide Vegetationshöhe: 140 cm / 60 cm
 Besonderheiten: Verbiss

Deck.	Soz.	Wissenschaftlicher Name	Trivialname
3	3	<i>Carex disticha</i>	Zweizeilige Segge
2b	2	<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmiele
2a	2	<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel
2a	2	<i>Festuca arundinacea</i>	Rohr-Schwingel
2a	2	<i>Dayctylis glomerata</i>	Gemeines Knäuelgras
2a	2	<i>Poa pratensis</i>	Wiesen-Rispengras
2a	2	<i>Carex hirta</i>	Behaarte Segge
2a	2	<i>Festuca rubra</i>	Gewöhnliche Rot-Schwingel
2m	2	<i>Cynosurus cristatus</i>	Gemeines Kammgras
2m	2	<i>Mentha aquatica</i>	Wassermintze
2m	2	<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras
2m	2	<i>Achillea millefolium</i>	Gemeine Scharfgarbe
2m	2	<i>Plantago lanceolata</i>	Spitz-Wegerich
2m	2	<i>Prunella vulgaris</i>	Gemeine Brunelle
1	1	<i>Molinia caerulea</i> agg.	Pfeifengras
1	1	<i>Phleum pratense</i>	Wiesen-Lischgras
1	1	<i>Lolium perenne</i>	Deutsches Weidelgras
1	1	<i>Phalaris arundinacea</i>	Rohr-Glanzgras
1	1	<i>Elymus caninus</i>	Hunds-Quecke
1	1	<i>Agrostis stolonifera</i>	Kriechendes Straußgras
1	1	<i>Ranunculus acris</i> s. str.	Scharfer Hahnenfuß
1	1	<i>Cerastium holosteoides</i>	Gewöhnliches Hornkraut
1	1	<i>Trifolium repens</i>	Kriechender Klee
1	1	<i>Lotus pedunculatus</i>	Sumpf-Hornklee
1	1	<i>Vicia cracca</i>	Vogel-Wicke
1	1	<i>Leontodon autumnalis</i>	Herbst-Löwenzahn
1	1	<i>Centaurea jacea</i>	Wiesen-Flockenblume
1	1	<i>Lathyrus pratensis</i>	Wiesen-Platterbse
1	1	<i>Potentilla anserina</i>	Gänse-Fingerkraut
1	1	<i>Potentilla reptans</i>	Kriechendes Fingerkraut
1	1	<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß
1	1	<i>Veronica chamaedrys</i>	Gamander-Ehrenpreis
1	1	<i>Juncus inflexus</i>	Blaugrüne Binse
1	1	<i>Equisetum palustre</i>	Sumpf-Schachtelhalm
1	1	<i>Inula britannica</i>	Wiesen-Alant
1	1	<i>Carex spicata</i>	Stachel-Segge
1	1	<i>Odontitis vulgaris</i>	Roter Zahntrost
+	1	<i>Festuca pratensis</i>	Wiesen-Schwingel
r	1	<i>Lycopus europaeus</i> subsp. <i>mollis</i>	Weicher Ufer-Wolfstrapp
r	1	<i>Rumex acetosa</i>	Wiesen-Sauerampfer

Aufnahme Nr.: 27072 Datum: 27.07.2021 Bearbeiterin: Leonie Dittmann
 Standort/Koordinaten: N/O: 33351004, 5923946; S/W: 33351000, 5923940
 Höhe: 62,5 m ü. N.N. Exposition: / Neigung: /
 Flächengröße: 25 m² Deckung insg.: 90 % Streuanteil: 60 %
 Nutzung: keine Vegetationshöhe: 130 cm / 60 cm
 Besonderheiten: Wildwechsel; leichter Verbiss

Deck.	Soz.	Wissenschaftlicher Name	Trivialname
2b	2	<i>Festuca arundinacea</i>	Rohr-Schwingel
2b	2	<i>Festuca rubra</i>	Rot-Schwingel
2b	2	<i>Carex disticha</i>	Zweizeilige Segge
2a	2	<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmieie
2a	2	<i>Molinia caerulea</i> agg.	Pfeifengras
2m	2	<i>Mentha aquatica</i>	Wasserrminze
1	1	<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras
1	1	<i>Phragmites australis</i>	Gewöhnliches Schilf
1	1	<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel
1	1	<i>Phleum pratense</i>	Wiesen-Lischgras
1	1	<i>Galium uliginosum</i>	Moor-Labkraut
1	1	<i>Potentilla reptans</i>	Kriechendes Fingerkraut
1	1	<i>Trifolium fragiferum</i>	Erdbeer-Klee
1	1	<i>Trifolium pratense</i>	Rot-Klee
1	1	<i>Carex hostiana</i>	Saum-Segge
1	1	<i>Inula britannica</i>	Wiesen-Alant
1	1	<i>Lotus pedunculatus</i>	Sumpf-Hornklee
1	1	<i>Potentilla anserina</i>	Gänse-Fingerkraut
1	1	<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß
1	1	<i>Juncus inflexus</i>	Blaugrüne Binse
1	1	<i>Vicia cracca</i>	Vogel-Wicke
1	1	<i>Carex panicea</i>	Hirsesegge
1	1	<i>Briza media</i>	Gewöhnliches Zittergras
1	1	<i>Prunella vulgaris</i>	Gemeine Brunelle
+	1	<i>Plantago lanceolata</i>	Spitz-Wegerich
+	1	<i>Odontitis vulgaris</i>	Rote Zahntrost
+	1	<i>Equisetum palustre</i>	Sumpf-Schachtelhalm
+	1	<i>Crataegus</i> juv.	Weißdorn
+	1	<i>Plantago major</i>	Breit-Wegerich
r	1	<i>Taraxacum officinalis</i> agg.	Löwenzahn
r	1	<i>Ophioglossum vulgatum</i>	Gewöhnliche Natternzunge

Aufnahme Nr.: 2707 Datum: 27.07.2021 Bearbeiterin: Leonie Dittmann
 Standort/Koordinaten: N/W: 33350928, 5924029; S/O: 33350935, 5924027
 Höhe: 62,5 m ü. N.N. Exposition: / Neigung: /
 Flächengröße: 25 m² Deckung insg.: 100 % Streuanteil: 80 %
 Nutzung: ehemalige Weide Vegetationshöhe: 170 cm / 80 cm
 Besonderheiten: 5 m zum Graben; 15-20 m zu Baumreihe

Deck.	Soz.	Wissenschaftlicher Name	Trivialname
3	3	<i>Phalaris arundinacea</i>	Rohr-Glanzgras
3	3	<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel
3	3	<i>Carex disticha</i>	Zweizeilige Segge
2a	2	<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmiele
2m	2	<i>Potentilla reptans</i>	Kriechendes Fingerkraut
1	1	<i>Poa trivialis</i>	Gewöhnliche Rispengras
1	1	<i>Elymus repens</i>	Kriech-Quecke
1	1	<i>Carex hirta</i>	Behaarte Segge
1	1	<i>Phleum pratense</i>	Wiesen-Lischgras
1	1	<i>Equisetum palustre</i>	Sumpf-Schachtelhalm
1	1	<i>Potentilla anserina</i>	Gänse-Fingerkraut
1	1	<i>Vicia cracca</i>	Vogel-Wicke
1	1	<i>Juncus inflexus</i>	Blaugrüne Binse
+	1	<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß
+	1	<i>Glechoma hederacea</i>	Gundermann
+	1	<i>Galium elongatum</i>	Hohes Labkraut
+	1	<i>Scutellaria galericulata</i>	Sumpf-Helmkraut
r	1	<i>Prunus spinosa</i> juv.	Schlehdorn

Aufnahme Nr.: 3007 Datum: 30.07.21 Bearbeiterin: Leonie Dittmann
 Standort/Koordinaten: N/W: 33351113, 5923945; S/O: 33351118, 5923939
 Höhe: 62,5 m ü. N.N. Exposition: / Neigung: /
 Flächengröße: 25 m² Deckung insg.: 90 % Streuanteil: 60 %
 Nutzung: keine Vegetationshöhe: 170 cm / 70 cm
 Besonderheiten: Verbiss, zum Teil stark; bultig

Deck.	Soz.	Wissenschaftlicher Name	Trivialname
4	4	<i>Molinia caerulea</i> agg.	Pfeifengras
2a	2	<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmiele
2a	2	<i>Phragmites australis</i>	Gewöhnliches Schilf
2a	1	<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel
2m	2	<i>Galium uliginosum</i>	Moor-Labkraut
2m	2	<i>Juncus inflexus</i>	Blaugrüne Binse
1	1	<i>Poa pratensis</i>	Wiesen-Rispengras
1	1	<i>Dayctylis glomerata</i>	Gemeines Knäuelgras
1	1	<i>Carex hirta</i>	Behaarte Segge
1	1	<i>Carex flacca</i>	Blaugrüne Segge
1	1	<i>Potentilla reptans</i>	Kriechendes Fingerkraut
1	1	<i>Vicia cracca</i>	Vogel-Wicke
1	1	<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß
1	1	<i>Festuca arundinacea</i>	Rohr-Schwingel
1	1	<i>Lythrum salicaria</i>	Gewöhnliche Blutweiderich

1	1	<i>Mentha aquatica</i>	Wasserrminze
1	1	<i>Ophioglossum vulgatum</i>	Gewöhnliche Natternzunge
1	1	<i>Carex disticha</i>	Zweizeilige Segge
1	1	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	Wald-Zwenke
1	1	<i>Potentilla erecta</i>	Blutwurz
+	1	<i>Selinum carvifolia</i>	Kümmelblättrige Silge
+	1	<i>Carex nigra</i>	Braun-Segge
+	1	<i>Carex spicata</i>	Stachel-Segge
+	1	<i>Hypericum tetrapterum</i>	Geflügeltes Johanniskraut
+	1	<i>Calamagrostis epegejos</i>	Land-Reitgras
+	1	<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras
+	1	<i>Equisetum palustre</i>	Sumpf-Schachtelhalm
+	1	<i>Crataegus</i> juv.	Weißdorn
+	1	<i>Cirsium palustre</i>	Sumpf-Ackerkratzdistel
+	1	<i>Lotus pedunculatus</i>	Sumpf-Hornklee
r	1	<i>Trifolium pratense</i>	Rot-Klee
r	1	<i>Plantago lanceolata</i>	Spitz-Wegerich
r	1	<i>Taraxacum officinalis</i> agg.	Löwenzahn
		<i>Moose spec.</i>	

Aufnahme Nr.: 30073 Datum: 30.07.21 Bearbeiterin: Leonie Dittmann
 Standort/Koordinaten: N/W: 33351080, 5923920; S/O: 33351086, 5923917
 Höhe: 62,5 m ü. N.N. Exposition: / Neigung: /
 Flächengröße: 25 m² Deckung insg.: 99 % Streuanteil: 90 %
 Nutzung: keine Vegetationshöhe: 200 cm / 100 cm
 Besonderheiten: links und rechts Birkengruppe; bultig

Deck.	Soz.	Wissenschaftlicher Name	Trivialname
4	4	<i>Calamagrostis epegejos</i>	Land-Reitgras
2b	2	<i>Molinia caerulea</i> agg.	Pfeifengras
2a	2	<i>Phragmites australis</i>	Gewöhnliches Schilf
1	1	<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel
1	1	<i>Galium uliginosum</i>	Moor-Labkraut
1	1	<i>Potentilla erecta</i>	Blutwurz
1	1	<i>Vicia cracca</i>	Vogel-Wicke
1	1	<i>Carex hirta</i>	Behaarte Segge
1	1	<i>Poa pratensis</i>	Wiesen-Rispengras
1	1	<i>Potentilla reptans</i>	Kriechendes Fingerkraut
1	1	<i>Lythrum salicaria</i>	Gewöhnliche Blutweiderich
1	1	<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmiele
1	1	<i>Juncus inflexus</i>	Blaugrüne Binse
+	1	<i>Taraxacum officinalis</i> agg.	Löwenzahn
+	1	<i>Hypericum tetrapterum</i>	Geflügeltes Johanniskraut
r	1	<i>Glechoma hederacea</i>	Gundermann
r	1	<i>Trifolium repens</i>	Kriechender Klee
r	1	<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß
r	1	<i>Viburnum opulus</i> juv.	Gewöhnlicher Schneeball

Aufnahme Nr.: 30071 Datum: 02.08.21 Bearbeiterin: Leonie Dittmann
 Standort/Koordinaten: N/W: 33351135, 5923909; S/O: 33351140, 5923903
 Höhe: 62,5 m ü. N.N. Exposition: / Neigung: /
 Flächengröße: 25 m² Deckung insg.: 70 % Streuanteil: 60 %
 Nutzung: keine Vegetationshöhe: 160 cm / 60 cm
 Besonderheiten: bultig; Verbiss; vermutlich ein alter Ameisenhaufen

Deck.	Soz.	Wissenschaftlicher Name	Trivialname
4	4	<i>Molinia caerulea</i> agg.	Pfeifengras
2a	2	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	Wald-Zwenke
2a	2	<i>Festuca ovina</i>	Echter Schaf-Schwingel
2m	2	<i>Lotus pedunculatus</i>	Sumpf-Hornklee
1	1	<i>Phragmites australis</i>	Gewöhnliches Schilf
1	1	<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel
1	1	<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras
1	1	<i>Festuca arundinacea</i>	Rohr-Schwingel
1	1	<i>Festuca rubra</i>	Gewöhnliche Rot-Schwingel
1	1	<i>Carex hirta</i>	Behaarte Segge
1	1	<i>Potentilla reptans</i>	Kriechendes Fingerkraut
1	1	<i>Briza media</i>	Gewöhnliches Zittergras
1	1	<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmieie
1	1	<i>Prunella vulgaris</i>	Gemeine Brunelle
1	1	<i>Equisetum palustre</i>	Sumpf-Schachtelhalm
1	1	<i>Achillea millefolium</i>	Gemeine Scharfgarbe
1	1	<i>Lathyrus pratensis</i>	Wiesen-Platterbse
1	1	<i>Carex flacca</i>	Blaugrüne Segge
1	1	<i>Juncus inflexus</i>	Blaugrüne Binse
1	1	<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	Gewöhnlicher Wassernabel
1	1	<i>Vicia cracca</i>	Vogel-Wicke
1	1	<i>Galium uliginosum</i>	Moor-Labkraut
1	1	<i>Potentilla erecta</i>	Blutwurz
1	1	<i>Luzula campestris</i>	Feld-Hainsimse
1	1	<i>Linum catharticum</i>	Purgier-Lein
1	1	<i>Betula pendula</i> juv.	Hänge-Birke
1	1	<i>Poa trivialis</i>	Gewöhnliches Rispengras
+	1	<i>Tragopogon pratensis</i>	Wiesen-Bocksbart
+	1	<i>Valeriana dioica</i>	Sumpf-Baldrian
+	1	<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß
+	1	<i>Taraxacum officinalis</i> agg.	Löwenzahn
+	1	<i>Cerastium holosteoides</i>	Gewöhnliches Hornkraut
+	1	<i>Pimpinella major</i>	Große Bibernelle
r	1	<i>Epipactis palustris</i>	Sumpf-Stendelwurz
r	1	<i>Centaurea jacea</i>	Wiesen-Flockenblume
r	1	<i>Inula britannica</i>	Wiesen-Alant
r	1	<i>Selinum carvifolia</i>	Kümmelblättrige Silge
r	1	<i>Lythrum salicaria</i>	Gewöhnlicher Blutweiderich
r	1	<i>Rhamnus</i> juv.	Kreuzdorn
		<i>Moose spec.</i>	

Aufnahme Nr.: 30072 Datum: 02.08.21 Bearbeiterin: Leonie Dittmann
 Standort/Koordinaten: N/O: 33351172, 5923879; S/W: 33351170, 5923873
 Höhe: 62,5 m ü. N.N. Exposition: / Neigung: /
 Flächengröße: 25 m² Deckung insg.: 80 % Streuanteil: 70 %
 Nutzung: keine Vegetationshöhe: 160 cm / 80 cm
 Besonderheiten: Verbiss; bultig

Deck.	Soz.	Wissenschaftlicher Name	Trivialname
4	4	<i>Molinia caerulea agg.</i>	Pfeifengras
2b	2	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	Wald-Zwenke
2a	2	<i>Phragmites australis</i>	Gewöhnliches Schilf
1	1	<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras
1	1	<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmieie
1	1	<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel
1	1	<i>Carex hirta</i>	Behaarte Segge
1	1	<i>Poa trivialis</i>	Gewöhnliches Rispengras
1	1	<i>Lotus pedunculatus</i>	Sumpf-Hornklee
1	1	<i>Galium uliginosum</i>	Moor-Labkraut
1	1	<i>Vicia cracca</i>	Vogel-Wicke
1	1	<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß
1	1	<i>Veronica chamaedrys</i>	Gamander-Ehrenpreis
1	1	<i>Luzula campestris</i>	Feld-Hainsimse
1	1	<i>Lythrum salicaria</i>	Gewöhnlicher Blutweiderich
1	1	<i>Taraxacum officinalis agg.</i>	Löwenzahn
1	1	<i>Stellaria graminea</i>	Gras-Sternmiere
1	1	<i>Mentha aquatica</i>	Wassermintze
+	1	<i>Potentilla reptans</i>	Kriechendes Fingerkraut
+	1	<i>Valeriana dioica</i>	Sumpf-Baldrian
+	1	<i>Rumex acetosa</i>	Wiesen-Sauerampfer
+	1	<i>Agrostis stolonifera</i>	Kriechendes Straußgras
+	1	<i>Urtica dioica</i>	Große Brennnessel
+	1	<i>Achillea millefolium</i>	Gemeine Scharfgarbe
+	1	<i>Hypericum tetrapterum</i>	Geflügeltes Johanniskraut
+	1	<i>Rhamnus juv.</i>	Kreuzdorn
r	1	<i>Leontodon autumnalis</i>	Herbst-Löwenzahn
		<i>Moose spec.</i>	

Aufnahme Nr.: 408 Datum: 04.08.21 Bearbeiterin: Leonie Dittmann
 Standort/Koordinaten: N/W: 33351023, 5923928, S/O: 33351028, 5923923
 Höhe: 62,5 m ü. N.N. Exposition: / Neigung: /
 Flächengröße: 25 m² Deckung insg.: 80 % Streuanteil: 40 %
 Nutzung: keine Vegetationshöhe: 110 cm / 50 cm
 Besonderheiten: Verbiss; zwei Maulwurfshügel

Deck.	Soz.	Wissenschaftlicher Name	Trivialname
4	4	<i>Molinia caerulea agg.</i>	Pfeifengras
2a	2	<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmiele
2a	2	<i>Briza media</i>	Gewöhnliches Zittergras
2a	2	<i>Festuca arundinacea</i>	Rohr-Schwingel
2a	2	<i>Prunella vulgaris</i>	Gemeine Brunelle
2m	1	<i>Potentilla erecta</i>	Blutwurz
1	1	<i>Phragmites australis</i>	Gewöhnliches Schilf
1	1	<i>Vicia cracca</i>	Vogel-Wicke
1	1	<i>Galium uliginosum</i>	Moor-Labkraut
1	1	<i>Trifolium repens</i>	Kriechender Klee
1	1	<i>Salix spec.</i>	Weide
1	1	<i>Mentha aquatica</i>	Wassermintze
1	1	<i>Cirsium palustre</i>	Sumpf-Ackerkratzdistel
1	1	<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß
1	1	<i>Carex flacca</i>	Blaugrüne Segge
1	1	<i>Trifolium pratense</i>	Rot-Klee
1	1	<i>Cladium mariscus</i>	Binsenschneide
1	1	<i>Parnassia palustris</i>	Sumpf-Herzblatt
1	1	<i>Festuca rubra</i>	Rot-Schwingel
1	1	<i>Lythrum salicaria</i>	Gewöhnlicher Blutweiderich
1	1	<i>Lotus pedunculatus</i>	Sumpf-Hornklee
1	1	<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel
1	1	<i>Selinum carvifolia</i>	Kümmelblättrige Silge
1	1	<i>Cerastium holosteoides</i>	Gewöhnliches Hornkraut
1	1	<i>Betula pendula juv.</i>	Hänge-Birke
+	1	<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras
+	1	<i>Lotus corniculatus</i>	Gewöhnlicher Hornklee
+	1	<i>Carex panicea</i>	Hirse-Segge
+	1	<i>Eleocharis uniglumis</i>	Einspelzige Sumpfbinsse
		<i>Moose spec.</i>	

Aufnahme Nr.: 4081 Datum: 04.08.2021 Bearbeiterin: Leonie Dittmann
 Standort/Koordinaten: N/W: 33351037, 5923943; S/O: 33351042, 5923938
 Höhe: 62,5 m ü. N.N. Exposition: / Neigung: /
 Flächengröße: 25 m² Deckung insg.: 90 % Streuanteil: 60 %
 Nutzung: keine Vegetationshöhe: 110 cm / 40 cm
 Besonderheiten: Verbiss, zum Teil stark; Maulwurfhügel, Jungvogel im Gras

Deck.	Soz.	Wissenschaftlicher Name	Trivialname
4	4	<i>Molinia caerulea agg.</i>	Pfeifengras
2a	2	<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmiele
2a	2	<i>Briza media</i>	Gewöhnliches Zittergras
2a	2	<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel
2m	2	<i>Mentha aquatica</i>	Wasserrminze
1	1	<i>Festuca arundinacea</i>	Rohr-Schwingel
1	1	<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras
1	1	<i>Phleum pratense</i>	Wiesen-Lischgras
1	1	<i>Vicia cracca</i>	Vogel-Wicke
1	1	<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß
1	1	<i>Trifolium pratense</i>	Rot-Klee
1	1	<i>Trifolium dubium</i>	Kleiner Klee
1	1	<i>Prunella vulgaris</i>	Gemeine Brunelle
1	1	<i>Potentilla reptans</i>	Kriechendes Fingerkraut
1	1	<i>Galium uliginosum</i>	Moor-Labkraut
1	1	<i>Trifolium fragiferum</i>	Erdbeer-Klee
1	1	<i>Carex flacca</i>	Blaugrüne Segge
1	1	<i>Odontitis vulgaris</i>	Rote Zahntrost
1	1	<i>Cerastium holosteoides</i>	Gewöhnliches Hornkraut
1	1	<i>Carex panicea</i>	Hirsesegge
1	1	<i>Poa trivialis</i>	Gewöhnliches Rispengras
1	1	<i>Juncus inflexus</i>	Blaugrüne Binse
1	1	<i>Potentilla erecta</i>	Blutwurz
1	1	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	Kuckucks-Lichtnelke
1	1	<i>Carex hirta</i>	Behaarte Segge
1	1	<i>Festuca ovina</i>	Schaf-Schwingel
+	1	<i>Phragmites australis</i>	Gewöhnliches Schilf
+	1	<i>Potentilla anserina</i>	Gänse-Fingerkraut
+	1	<i>Plantago lanceolata</i>	Spitz-Wegerich
+	1	<i>Cynosurus cristatus</i>	Gemeines Kammgras
+	1	<i>Linum catharticum</i>	Purgier-Lein
+	1	<i>Cirsium palustre</i>	Sumpf-Ackerkratzdistel

Aufnahme Nr.: 4082 Datum: 04.08.2021 Bearbeiterin: Leonie Dittmann
 Standort/Koordinaten: N/W: 33350958, 5924001; S/O: 33350964, 5923997
 Höhe: 62,5 m ü. N.N. Exposition: / Neigung: /
 Flächengröße: 25 m² Deckung insg.: 90 % Streuanteil: 80 %
 Nutzung: keine Vegetationshöhe: 130 cm / 80 cm
 Besonderheiten: Verbiss, zum Teil stark; Maulwurfhügel

Deck.	Soz.	Wissenschaftlicher Name	Trivialname
3	3	<i>Molinia caerulea</i> agg.	Pfeifengras
2b	2	<i>Festuca arundinacea</i>	Rohr-Schwengel
2a	2	<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmiele
1	1	<i>Dayctylis glomerata</i>	Gemeines Knäuelgras
1	1	<i>Briza media</i>	Gewöhnliches Zittergras
1	1	<i>Phleum pratense</i>	Wiesen-Lischgras
1	1	<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras
1	1	<i>Poa trivialis</i>	Gewöhnliches Rispengras
1	1	<i>Juncus inflexus</i>	Blaugrüne Binse
1	1	<i>Phragmites australis</i>	Gewöhnliches Schilf
1	1	<i>Cynosurus cristatus</i>	Gemeines Kammgras
1	1	<i>Galium uliginosum</i>	Moor-Labkraut
1	1	<i>Lotus pedunculatus</i>	Sumpf-Hornklee
1	1	<i>Plantago lanceolata</i>	Spitz-Wegerich
1	1	<i>Cerastium holosteoides</i>	Gewöhnliches Hornkraut
1	1	<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß
1	1	<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel
1	1	<i>Cirsium acaule</i>	Stängellose Distel
1	1	<i>Vicia cracca</i>	Vogel-Wicke
1	1	<i>Veronica chamaedrys</i>	Gamander-Ehrenpreis
1	1	<i>Achillea millefolium</i>	Gemeine Scharfgarbe
1	1	<i>Inula britannica</i>	Wiesen-Alant
1	1	<i>Potentilla reptans</i>	Kriechendes Fingerkraut
1	1	<i>Centaurea jacea</i>	Wiesen-Flockenblume
1	1	<i>Glechoma hederacea</i>	Gundermann
1	1	<i>Lythrum salicaria</i>	Gewöhnlicher Blutweiderich
1	1	<i>Potentilla erecta</i>	Blutwurz
1	1	<i>Mentha aquatica</i>	Wasserrminze
1	1	<i>Carex disticha</i>	Zweizeilige Segge
1	1	<i>Odontitis vulgaris</i>	Rote Zahntrost
1	1	<i>Trifolium pratense</i>	Rot-Klee
1	1	<i>Carex flacca</i>	Blaugrüne Segge
1	1	<i>Carex hirta</i>	Behaarte Segge
+	1	<i>Equisetum palustre</i>	Sumpf-Schachtelhalm
+	1	<i>Prunella vulgaris</i>	Gemeine Brunelle
+	1	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Gewöhnliches Ruchgras
r	1	<i>Taraxacum officinalis</i> agg.	Löwenzahn
r	1	<i>Agrostis gigantea</i>	Riesen-Straußgras

Aufnahme Nr.: 708 Datum: 07.08.2021 Bearbeiterin: Leonie Dittmann
 Standort/Koordinaten: N/W: 33350888, 5924018; S/O: 33350894, 5924015
 Höhe: 62,5 m ü. N.N. Exposition: / Neigung: /
 Flächengröße: 25 m² Deckung insg.: 90 % Streuanteil: 50 %
 Nutzung: ehemalige Weide Vegetationshöhe: 150 cm / 70 cm
 Besonderheiten: leichter Verbiss

Deck.	Soz.	Wissenschaftlicher Name	Trivialname
3	3	<i>Molinia caerulea agg.</i>	Pfeifengras
2a	2	<i>Festuca arundinacea</i>	Rohr-Schwingel
2a	2	<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel
2a	2	<i>Galium uliginosum</i>	Moor-Labkraut
2a	2	<i>Festuca rubra</i>	Rot-Schwingel
2a	2	<i>Carex disticha</i>	Zweizeilige Segge
1	1	<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmieie
1	1	<i>Phleum pratense</i>	Wiesen-Lischgras
1	1	<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras
1	1	<i>Briza media</i>	Gewöhnliches Zittergras
1	1	<i>Dayctylis glomerata</i>	Gemeines Knäuelgras
1	1	<i>Mentha aquatica</i>	Wassermintze
1	1	<i>Potentilla reptans</i>	Kriechendes Fingerkraut
1	1	<i>Plantago lanceolata</i>	Spitz-Wegerich
1	1	<i>Trifolium pratense</i>	Rot-Klee
1	1	<i>Lotus pedunculatus</i>	Sumpf-Hornklee
1	1	<i>Prunella vulgaris</i>	Gemeine Brunelle
1	1	<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß
1	1	<i>Selinum carvifolia</i>	Kümmelblättrige Silge
1	1	<i>Vicia cracca</i>	Vogel-Wicke
1	1	<i>Equisetum palustre</i>	Sumpf-Schachtelhalm
1	1	<i>Cerastium holosteoides</i>	Gewöhnliches Hornkraut
1	1	<i>Leontodon autumnalis</i>	Herbst-Löwenzahn
1	1	<i>Odontitis vulgaris</i>	Rote Zahntrost
1	1	<i>Poa trivialis</i>	Gewöhnliche Rispengras
1	1	<i>Juncus inflexus</i>	Blaugrüne Binse
1	1	<i>Achillea millefolium</i>	Gemeine Scharfgarbe
1	1	<i>Poa pratensis</i>	Wiesen-Rispengras
1	1	<i>Carex hirta</i>	Behaarte Segge
1	1	<i>Inula britannica</i>	Wiesen-Alant
1	1	<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	Gewöhnlicher Wassernabel
1	1	<i>Agrostis gigantea</i>	Riesen-Straußgras
1	1	<i>Lotus corniculatus</i>	Gewöhnlicher Hornklee
1	1	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Gewöhnliches Ruchgras
1	1	<i>Cynosurus cristatus</i>	Gemeines Kammgras
+	1	<i>Carex panicea</i>	Hirsesegge
+	1	<i>Centaurea jacea</i>	Wiesen-Flockenblume
+	1	<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß
+	1	<i>Centaureum pulchellum</i>	Zierliches Tausendgüldenkraut
		<i>Moose spec.</i>	

Aufnahme Nr.: 7081 Datum: 07.08.2021 Bearbeiterin: Leonie Dittmann
 Standort/Koordinaten: N/W: 33350706, 5924008; S/O: 33350711, 5924003
 Höhe: 62,5 m ü. N.N. Exposition: / Neigung: /
 Flächengröße: 25 m² Deckung insg.: 90 % Streuanteil: 60 %
 Nutzung: ehemalige Weide Vegetationshöhe: 150 cm / 80 cm
 Besonderheiten: leichter Verbiss

Deck.	Soz.	Wissenschaftlicher Name	Trivialname
2b	2	<i>Molinia caerulea agg.</i>	Pfeifengras
2b	2	<i>Festuca arundinacea</i>	Rohr-Schwengel
2b	2	<i>Carex disticha</i>	Zweizeilige Segge
2a	2	<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmiele
2a	2	<i>Juncus inflexus</i>	Blaugrüne Binse
2a	2	<i>Galium uliginosum</i>	Moor-Labkraut
2a	2	<i>Festuca rubra</i>	Rot-Schwengel
1	1	<i>Phleum pratense</i>	Wiesen-Lischgras
1	1	<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras
1	1	<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel
1	1	<i>Vicia cracca</i>	Vogel-Wicke
1	1	<i>Dayctylis glomerata</i>	Gemeines Knäuelgras
1	1	<i>Plantago lanceolata</i>	Spitz-Wegerich
1	1	<i>Centaurea jacea</i>	Wiesen-Flockenblume
1	1	<i>Lathyrus pratensis</i>	Wiesen-Platterbse
1	1	<i>Carex hirta</i>	Behaarte Segge
1	1	<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß
1	1	<i>Prunella vulgaris</i>	Gemeine Brunelle
1	1	<i>Pimpinella major</i>	Große Bibernelle
1	1	<i>Achillea millefolium</i>	Gemeine Scharfgarbe
1	1	<i>Potentilla reptans</i>	Kriechendes Fingerkraut
1	1	<i>Mentha aquatica</i>	Wassermintze
1	1	<i>Trifolium pratense</i>	Rot-Klee
1	1	<i>Veronica chamaedrys</i>	Gamander-Ehrenpreis
1	1	<i>Agrostis gigantea</i>	Riesen-Straußgras
1	1	<i>Cynosurus cristatus</i>	Gemeines Kammgras
1	1	<i>Poa trivialis</i>	Gewöhnliche Rispengras
1	1	<i>Phalaris arundinacea</i>	Rohr-Glanzgras
1	1	<i>Equisetum palustre</i>	Sumpf-Schachtelhalm
+	1	<i>Carex spicata</i>	Dichtährige Segge
+	1	<i>Cerastium holosteoides</i>	Gewöhnliches Hornkraut
+	1	<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß
+	1	<i>Potentilla anserina</i>	Gänse-Fingerkraut
+	1	<i>Glechoma hederacea</i>	Gundermann
+	1	<i>Scutellaria galericulata</i>	Sumpf-Helmkraut
+	1	<i>Crataegus juv.</i>	Weißdorn
r	1	<i>Agrimonia procera</i>	Großer Odermennig
r	1	<i>Galium aparine</i>	Kletten-Labkraut

Aufnahme Nr.: 1008 Datum: 10.08.2021 Bearbeiterin: Leonie Dittmann
 Standort/Koordinaten: N/W: 33351222, 5923828; S/O: 33351225, 5923823
 Höhe: 62,5 m ü. N.N. Exposition: / Neigung: /
 Flächengröße: 25 m² Deckung insg.: 80 % Streuanteil: 60 %
 Nutzung: ehemalige Weide Vegetationshöhe: 160 cm / 90 cm
 Besonderheiten: leichter Verbiss; Ameisenhaufen; bultig

Deck.	Soz.	Wissenschaftlicher Name	Trivialname
3	3	<i>Molinia caerulea agg.</i>	Pfeifengras
2a	2	<i>Phragmites australis</i>	Gewöhnliches Schilf
2a	2	<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras
2a	2	<i>Festuca arundinacea</i>	Rohr-Schwingel
2a	2	<i>Festuca rubra</i>	Rot-Schwingel
2a	2	<i>Festuca ovina</i>	Schaf-Schwingel
2m	2	<i>Potentilla erecta</i>	Blutwurz
1	1	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	Wald-Zwenke
1	1	<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmiele
1	1	<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel
1	1	<i>Briza media</i>	Gewöhnliches Zittergras
1	1	<i>Poa pratensis</i>	Wiesen-Rispengras
1	1	<i>Vicia cracca</i>	Vogel-Wicke
1	1	<i>Potentilla reptans</i>	Kriechendes Fingerkraut
1	1	<i>Galium uliginosum</i>	Moor-Labkraut
1	1	<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß
1	1	<i>Lotus pedunculatus</i>	Sumpf-Hornklee
1	1	<i>Luzula campestris</i>	Feld-Hainsimse
1	1	<i>Veronica chamaedrys</i>	Gamander-Ehrenpreis
1	1	<i>Prunella vulgaris</i>	Gemeine Brunelle
1	1	<i>Taraxacum officinalis agg.</i>	Löwenzahn
+	1	<i>Rosa spec.</i>	Rose
+	1	<i>Trifolium pratense</i>	Rot-Klee
+	1	<i>Lythrum salicaria</i>	Gewöhnlicher Blutweiderich
+	1	<i>Hypericum tetrapterum</i>	Geflügeltes Johanniskraut
r	1	<i>Rhamnus juv.</i>	Kreuzdorn
		<i>Moose spec.</i>	

Eidesstattliche Erklärung

Ich, Leonie Dittmann, erkläre hiermit an Eides Statt, dass ich die vorliegende Bachelor-Arbeit mit dem Thema „Pfeifengraswiesen südlich des Rederangsees im Müritz-Nationalpark – Kann die „wilde Beweidung“ mit Rothirschen zum Erhalt der durch Bewirtschaftung entstandenen Wiesen beitragen?“ selbstständig und ohne Benutzung anderer als angegebener 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

Danksagung

Ich möchte mich ganz herzlich bei Sven Rannow und Clara Bultmann vom Nationalparkamt Müritz bedanken, die mir diese Arbeit ermöglicht und mich während des ganzen Prozesses fachlich betreut und unterstützt haben. Insbesondere ohne Clara Bultmann, die mich mehr als genug bei den Vegetationsaufnahmen unterstützt hat, wäre ich verzweifelt. Auch Herr Sommer als mein Betreuer der Hochschule verdient ein Dankeschön für seine Mühe und die Ratschläge, auch für den letzten Schliff meiner Arbeit. Ein Dank geht auch an die freundlichen Mitarbeiter von der Rangerstation in Schwarzenhof, die mir bei Fragen zur Verfügung standen und mir mit einem Leihfahrrad einiges erleichterten. Außerdem möchte ich mich bei Joachim Schrautzer von der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel für seine Unterstützung in der Anfangsphase bedanken. Meine Freunde waren eine große Hilfe beim Korrektur lesen, danke dafür. Zum Schluss noch ein großes Dankeschön an meine Eltern, dass sie mich auf meinem Weg jederzeit bestmöglich unterstützen.