

Das Grenztalmoor

The „border valley“ mire

Gerald Jurasinski, Sandra Schenk, Birgit Schröder, Florian Jansen

Zusammenfassung

In Mecklenburg-Vorpommern nehmen Moore über 10 % der Landesfläche ein (ZAUFT et al. 2010). Die großen Flusstalmoore als Teil der südbaltischen Flusstalmoore sind weltweit einzigartig. Durch intensive Entwässerungsmaßnahmen in den 60er und 70er Jahren haben allerdings nahezu alle Moorstandorte in Mecklenburg-Vorpommern ihre Funktion als Habitat standorttypischer Pflanzen- und Tierarten, als Reviere für Zugvögel, aber auch als Treibhausgas-(THG)-Senken ihre Funktion eingebüßt. Seit Mitte der 1990er werden Wiedervernässungsmaßnahmen umgesetzt, mit dem Ziel diese Entwicklungen zumindest Teile der negativen Auswirkungen umzukehren.

Da wiedervernässte Moorstandorte weltweit sehr junge Ökosysteme darstellen, sind viele der erhofften positiven Wirkungen z. T. noch wenig erforscht. Meist etabliert sich nicht die ursprüngliche, vor den Entwässerungen vorherrschende, Vegetation. Stattdessen wurden bei wiedervernässten Niedermooren in den nordostdeutschen Flusstälern häufig stabile Stadien mit großen offenen Wasserflächen beobachtet, die auch mehr als 20 Jahre nach der Wiedervernässung oft noch vorhanden sind.

Im Trebeltal wurden großflächig Wiedervernässungsmaßnahmen in einem EU geförderten Life-Projekt umgesetzt. Dabei konnten zusammenhängende Niedermoorflächen und die in diese eingeschlossenen Hochmoorbereiche einbezogen werden. Die Vernässung der Niedermoorflächen war dabei nicht nur, aber auch als hydrologischer Puffer gegen die angrenzende weiter stattfindende entwässerte Nutzung sowie gegen Nährstoffeinträge aus der angrenzenden Nutzung auf mineralischen Böden gedacht. Wir werden auf der Exkursion Flächen besichtigen, auf denen die Entwicklung nach Wiedervernässung als relativ erfolgreich bezeichnet werden kann (Exkursionspunkte 1 und 2), aber auch Flächen, wo die Entwicklung nach mehr als 20 Jahren hinter den Erwartungen zurückgeblieben ist (Exkursionspunkte 3 und 4).

1. Lage, Landschaftsgeschichte und Landnutzung

Das Exkursionsgebiet im Trebeltal (zentraler Punkt bei 54°06' N; 12° 44' E) liegt nordwestlich der Stadt Tribsees in der gleichnamigen Gemeinde im Landkreis Vorpommern-Rügen und ist Teil eines über 3.000 ha großen, EU-LIFE-finanzierten Projektgebietes mit dem Ziel der „Moorrevitalisierung“ (siehe Abb. 1). Das Exkursionsgebiet wird durch ein Durchströmungsmoor charakterisiert wie es für die großen Flusstäler des südbaltischen Raumes typisch ist. Es hat seinen Ausgang in Quell- und Überrieselungsmooren des Frühholozän (Präboreal und Boreal, MICHAELIS 2000; aus GREMER & MICHAELIS 2003). Schmelzwasserströme abtauernder Gletscher schufen diese Täler – das Trebeltal hat auf Höhe des Untersuchungsgebietes eine Breite von ca. 1 km, das sich anschließende Grenztalmoor eine Breite von über 3 km – und Versumpfungsprozesse in den Flusstälern der Recknitz und Trebel leiteten während der Litorina-Transgression vor ca. 8.000 Jahren die großräumige Moorentstehung ein (REINHARD 1963; aus BÖNSEL & RUNZE 2005).



Abb. 1. Exkursionsroute im Trebeltal bei Tribsees einschließlich der geplanten Exkursionspunkte.

Der Moorkörper des Untersuchungsgebietes besitzt mit einer Mächtigkeit von 4 bis 6 m eine mittlere Tiefgründigkeit und besteht zu großen Teilen aus Schilf- und Seggentorfen, die auf teilweise mächtigen Mudden (zwischen 0,2 – 1,4 m) aufliegen. Das Ausgangssubstrat besteht zum Großteil aus feinem bis lehmigem Sand (INSTITUT FÜR GRÜNLAND UND MOORFORSCHUNG PAULINENAUE 1965, 1967). Im Bereich der Wasserscheide zwischen Recknitz und Trebel kam es vor ca. 2.000 Jahren zum Aufwachsen eines über 400 ha großen Regenmoores, das bis zu den ersten wasserbaulichen Maßnahmen im 18. Jh. einen Wollgras-Torfmoostorf von 1 m Mächtigkeit ausbildete (PRECKER 1995; aus GREMER & MICHAELIS 2003).

Bis zum Ende des 17. Jh. war der Bereich des Grenztales nicht entwässert, wurde aber bereits als „Wald und Weide“ kartiert (SCHWEDISCHE MATRIKELKARTE 1697, CURSCHMANN 1944; aus GREMER & MICHAELIS 2003). 1744 wurde im Hochmoorkomplex der alte Bürgergraben und nach dessen Verlandung der Prahmkanal (um 1800), angelegt, um Torfabau zur Befeuerung der Sülzer Saline zu betreiben, die bis 1907 in Betrieb war. Großflächige Entwässerung existierte besonders auf pommerscher Seite bereits im 19. Jh. (GREMER & EDOM 1994; aus GREMER & MICHAELIS 2003), allerdings wurden die Nieder- und Talmoorflächen nur gelegentlich zur Streugewinnung genutzt. Anfang des 20. Jh. gab es bereits ein weit verzweigtes Grabensystem, das Wiesen- und Weidenutzung im Sommerhalbjahr zuließ; ab den 1960er Jahren erfolgten komplexe hydrologische Umbaumaßnahmen mit der Errichtung des Trebelkanals, dem Tiefenausbau und der Neuorganisation des Grabensystems, sowie dem Neubau eines Schöpfwerkes. Daraufhin wurde das Niedermoor intensiv bewirtschaftet; es folgten Vollumbau, Neuansaat, Düngung und Mehrschnittnutzung. Seit der Wiedervernäsung 1997 werden diese Flächen nur noch zur Jagd genutzt.

Mit dem Entfernen der Schöpfwerke und dem Rückbau von Entwässerungseinrichtungen im Sommer 1997 wurde eine hydrologische Schutzzone um den ehemaligen Hochmoorkomplex eingerichtet. Damit gelang es, die Wasserstände von ehemals 50 cm unter Flur im Jahresmittel um 30 bis 40 cm anzuheben. Wegen instabiler Wasserversorgung in großen Teilen

des Moores wurde die Wiedervernässung im Jahr 2001 wesentlich erweitert, wodurch eine weitere Anhebung der Wasserstände um 10 cm bewirkt wurde (Bönsel & Runze 2005). Seither sind auf den meisten Flächen des Exkursionsgebietes die Zielwasserstände erreicht und als stabil einzustufen. Insgesamt hat sich auf 50% der Flächen des Grenztaalmoores die Wasserstufe 5+ eingestellt, was dem Zustand eines wachsenden Moores entspricht, auf 90 % der Zustand 4+/5+, was zumindest dem Zustand „Moorerhaltung“ entspricht (KOSKA 2007). Darüber hinaus konnte eine Rückquellung des Torfes in weiten Teilen des Moores um bis zu 10 cm nachgewiesen werden. Probleme mit der Retention des Wassers gibt es noch in den nördlichen und westlichen Teilen des Moores; die südlichen, zur Trebel hin gelegenen Bereiche des Niedermoores haben die stabilsten Wasserstände außerhalb des im Kernbereich liegenden NSG Grenztaalmoor (WACHLIN et al. 2003). Auf diesen befanden bzw. befinden sich Messstandorte zur Untersuchung des Treibhausgas austausches und weiterer moorökologischer Fragestellungen im Rahmen der Verbundprojekte “VIP – Vorpommern Initiative Paludikultur” und “WETSCAPES – Stoffumsetzungsprozesse an Moor- und Küstenstandorten als Grundlage für Landnutzung, Klimawirkung und Gewässerschutz”. Im Rahmen von WETSCAPES konnte Torfneubildung und ein Torfaufwuchs von mehr als 10 cm seit der Wiedervernässung mittels der interdisziplinären Untersuchung eines flachen Torfkerns am Exkursionspunkt 2 (siehe Abb. 1) nachgewiesen werden (MROTZEK et al. 2020).

Im Rahmen des WETSCAPES-Projektes wurde anhand von Vergleichen historischen Kartenmaterials (Preußisches Urmesstischblatt 1835, Messtischblatt 1885) mit aktuellen Informationen (Moorschutzkonzept, Flächennutzung, Global Peatland Database, TEGETMEYER et al. 2020, digitale Standortkarte der Landesforst MV), die Landnutzungsänderung der letzten 200 Jahre nachvollzogen und quantifiziert. Die großräumige Umnutzung der Landschaft wird dabei deutlich (Abb. 2).

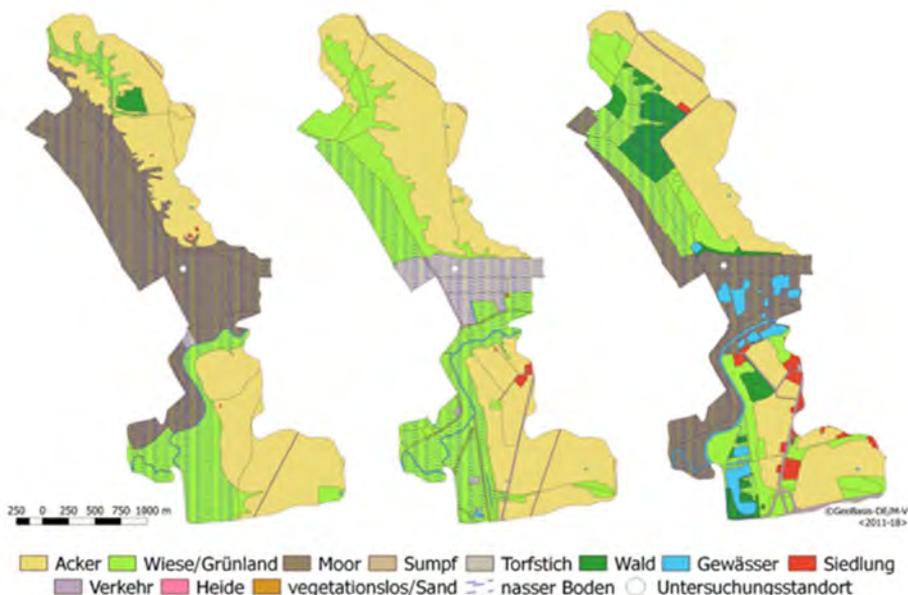


Abb. 2. Landnutzung am wiedervernässten Durchströmungsmoor bei Tribsees auf Basis des Preußischen Urmesstischblatts (1835), des Messtischblatts (1885) sowie des Digitalen Landschaftsmodells bzw. der Digitalen Topographischen Karte (2011–18).

Im Rahmen einer im Verbundprojekt WETSCAPES durchgeführten Doktorarbeit wird die Veränderung von Ökosystemdienstleistungen (ÖSL) über die Analyse der Karten durchgeführt. Durch Einbezug der Informationen über die Verbreitung der Moorböden und weitere Eingangsdaten ist es möglich, die aufgrund der gegebenen Landnutzung tatsächlich vorhandenen Ökosystemleistungen mit jenen potentiellen ÖSL zu vergleichen, die die Untersuchungsgebiete aufgrund ihrer natürlichen Gegebenheiten, ungeachtet der tatsächlichen Landnutzung, generieren könnten. Dabei wurden die Potentiale auf Basis der Landnutzung sowie ihres spezifischen Beitrags zur Torfbildung- und -erhaltung anhand der entsprechenden Wasserstufe bzw. Torfakkumulationsrate quantifiziert. Die Beiträge zur Torferhaltung wurden dabei aus Angaben des MOORSCHUTZKONZEPTES MV (2009) zur Wasserstufe abgeleitet, während die Beiträge zur Torfbildung aus Angaben zur Akkumulation abgeleitet worden sind. Mit den entstehenden ÖSL-Potential und -Verlust-Karten werden die aktuellen ÖSL nicht nur mit denen aus der Vergangenheit visuell vergleichbar, es ist auch möglich, für jeden einzelnen Zeitschnitt flächenscharfe, überschneidungsfrei verschnittene Bilanzierungen zu generieren (Abb. 3) oder mit Blick auf Wiedervernässungsmaßnahmen ÖSL-Gewinn-Karten zu erstellen.

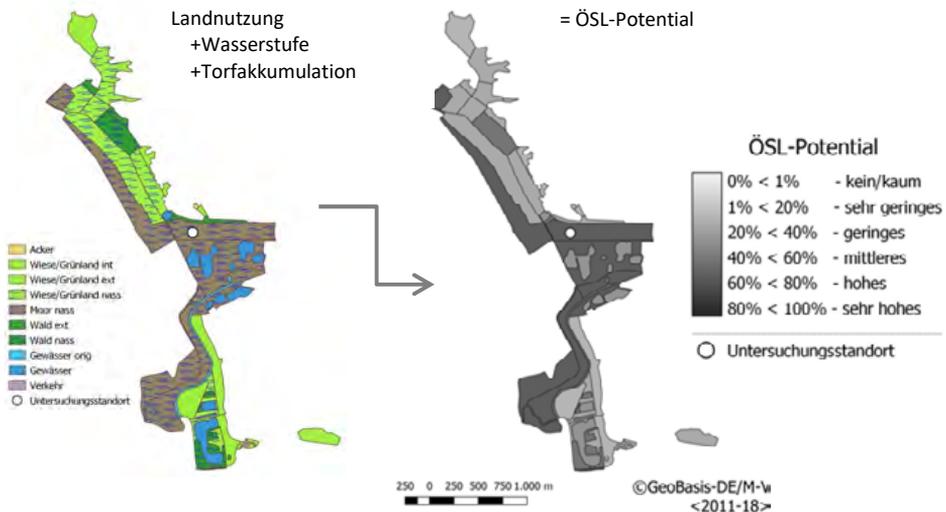


Abb. 3. Von der Landnutzung zum ÖSL-Potential und -Verlust: Globale Klimaregulierung der potentiellen Moorfläche am wiedervernässten Durchströmungsmoor bei Tribsees (auf Basis von DLM und DTK 2011-18 sowie Zuweisung der spezifischen Wasserstufe und Akkumulationsrate; ÖSL-Maximum unter der Annahme, die potentielle Moorfläche wäre zu 100 % mit Mooren bedeckt).

1.1 Klima

Das Trebeltal liegt in einem ganzjährig humiden Klima mit kontinentaler Prägung. Die Jahresdurchschnittstemperatur liegt bei 9.1°C (1991–2010, DWD), die mittlere Temperatur des kältesten Monats Januar bei -1.5 °C und die des wärmsten Monats Juli bei 19.6 °C. Der jährliche Niederschlag beträgt 626 mm (1981–2010, DWD). Die klimatische Wasserbilanz ist mit +50 – +100 mm positiv (KLÄMT & SCHWANITZ 2002). Gemäß den Untersuchungen im Rahmen des Verbundprojektes WETSCAPES waren die Auswirkungen der europäischen Sommerdürren 2018/2019 auch hier deutlich und führten zu erheblich über dem klimatischen Mittel von 1981–2010 liegenden Temperaturen (+1.33°C im Jahr 2018, +1.54°C im Jahr

2019) und – insbesondere im Jahr 2018 – zu deutlich unter dem Mittel dieses Zeitraums liegenden Niederschlägen (-116 mm im Jahr 2018, JURASINSKI et al. 2020).

1.2 Landnutzung

Die einzige derzeit auf großen Teilen der Flächen des EU Life-Projektes stattfindende Landnutzung ist die Jagd. Jegliche andere Nutzung wurde mit der Umsetzung der Wiedervernässung eingestellt. Vor der Wiedervernässung hat auf großen Bereichen der Niedermoorflächen eine intensive Grünlandwirtschaft mit entsprechender artenarmer Vegetation stattgefunden. Im westlichen Teil des Gebietes (siehe Exkursionspunkt 4) findet, wenn es die Wasserstände erlauben, eine extensive Grünlandnutzung statt.

2. Standörtliche Aspekte

Die wassergesättigten Bedingungen im Wurzelraum wachsender Mooren stellen eine erhebliche Herausforderung für alle dort wachsenden Pflanzen dar. Um hier überleben zu können, haben sich verschiedene Anpassungen entwickelt. Zu nennen sind hier z. B. die Ausbildung von Luftgeweben, hoher Gerbstoffanteil in Wurzeln, Stengeln und/oder Blättern oder die Ausbreitung über Ausläufer. Letzteres ist eine Anpassung an gegebenenfalls nur selten auftretende günstige Keimungsbedingungen. Diesbezüglich sind klimatische Ereignisse wie z. B. selten auftretende Frühjahrstrockenheit oder Störungen wie z. B. Wildschweinsuhlen von Bedeutung. Insbesondere die großen emergenten Makrophyten sind Konkurrenzstrategen, die über hohe Wuchsleistung ihren Platz in den Beständen behaupten oder ausbauen. Nur wenn aufgrund natürlicher Bedingungen oder nach Nährstoffentzug durch langjährige menschliche Nutzung die Nährstoffversorgung gering ist, entwickeln sich in Niedermooeren weniger stark konkurrenzgesteuerte Kleinseggenriede mit relativ hohem Artenreichtum. Dabei sind viele Vegetationseinheiten insbesondere in den großen Flusstalmooren azonal verbreitet, weil das Wasser viele andere sonst bedeutende Standortbedingungen, insbesondere klimatische, in ihrer Bedeutung reduziert und das fließende Wasser für eine effektive Ausbreitung von Diasporen sorgt.

Das Wasserregime und die chemischen Eigenschaften sind die dominierenden Determinanten der Vegetationsausprägung in Mooren. Deshalb wird die Vegetation von Niedermooeren sehr deutlich von den ökohydrologischen Bedingungen in der Landschaft gesteuert (KOCH 2016), da das Wasser im Gegensatz zur Situation in ombrogenen Mooren (Regen- oder auch Hochmoore; SUCCOW & JOOSTEN 2001) größere Mengen an Ionen enthält. Infolgedessen unterscheiden sich die Pflanzengemeinschaften in Niedermooeren erheblich von jenen in Hochmooren und sind, insbesondere auf größeren Flächen, durch eine häufig auftretende Faziesbildung in quasi-mono-dominanten Beständen, insgesamt artenreicher als Hochmoore (DU RIETZ 1954). Der starke Einfluss der chemischen Zusammensetzung des Wassers in Bezug auf pH-Wert und Nährstoffverfügbarkeit motivierte auch die weit verbreitete weitere Differenzierung von Niedermooeren in "arme", "mittlere" und "reiche" Niedermoore (KOCH 2016). Natürlicherweise treten in Durchströmungsmooeren, zu denen auch das Trebeltalmoor gehört, aufgrund ihrer Genese recht deutliche Gradienten der Nährstoffversorgung auf (SUCCOW & JOOSTEN 2001). Durchströmungsmooere sind der am weitesten verbreitete Moortyp in Mecklenburg-Vorpommern, dem moorreichsten Bundesland (gemessen am Flächenanteil von 13% der Landesfläche) (Moorschutzprogramm MV 2009).

Nahezu alle Moore in Mecklenburg-Vorpommern sind mehr oder weniger stark durch Menschen verändert worden. Deshalb kann ein "ursprünglicher" Zustand der Vegetation nur

aus paläobotanischen Aufzeichnungen und/oder durch Analogieschluss auf ungestörte oder zumindest wenig gestörte Niedermoore anderswo rekonstruiert werden (KOCH 2016). In wenig beeinflussten Durchströmungsmooren im südlichen Ostseeraum ist das einfließende Wasser zumeist reich an basischen Ionen (Mg^{2+}/Ca^{2+}), die aus dem Geschiebemergel der Grundmoräne gelöst wurden, so dass die pH-Werte über 8 liegen können (ebenda). Da die Fließrichtung des Wassers konstant ist, gibt es typischerweise einen Gradienten der Nährstoffversorgung und des pH-Wertes vom Rand in die Mitte des Moores. Entsprechend bildet sich auch ein Vegetationsgradient aus. Am Rand, dort wo die Nährstoffversorgung am höchsten ist, finden sich Großseggenriede und Erlenwälder. Weiter zur Talmitte hin nimmt die Nährstoffversorgung ab. Dies und die permanente Wassersättigung hemmen normalerweise das Wachstum größerer Gehölze (SUCCOW & JOOSTEN 2001). Entsprechend wird die Vegetation von lichtbedürftigen und – zumindest im paläo-Archiv und auch historisch belegt – häufig auch kalkliebenden Arten dominiert, so dass sich die Pflanzengemeinschaften der pflanzensoziologischen Ordnung der *Caricetalia davallianae* Klika 1934 (BERG et al. 2004) zuordnen lassen. Die Gesellschaften dieser Ordnung sind von Kleinseggen und Moosen geprägt und sind ein wichtiges diagnostisches Merkmal (ebenda). Am Ende des Gradienten, in der Mitte des Tales, am Fluss, sind die Verhältnisse durch den Einfluss des Flusswassers etwas anders. Dort finden sich auch im natürlichen und naturnahen Zustand Röhrichte der *Phragmito-Magno-Caricetea* Klika in KLIKA & V. NOVAK 1941 (Röhrichte, Großseggenriede und Feuchtstaudenfluren nährstoffreicher Standorte).

Letztlich sind die Bedingungen im Hochmoor noch herausfordernder als im Niedermoor weil Hochmoore natürlicherweise sehr arm an Nährstoffen sind. Die an diese Bedingungen angepassten höheren Pflanzen und Moose (insbesondere Arten der Gattung *Sphagnum*) sind im Allgemeinen sehr weit circumpolar verbreitet und die Hochmoorvegetation daher in hohem Maße azonal, auch weil die Anpassung an die speziellen Standortbedingungen wichtiger sind als kontinentale Gradienten oder generelles Klima: Ohnehin entsteht ein regionales Sonderklima im Moor, dass sozusagen selbst geschaffen wird. Daher ist die Wiederherstellung von Hochmooren durch Wiedervernässung in den heutigen stark im Wasserhaushalt und im Nährstoffstatus veränderten Landschaften eine Herausforderung.

3. Exkursionspunkte

Nomenklatur der Pflanzen richtet sich nach JANSEN & DENGLER (2008), die der syntaxonomischen Einheiten nach BERG et al. (2004).

3.1 Vegetation des Flachwassers in Gräben und am Rand ehemaliger Torfstiche – vielfältig und naturnah

Wiedervernässte Landschaften sind oft reicher an kleineren und größeren Wasserkörpern als natürliche Moorlandschaften. Auch wenn in Hochmooren natürlicherweise Kolke auftreten und auch viele nordische Moortypen natürlicherweise Wasserflächen enthalten (z. B. Palsa-Moore in Finnland mit typischerweise konzentrisch angeordneten länglichen Wasserflächen), sind offene Wasserflächen und Kleingewässer kein natürliches Element der nordostdeutschen Niedermoore, von selten zu findenden Altarmen abgesehen. In wiedervernässten Flusstalmooren hingegen findet sich häufig eine Vielzahl unterschiedlicher Kleingewässer. Dabei bilden vollständig oder halb verschlossene Gräben längliche Strukturen und ehemalige Torfstiche oder nach der Wiedervernässung überflutete Bereiche flächige Strukturen aus. Während die flächigen Strukturen zumeist Standgewässer darstellen, unterscheiden sich Gräben teilweise

hinsichtlich der Strömungsgeschwindigkeit mit entsprechenden Auswirkungen auf die anzutreffende Flora und Vegetation. Aber selbst durchströmte Gräben weisen meist nur an wenigen Punkten stärkere Fließgeschwindigkeiten auf. Das Ziel der Wiedervernässung ist die Wiederherstellung der Torfbildungsfunktion, weshalb offene Wasserflächen als Zwischenstadium der Sukzession verstanden werden müssen. In Abhängigkeit von der Wassertiefe und der Windexposition können offene Wasserflächen in den wiedervernässten Mooren Mecklenburg-Vorpommerns jedoch lange bestehen bleiben und weisen nur am Rand emergente Makrophyten-Vegetation auf (z. B. TIMMERMANN et al. 2006, STEFFENHAGEN et al. 2012).

Im Exkursionsgebiet finden wir Wasserflächen in verschiedenen Stadien der Verlandung bzw. des Bewuchses, die eine Vielzahl an helophytischen und limnischen Pflanzengesellschaften aufweisen, die oft nur kleinflächig auftreten. Als Highlight, welches auch auf einer im Zuge des EU Life Projektes zur Wiedervernässung aufgestellten Informationstafel dargestellt wird, ist sicherlich das *Stratiotetum aloidis* Miljan 1933 (BERG et al. 2004) zu nennen. Diese von der Krebschere (*Stratiotes aloides*) dominierte Pflanzengesellschaft ist in kleineren ehemaligen Torfstichen ebenso anzutreffen wie in beruhigten Gräben. Sie stellt nach BERG et al. (2004) die einzige Assoziation im Verband *Hydrocharition morsus-ranae* (Passarge 1964c) Westhoff & den Held dar, welcher als kleinster und spezifischster Verband der Ordnung *Lemnetalia* O. de Bolòs & Masclans 1955 geführt wird. Die *Lemnetalia* sind wiederum die einzige Ordnung der Klasse der *Lemnetea* O. de Bolos & Maclans in den Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns (BERG et al. 2004). Die Einteilung in Verbände spiegelt neben floristischen und strukturellen Kriterien auch die Gewässerökologie wider (ebenda). Die Froschbiss-Krebschere-Schwimmdecken etablieren sich an der Oberfläche heller, saurer bis schwach basischer, meso- bis schwach eutropher Standgewässer, in Altarmen und Gräben der Talmoor-Flüsse, gern auch in ehemaligen Torfstichen, wie wir es auf der Exkursion beobachten können. Die Krebschere sinkt im Winter auf den Grund ab und taucht im Frühjahr/Sommer wieder auf. In klaren, nährstoffärmeren Gewässern verbleibt sie sogar auf dem Grund. Aufnahmen solcher Bestände werden in MV allerdings den entsprechenden *Charetea* F. Fukarek ex Krausch 1964 und *Potamogetonetea* Klika in Klika & V. Novak 1941 -Gesellschaften (BERG et al. 2004) zugeordnet. Froschbiss-Krebschere-Schwimmdecken sind in vorindustrieller Zeit durch Torfstecherei gefördert worden, im Zuge der Komplexmelioration in den 1950er bis 1970er Jahren waren sie stark rückläufig. Heute sehen wir durch Wiedervernässungen und Auflassungen eine Stabilisierung der Bestände im Land (ebenda).

Dem Licht- und Nährstoffstatus der Kleingewässer wiedervernässter Niedermoore entsprechend, fehlen im Gebiet Bestände, die den Gesellschaften des *Lemnion trisulcae* den Hartog & Segal 1964 zugeordnet werden könnten. Diese treten eher in Wäldern und dort in meso- bis leicht eutrophen Waldtümpeln auf. Dafür finden sich allerorten Bestände, die sich Gesellschaften des *Lemnion minoris* O. de Bolòs & Masclans 1955 (BERG et al. 2004) zuordnen lassen, dem Verband in dem die Schwimmdecken der nährstoffreicheren Gewässer zusammengefasst wurden. Alle drei Assoziationen des Verbandes sind nur schwach gekennzeichnet und die Zuordnung daher oft schwierig/beliebig. Hier soll zum einen die häufigste Gesellschaft der Klasse, die Teichlinsen-Schwimmdecke (*Lemno-Spirodeletum polyrhizae* W. Koch 1954) erwähnt werden, die im eutrophen Bereich ihr ökologisches Optimum hat, polytrophe Bedingungen aber meidet. Gekennzeichnet wird diese Assoziation durch *Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza* und *Lemna trisulca*. Sie ist in den wegbegleitenden Gräben des Gebietes recht häufig zu beobachten. Es kann aber bei Zutritt von *Ceratophyllum submersum* durchaus zur Ausprägung von Hornblatt-Schwembematten (*Ceratophylletum submersi* den Hartog & Segal ex Redeker 1969) kommen, die sich nur durch das untergetauchte Hornblatt von der

zuvor genannten Assoziation unterscheiden können. Dies soll auch deshalb hier erwähnt werden, weil gezeigt wurde, dass *Ceratophyllum* ein hohes Potential zur Methanproduktion aufweist (HAHN-SCHÖFL et al. 2011) was auch in rezenten Untersuchungen unserer Arbeitsgruppe zu Methanemissionen aus Gräben, bei welchen wir auch auf Gräben im Exkursionsgebiet gemessen haben, als ein möglicher Grund für sehr hohe Methanemissionen diskutiert wurde (KÖHN et al. 2021).

Die Vegetation der Gräben ist jedoch nicht nur durch Schwimmdecken gekennzeichnet. Einerseits finden wir an den Ufern Bestände, die sich Gesellschaften der *Parvo-Caricetea* den Held & Westhoff in WESTHOFF & DEN HELD 1969 nom. cons. propos. (Moore und Riede mäßig nährstoffarmer Niedermoore und Ufer) (BERG et al. 2004) zuordnen lassen (Details siehe Exkursionspunkt 2). Besonders erwähnt werden soll an dieser Stelle nur die Assoziation des Wasserschieferling-Scheinzyperseggen-Riedes (*Cicuto virosae-Caricetum pseudo-cyperiperi* Boer & Sissingh in Boer 1942), die kleinflächig im Gebiet vorhanden ist. Diese ist deshalb interessant, weil sie auch als Schwimmrassen auftritt und damit als zur Verlandung vermittelndes Stadium interpretiert werden kann. Es handelt sich um Großseggenriede auf Schwingrasen, die daher sehr gleichmäßig wassergesättigt sind (weil sie sich mit dem Wasserspiegel auf und ab bewegen). Röhrichtarten wie *Phragmites australis* oder *Typha latifolia* können mit hohen Anteilen vorkommen. Diese Bedingungen ermöglicht das Vorkommen überstauempfindlicher Arten und von Bewegtwasserzeigern wie *Berula erecta* oder *Carex paniculata*, weshalb die Bestände recht artenreich sind und eine Anklänge an Quellmoorvegetation aufweisen. *Cicuta virosa* und *Carex pseudocyperus* sind zentrale Kennarten der Gesellschaft, die aber vielfältig gestaltet sein kann, mit z. B. *Rumex hydrolapathum*, *Lycopus europeus* L., *Lythrum salicaria*, *Lysimachia thyrsoiflora* und *Equisetum fluviatile*.

In Abschnitten der Gräben und kleineren Torfstiche die nicht von Schwimmdecken oder Schwingrasendecken besiedelt werden und in denen die Breite den beschattenden Einfluss der gegebenenfalls recht üppigen Ufervegetation niedrig hält, können auch Gesellschaften der *Potamogetonetea* entwickelt sein. Gesellschaften des Zentralverbands *Nymphaeion albae* der Ordnung *Potamoegtonetalia* sind kleinflächig an windgeschützten Seiten der ehemaligen Torfstiche ausgeprägt wo sich zum einen Seerosen-Schwimmdecken (*Nymphaea albi-Nupharretum lutae* Nowinski 1928 nom. mut. propos.) finden als auch Laichkraut-Wasserknöterich-Schwimmdecken (*Potamogetonatum natantis* Hild 1959), die aber eher in breiteren Grabenabschnitten auftreten. Während für letztere neben *Potamogeton natans* auch *Persicaria amphibia* und *Lemna minor* kennzeichnend sind, werden die Seerosen-Schwimmdecken meist als mono-dominante Bestände entweder der Seerose (*Nymphaea alba*) oder der Teichrose (*Nuphar lutea*) gebildet.

Auf den Wegen, die wir nutzen werden, bilden sich aufgrund des Substrats und häufig auftretender Überflutungen verdichtete, teilweise recht eindrucksvolle Fahrspuren aus, die von typisch in solchen verdichteten teilweise überfluteten Standorten auftretenden Beständen des *Juncetum bufonii* Felföldy 1942 (Sumpfqüendel-Krötenbinsen-Pionierflur) besiedelt werden. Diese Gesellschaft ist nach BERG et al. (2004) die Zentral-Assoziation des Verbands der Zwergbinsen-Pionierfluren nährstoffreicher Teich- und Schlammböden (*Nano-Cyperion flavescens* W. Koch ex Libbert 1932) welcher der einzigen Ordnung (*Nano-Cyperetalia* Klika 1935a): Mittel- und Osteuropäische Zwergbinsen-Pionierfluren) der Klasse der Eurasischen Zwergbinsen-Pionierfluren (*Isoeto-Nano-Juncetea*) zugeordnet wird. Alle Gesellschaften der *Nano-Cyperetalia* sind "Vagabundengesellschaften", die nicht dauerhaft an einem Standort auftreten und ein dynamisches landschaftliches Umfeld benötigen (ebenda). Daher sind effek-

tive Schutz- und Erhaltungsmaßnahmen in unseren geregelten Landschaften schwer umzusetzen. Das *Juncetum bufonii* ist weit verbreitet, stellt die häufigste und "ruderalste" Gesellschaft der Zwergbinsen-Klasse in Mecklenburg-Vorpommern dar (BERG et al. 2004) und benötigt keine besonderen Schutzmaßnahmen. Neben *Juncus bufonius* können z. B. auch *Peplis portula*, *Gnaphalium uliginosum*, *Plantago major ssp intermedia*, *Polygonum aviculare* und *Alopecurus geniculatus* auftreten. Die meisten anderen Gesellschaften der *Isoeto-Nano-Juncetea* Br.-Bl. & Tx. ex Br.-Bl. & al.1952 sind sehr selten oder kommen nur zerstreut in Mecklenburg-Vorpommern vor.

3.2 Naturnahe Vegetation mesotropher Niedermoore um die WETSCAPES Projektfläche – quasi-mono-dominante Bestände in vielfältigem Mosaik

Das Vegetationsmuster des Untersuchungsgebietes spiegelt den Umbau von ehemals intensiv genutztem Niedermoorgrünland zu einem ungestörten, offenen und überstauten Niedermoor wieder. Wechselfeuchte und Feuchtgrünlandarten wie *Agrostis canina*, *A. stolonifera* und *Alopecurus geniculatus* sowie *Carex hirta*, *Phleum pratense* und *Polygonum persicaria* sind bereits verdrängt oder am verschwinden (WACHLIN et al. 2003). Dagegen kommt es zur Ausbildung von *Phalaris*- und *Phragmites*-Röhrichten mit vereinzelt *Typha*- und *Carex*-Dominanzbeständen. Die Artenzahl nimmt dabei örtlich ab, insgesamt bleibt die Artenzahl aber stabil bzw. steigt leicht an, weil sich torfbildende Bestände ausbreiten. Vegetationsaufnahmen weiter südlich, nahe Eichenthal / Langsdorf, konnten die Etablierung und Ausbreitung von Arten nasser Riede nachweisen (WACHLIN et al. 2003). Darunter sind *Alisma plantago-aquatica*, *Carex rostrata*, *C. vesicaria*, *C. gracilis*, *Eleocharis palustris*, *Glyceria maxima*, *Iris pseudacorus*, *Lysimachia vulgaris*, *Poa palustris* und *Lemna minor*. Grünland- und Feuchtwiesenarten wie z. B. *Holcus lanatus* oder *Poa trivialis* sind auf diesen südlich gelegenen, wiedervernässten Flächen verschwunden. Die Vegetation der im Rahmen des VIP-Projektes untersuchten Standorte (GÜNTHER et al. 2015) ist geprägt von Dominanzbeständen aus *Carex acutiformis*, *Typha latifolia* und *Phragmites australis*.

Die Fläche, die wir im Rahmen der Exkursion besuchen, weist lokal typischerweise niedrige bis mittlere, insgesamt aber eine hohe Artenvielfalt einschließlich einiger Rote-Liste-Arten auf. Die moderate bis hohe beta-Diversität bei moderater alpha-Diversität beruht auf der Etablierung eines Mosaiks von quasi-Dominanzbeständen. Die Pflanzengemeinschaften lassen sich zumeist der Klasse der *Phragmito-Magno-Caricetea* Klika in Klika 6 V. Novak 1941 (Röhrichte, Großseggenriede und Feuchtstaudenfluren nährstoffreicher Standorte) zuordnen. In der Fläche finden sich aber auch kleinflächig Bereiche die sich der Klasse der *Parvo-Caricetea* (Riede und Röhrichte mäßig nährstoffarmer Niedermoore und Ufer) zuordnen lassen.

Auf den Flächen um Exkursionspunkt 1 treten in vielfältigem Mosaik verschiedene Assoziationen der *Phragmito-Magno-Caricetea* auf. Dabei dominieren, insbesondere in Grabennähe, Bestände, die sich dem Verband *Phragmition communis* W. Koch 1926 und hier zumeist der Zentralassoziation *Scirpo lacustris-Phragmitetum australis* W. Koch 1926 nom. cons. propos. zuordnen lassen. Die gut an nicht zu stark wechselnden Überstau angepassten, wuchskräftigen Röhrichtarten (*Phragmites australis*, *Typha spec. Schoneoplectus spec.*), Großseggen-Arten (*Carex acutiformis*, *C. riparia* und andere), Sumpfräser (z. B. *Phalaris arundinacea*, *Glyceria maxima*) und großblättrige Sumpfkrauter (z. B. *Rumex hydrolapathum*) können sich hier optimal entwickeln und treten oft herdenweise (in Fazies) auf. Dadurch entsteht ein heterogenes Erscheinungsbild (BERG et al. 2004). Vereinzelt und kleinflächig treten in den Gräben auch Bestände auf, die dem Wasserschieferling-Scheinzyperseggen-Riedes (*Cicuto virosae-Caricetum pseudo-cyperii*) zugeordnet werden können. Abseits der Gräben finden sich

Bestände des Blasenseggen-Riedes (*Caricetum vesicariae* Chouard 1924), welche in MV dem Verband der Wasserfenchel-Röhrichte wechsellasser und gestörter Seeufer und Sümpfe (*Phalarido arundinaceae-Glycerion* Passarge 1964c) zugeordnet werden, weil sie im regionalen Kontext im Gelände in dieser Form anzutreffen sind (BERG et al. 2004). Charakteristisch für diese Assoziation ist stärkere Wechselfeuchte, die in wiedervernässten Mooren aufgrund der Degradation der oberen Torfschichten und der damit verbundenen geringeren Quellfähigkeit und dem veränderten Porenraum häufig anzutreffen ist, mit im Jahresverlauf recht deutlichen Wasserspiegelschwankungen. Bestände einer weiteren Assoziation im *Phalarido arundinaceae-Glycerion*, nämlich dem Wasserfenchel-Wasserkressen-Röhricht (*Oenanthe aquaticae-Rorippetum amphibiae* Lohmeyer 1950b nom. cons. propos.) fehlen weitgehend auf diesen Wiedervernässungsflächen da sie an noch stärkere Wasserspiegelschwankungen gebunden sind. Somit kann das Auftreten der zuvor genannten Assoziation als Indikator für eine gut gelungene Wiedervernässung gewertet werden.

Auf höher gelegenen Flächen kommen teilweise noch die für die Degradationsstadien der entwässerten Moore stehenden Mädesüß-Staudenfluren (*Filipendulentalia ulmariae* de Foucault & Gehu ex Koska in DENGLER & al. 2004), seltener jedoch der Unterordnung Zaunwinden-Staudenfluren feuchter Senken- und Überflutungsstandorte (*Calystegienalia sepium* (Tx. ex Moor 1958) Koska in DENGLER & al. 2004) zuzuordnende Bestände vor. Dabei überwiegen Bestände, die der Sumpfstorchschnabel-Mädesüß-Staudenflur zugeordnet werden können. Dieses *Filipendulo ulmariae-Geranium palustris* W. KOCH 1926 wird in BERG et al. (2004) als kennartenlose Zentralassoziation aus *Filipendulo-Geranium* und *Valeriano-Filipenduletum* (Passchier et Westhoff 1942) Siss. in WESTHOFF et al. 1946 ex va diskutiert. Durch die durch Konkurrenz im Zusammenspiel mit Etablierungsereignissen getriebene Gesamtdynamik ergeben sich eine Reihe von Fazies ähnlicher Artenzusammensetzung die dann jeweils von im Gebiet weit verbreiteten Arten dominiert werden, wie z. B. *Carex acutiformis*, *Phragmites australis*, *Phalaris arundinacea*, *Eupatorium cannabinum*, *Epilobium hirsutum*, etc. Durch Brachfallen ehemaliger Feuchtwiesen weitet sich diese Gesellschaft / diese Gesellschaftskomplexe derzeit in Mecklenburg-Vorpommern aus. Das Auftreten von Assoziationen der Unterordnung *Calystegienalia sepium* Tx. ex Moor 1958 nom.cons.et mut. Propos. (BERG et al. 2004) deutet auf nicht vollständig erfolgreiche Wiedervernässungen hin.

Letztlich ist es aufgrund der hohen Dynamik nach der Wiedervernässung nicht leicht, tatsächlich im Gelände anzutreffende Bestände dauerhaft Pflanzengesellschaften zuzuordnen, weil je nach Wasserdargebot und klimatischer Entwicklung die mittleren Jahreswasserstände und auch deren Jahreszeitliche Dynamik deutlich variieren können mit entsprechendem Einfluss auf die Vegetation. Kommt es beispielsweise mehrere Jahre in Folge nicht zu winterlichen Überflutungen, bleiben Überflutungszeiger aus. Dann sind die im Gebiet zu findenden Bestände eher dem Zentralverband *Archangelicion litoralis* Scamoni & Passarge 1963, der die Staudenfluren kleinerer Fließgewässer und ähnlicher Standorte zusammenfasst, zuzuordnen, der von BERG et al. (2004), MÜLLER (1983b) folgend, vom Verband *Senecionion fluviatilis* Tx. ex Moor 1958 mit den Gesellschaften der Staudenfluren großer Stromtäler, abgetrennt wird. Nach BERG et al. (2004) gibt es im *Archangelicion littoralis* zwei Assoziationen, von denen im Gelände Bestände auf den höchst gelegenen Flächen der Zentralassoziation *Urtico dioicae-Calystegietum sepium* Görs & T. Müller 1969 nom. mut. propos. zuzuordnen sind. Hier fehlen die Verbandskennarten des *Senecionion fluviatilis* Tx. ex Moor 1958 weitgehend und auch hier gibt es wieder eine Reihe von Faziesbildnern, was die Gesellschaft im Gelände vielgestaltig macht. Während auf den reicheren Standorten kräftige emergente Makrophyten

wie *Phragmites australis*, *Phalaris arundinacea*, *Carex acutiformis* oder *riparia* bzw. *Calamagrostis canescens* oder *Glyceria maxima* dominieren, können auf den “ärmeren” Standorten artenreichere Ausprägungen mit *Peucedanum palustre* und *Carex nigra* auftreten. Auch diese Assoziation ist durch das Brachfallen und die Wiedervernässung von ehemaligen Feuchtwiesen in Ausbreitung, wird aber im Idealfall nur ein Zwischenstadium hin zu Pflanzengemeinschaften, sein, die dann wieder den *Parvo-Caricetea* zugeordnet werden können, bleiben.

3.3 Im wiedervernässten Regenmoor – Erfolge und Misserfolge

Die Abfluss-Situation in Mecklenburg-Vorpommern hat sich durch erhebliche nacheiszeitliche Meeresspiegelschwankungen immer wieder geändert. Das Trebel- und das Recknitztal sind als eiszeitliche Abflussrinne verbunden und die Wasserscheide zwischen beiden liegt leicht nordwestlich unseres Exkursionsgebietes. Stiege der Meeresspiegel tatsächlich um 2 m, wie es einige Szenarien für das 22. Jahrhundert voraussagen, würde – ohne Gegenmaßnahmen – Vorpommern zur Insel, wenn sich die Flüsse Recknitz und Trebel wieder verbinden. Auf der Wasserscheide zwischen den beiden Einzugsgebieten hat sich beginnend vor etwa 2.000 Jahren, wahrscheinlich begünstigt durch das durch die umliegenden weiträumigen Niedermoorflächen günstige Regionalklima ein Hochmoor entwickelt. Dieses Moor wird – die umliegenden Niedermoorbereiche einschließend – ”Grenztalmoor” bzw. – nur die Hochmoorbereiche bezeichnend – “Rauhes Moor” genannt. Maximal wurde eine Torfmächtigkeit von 1 m erreicht (GREMER & MICHAELIS 2003).

Die Vegetation im Zentrum des Grenztalmoores wurde von *Sphagnum*-Arten dominiert bis im 16. Jahrhundert der Torfabbau begann (BÖNSEL & SONNECK 2012). Nach Kartenlage (Schwedische Matrikelkarte 1696, nur für den Vorpommerschen Teil verfügbar) war das “Rauhe Moor”, damals als “Hardt” und “Moor” in der Karte sowie als nicht entwässert gekennzeichnet. Die Flurbezeichnung Hardt kann einerseits auf Flurstücke am Rande einer Gemarkung hinweisen (was hier zutrifft) aber auch auf Waldweide (Wikipedia-Eintrag zum Begriff “Hardt (Toponym)”). Dazu passt, dass die Fläche als nutzbar erachtet und als “Wald und Weide” kartiert wurde (GREMER & MICHAELIS 2003). 1744 und 1800 entstanden mit dem Bürgergraben und dem Prahmkanal größere Kanäle, die das Moor durchzogen und wahrscheinlich hauptsächlich zum Transport von Torf zur Saline in Bad Sülze genutzt wurden. Das Wort “Prahm” (mittelhochdeutsch *prâm*, < tschech. *prám* = Fahrzeug, lett. *prāmis* = Fähre; Plural: Prahme oder Prähme) bezeichnet ursprünglich eine flache Fähre (Prahmfähre) zum Übersetzen von Menschen, Vieh und Wagen. Die Prahme waren meistens auf die Handelsgüter Holz und Salz spezialisiert (Wikipedia). Daher gibt es in Mecklenburg-Vorpommern einige Prahmkanäle bzw. -gräben, die meist die ältesten und größten Gräben in den entsprechenden Moorgebieten bezeichnen.

Im 19. Jahrhundert wurden, insbesondere auf der pommerschen Seite, tiefe Entwässerungsgräben angelegt, auch um großflächig den Abbau des Torfs zu ermöglichen, während auf mecklenburgischer Seite kleinbäuerlicher Handtorfstich vorherrschte (GREMER & MICHAELIS 2003). Von der Entwässerung waren nicht nur die Abbauflächen, sondern auch die umliegenden Moorflächen betroffen, was zu einem verstärkten Wachstum von Birke (*Betula pubescens*), Kiefer (*Pinus sylvestris*) und verschiedenen Ericaceen (*Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*) führte. Später lag das Gebiet weitgehend brach. Laut GREMER & MICHAELIS (2003) wurde von JESCHKE et al. (1980) erwähnt, dass im Gebiet um 1950 herum Kreuzottern “in größerer Zahl” zur Serungewinnung gefangen wurden. Bis zum Beginn der Restaurie-

rungsarbeiten im Jahr 1997 blieb trotzdem ein konvexer Hochmoorkörper mit charakteristischen Moorpflanzen, wie *Sphagnum*-Arten, *Rhynchospora alba*, *Andromeda polifolia* oder *Eriophorum vaginatum* erhalten (siehe Abbildung 4).

Eine erste vegetationskundliche Beschreibung des pommerschen Teils des Moores erfolgte durch SUCCOW (1969) (aus GREMER & MICHAELIS 2003), eine detaillierte Kartierung (Abb. 4) durch GREMER (1995). Auf den Torfabbauf Flächen im Süden des Moores war offene Vegetation des Bunten Torfmoos-Rasens (*Sphagnetum magellanici* Kästner & Flößner 1933 nom. mut. propos.) (BERG et al. 2004) großflächig ausgebildet. Allerdings siedelten sich spätestens seit einem Brand in den 50er Jahren Kiefern und Birken an, so daß sich diese Flächen im Zuge der Melioration des Umlandes bis 1994 zu Moorbirken- und Kiefernwäldern entwickelt haben, in denen regenmoortypische Vegetation nur noch kleinräumig vorhanden war. In den tiefer abgetorfte n Flächen im Nordteil des Moores stellten sich Torfmoos-Seggen-Wollgras-Riede (*Spagno recurvi-Eriophoretum vaginati* Hueck 1929 nom. invers. pepos.) (BERG et al. 2004) als Verlandungsstadien ein, die 1969 teilweise und 1994 vollständig in Torfmoos-Wollgras-Ohrweiden-Gebüsch e übergegangen waren (GREMER & MICHAELIS 2003). In diesem nördlichen Bereich sind auch heute die Bedingungen am feuchtesten und ausgehend von den ehemaligen Torfabbau-Flächen findet eine Wiederbesiedlung mit *Sphagnum*-Arten statt. Optional zum Rundgang können wir auf der Exkursion auch versuchen in diese nördlichen Bereiche vorzudringen.

Die Reste der ursprünglichen Mooroberflächen ragen um einige Dezimeter als Dämme über die Torfabbauf Flächen hinaus. 1969 fand sich auf diesen relativ trockenen Flächen ein Astmoos-Moorbirken-Wald, der auch 1994 noch teilweise erhalten war. An manchen Stellen hat sich dieser aber zu Brombeer-Moorbirken-Wäldern weiterentwickelt, in die Ebereschen und Eichen eingewandert sind. Nährstoffreiche Standorte am Mostrand wurden 1994 von krautreichen Pappel- und Erlenwäldern besiedelt (GREMER & MICHAELIS 2003).

Die Restaurierungsarbeiten im Rahmen des EU Life-Projektes "Renaturierung des Flußtalmoos Mittlere Trebel" begannen im Oktober 1997. Alle Gräben innerhalb der Hochmoorreste des Grenzta lmoos und der umliegenden hydrologischen Pufferzone (HPZ) wurden verschlossen, um das Regenwasser zurückzuhalten (ebenda). Bei den Grabensperrungen handelt es sich um Holzdämme, die mit Geotextilien ausgekleidet und beidseitig bis zu 3m mit Torf verfüllt wurden. Es wurde eine hydrologische Schutzzone (HSZ) eingerichtet, die den gesamten ursprünglichen Lagg-Bereich umfasst, so dass der seitliche Wasserfluss minimiert wurde. Ein direkt nach den Maßnahmen einsetzendes hydrologisches Monitoring diente dazu, Probleme frühzeitig zu erkennen, und nachzusteuern (BÖNSEL & SONNECK 2011). Zunächst sah es rein hydrologisch recht gut aus, an Stellen, an denen der Wasserstand nicht dem Ziel entsprach, konnte erfolgreich nachgeregelt werden (ebenda)

Von den in GREMER & MICHAELIS (2003) erwähnten floristischen Besonderheiten findet sich heute nur der Sumpfporst (*Ledum palustre*) und die Krähenbeere (*Empetrum nigrum*) noch regelmäßig, während man Glockenheide (*Erica tetralix*), Rundblättrigen Sonnentau (*Drosera rotundifolia*) und das Mittlere Torfmoos (*Sphagnum medium*) suchen muss und die Niedrige Birke (*Betula humilis*) ausgestorben ist. Auf mäßig nährstoffreichen Standorten in und an Gräben findet man häufig den Königsfarn (*Osmunda regalis*) in prächtiger Ausformung.



Abb. 4. Vegetation des NSG „Rauhes Moor vor der Wiedervernässung. Vegetationsformen besonders nährstoffarmer Standorte finden sich in der ersten Gruppe, viele mesotrophente Vegetationstypen in den Gruppen zwei bis fünf und eutrophente Einheiten unter sechs und sieben. Aus Gremer & Michaelis (2003).

Im Zuge eines Master-Wahlpflicht Moduls “Angewandte Landschaftsökologie und Naturschutz” für Studierende der Agrar- und Umweltwissenschaftlichen Fakultät der Universität Rostock haben wir im Jahr 2011 auf den südlicher gelegenen, nicht von Torfabbau betroffenen und damit höher gelegenen Flächen, zu denen uns unsere Exkursionsroute führt, vergleichende Untersuchungen zum Zustand von Vegetation und Torfkörper durchgeführt. Um dem massiven Auftreten von *Betula pubescens* entgegenzuwirken, wurde nämlich seit den 1980er Jahren auf der zentralen Regenmoorfläche eine sich wiederholende Bekämpfung des Baumbewuchses („Entkusselung“) durchgeführt (AUSTINAT et al. 2012). Dabei waren die Zeitabstände der Entkusselungen unterschiedlich, so dass sich drei Flächen mit unterschiedlichem Zeitablauf seit der letzten Entkusselung ergaben, die gut für vergleichende Untersuchungen genutzt werden konnten: Eine Fläche, auf der nie entkusselt wurde („never“), eine Fläche, auf der vor dem Jahr 2000 das letzte Mal entkusselt wurde („decades“) und eine Fläche, auf der 2008 bis 2009 entkusselt wurde, also nur wenige Jahre vor Durchführung der Untersuchungen (“once”).

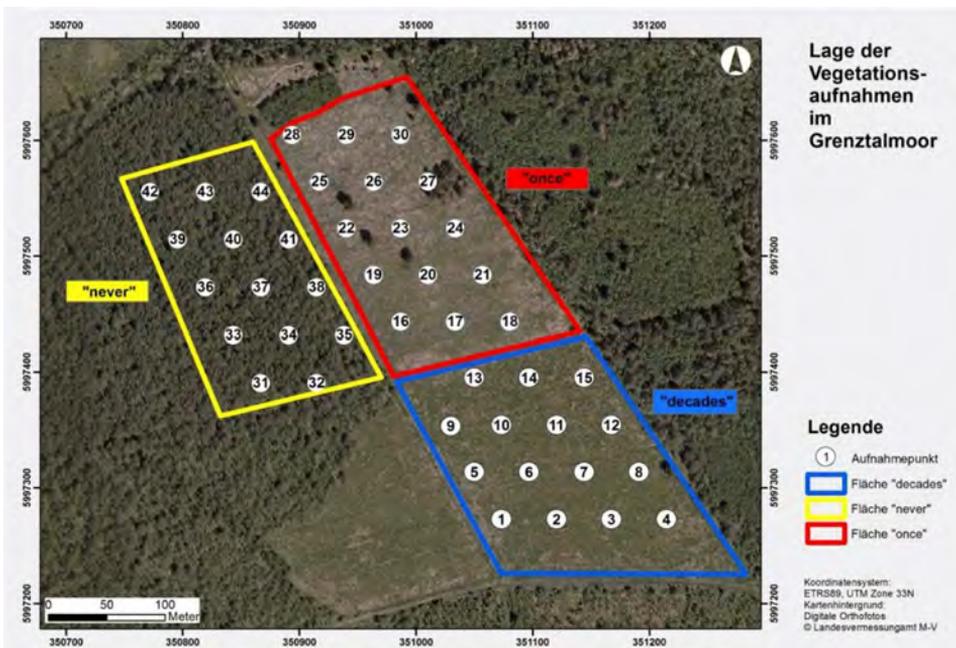


Abb. 5. Anordnung der Untersuchungsflächen im NSG “Rauhes Moor” im Grenztaal im Rahmen der Untersuchungen zum Beleg “Beurteilung der Revitalisierung des Grenztaalmoores unter verschiedenen Pflegemaßnahmen” im Rahmen des Master-Moduls "Angewandte Landschaftsökologie und Naturschutz". Quelle: AUSTINAT et al. 2012

Dazu haben die Studierenden im Oktober 2011 auf 44 in regelmäßigen Raster auf den verschiedenen Flächen angeordneten Untersuchungspunkten Vegetationsaufnahmen durchgeführt (siehe Abb. 5, 14 Rasterpunkte auf der Fläche “never”, je 15 Rasterpunkte auf den anderen beiden Untersuchungsflächen). Die Struktur der Vegetation wurde in einem Radius von fünf Metern um den Aufnahmepunkt herum erfasst. An jedem Punkt wurde die prozentuale Deckung von Baumschicht, Strauchschicht, Feldschicht, Mooschicht und offener Wasserfläche geschätzt (AUSTINAT et al. 2012) Außer bei Mooschicht und Anteil offener Wasserfläche wurde außerdem für jede Schicht die mittlere Höhe geschätzt. Zusätzlich wurde

um jeden Aufnahmepunkt im 1 m-Radius die Vegetationszusammensetzung aufgenommen. Moose und höhere Pflanzen wurden bestimmt und ihre Deckung in Prozent geschätzt.

Alle drei untersuchten Flächen wiesen trotz der langjährigen Entwässerung typische Hochmoorvegetation mit verschiedenen *Sphagnum*-Arten, Scheidigem Wollgras (*Eriophorum vaginatum* L.) und typischen (Zwerg-) Sträuchern auf. Die beiden offenen Flächen waren außerdem stark mit *Betula pubescens* und *Molinia caerulea* bestanden, wobei die Anteile beider Arten auf der Fläche „decades“ deutlich höher waren (AUSTINAT et al. 2012). Es ist leider zu konstatieren, dass die Situation sich seit den Aufnahmen weiter verschlechtert hat und eine wiederholte Entkusselung der Flächen oder aber eine Neugestaltung von Verbauen in diesem Bereich dringend notwendig wären. Der Waldbereich verfügte damals wie heute über eine obere Baumschicht mit teilweise sehr hohen und kräftigen Kiefern mit entsprechenden Auswirkungen auf die darunter befindliche Vegetation. Um die hohen Bäume finden sich Trockeninseln. Weiter entfernt von den Stämmen ist es jedoch ausreichend nass und die typischen Hochmoorarten sind gut entwickelt. Während die einzelnen Aufnahmen hinsichtlich alpha-Diversität häufig ein wenig ärmer waren als die Pendanten auf den offenen Flächen, war die gamma-Diversität auf der Waldfläche nahezu so hoch wie auf den Freiflächen, das heißt, die beta-Diversität in diesem Bereich ist höher.

Die Aufnahmeflächen konnten zwei Pflanzengesellschaften zugeordnet werden, wobei auf dem bewaldeten Teil ("never") eine andere Gesellschaft vorherrscht als auf den beiden offenen Flächen. Bei der vorherrschenden Pflanzengesellschaft der offenen Moorbereiche handelt es sich um ein *Spaghno magellanici-Ledetum palustris* Sukopp ex Neuhäusl 1969 nom invers et.mut. propos.. Der heutige gültigen Nomenklatur nach müsste der Name allerdings zu *Spaghno medii-Rhododendronetum tomentosum* geändert werden, weil beide bestimmenden Arten mittlerweile anders heißen. Diese Sumpfporst-Torfmoosrasen sind typisch für Hochmoore im östlicheren Mitteleuropa und weisen natürlicherweise Gehölzbedeckungen von *Betula pubescens* und *Pinus sylvestris* bis ca. 25 % auf. Auch *Molinia caerulea* ist ein standorttypischer Bestandteil der Gesellschaft. Die Pflanzengesellschaft besiedelt saure, schwach zersetzte Torfe, die überwiegend nass sind, im Sommer aber auch mal austrocknen können, wodurch das Wachstum der Gehölze begünstigt wird. Die Gehölze sind ein wichtiger Bestandteil dieser Hochmoorgesellschaft, da sie Schatteninseln bilden und dadurch eine für Hochmoore hohe Artenvielfalt ermöglichen. Natürlicherweise kommen neben diversen *Sphagnum*-Arten auch Raritäten wie der Rundblättrige Sonnentau (*Drosera rotundifolia*) und verschiedene Sträucher vor. Dazu gehören z. B. *Rhododendron tomentosum* (Sumpf-Porst) und *Andromeda polifolia* (Rosmarin-Heide) (AUSTINAT et al. 2012 zitieren hier aus BERG et al. 2004). Das Vorkommen hier im Rauhen Moor ist deshalb beachtens- und schützenswert, weil nach BERG et al. (2004) der Bunte Sumpfporst-Torfmoos-Rasen auf Regenmooren in Mecklenburg-Vorpommern bis auf wenige Regenerationsstadien erloschen ist, so dass die Gesellschaft überwiegend in naturnahen Kesselmooren oder, als Stadium, in schwach entwässerten Verlandungsmooren auftritt und ihren Schwerpunkt daher in den Enmoränengebieten hat.

Allerdings ist unserer Auffassung nach die Pflanzengemeinschaft wegen des nur noch verstreuten Auftretens einzelner Elemente bzw. der Abwesenheit von Kennarten und Begleitern wie *Drosera rotundifolia* oder *Andromeda polifolia* als verarmtes Stadium anzusprechen. Dies liegt wahrscheinlich an nicht ausreichend positiver klimatischer Wasserbilanz (AUSTINAT et al. 2012) die sich auch im fortgesetzten Aufwachsen der Bäume niederschlägt, welches nach TIMMERMANN (1999, Zitat übernommen aus BERG et al. 2004) eigentlich durch hohe mittlere sowie phasenhaft schwankende Wasserstände verhindert werden sollte. Die Gesellschaft weist

nach BERG et al. (2004) fließende Übergänge zu den floristisch ähnlichen Birken und Kieferngehölzen der *Vaccinio uliginosi-Pinetea* Passarge & G. Hofmann 1968 auf. Dieser Klasse ist in Form des *Ledo palustris-Pinetea sylvestris* de Kleist 1929 nom. invers. propos. auch die baumbestandene Untersuchungsfläche “never” zuzuordnen. Diese lichten Sumpf-porst-Kiefernwälder sind typische Hochmoorwälder im subborealen Bereich. Sie sind an oligotrophe, naturnahe Feuchtstandorte gebunden. Hier im Gebiet stehen sie auf durchaus beachtlichen Torfstraten (AUSTINAT et al. 2012) da den Hochmoortorfen Niedermoortorfe unterlagert sind (im Praktikum wurde ohne Probleme bis 2 m Tiefe gebohrt). Im Unterwuchs des lichten Waldbestandes, in dem *Pinus sylvestris* der Hauptbestandsbildner ist, kommen *Eriophorum vaginatum*, *E. angustifolium*, *Molinia caerulea* und *Rhododendron tomentosum* vor.

Südlich der Aufnahmeflächen finden sich lichte Wälder und Gebüsche die der Klasse der *Molinio-Betuletea pubescentis* Passarge & G. Hofmann 1968 zugeordnet werden können. Da hier keine umfangreichen Aufnahmen vorliegen, wird auf die Zuordnung zu niedrigeren syntaxonomischen Einheiten verzichtet. Als floristische Besonderheit finden sich auf diesen Flächen kräftige Exemplare von *Osmunda regalis*, dem Königsfarn, nach BERG et al. (2004) ohne syntaxonomische Bedeutung aber nach Oberdorfer (2001) eine Charakterart seines *Sphagno-Alnetum glutinosae* Lemee 1937 darstellt. Nach BERG et al. (2004) würden diese Bestände in den Gilbweiderich-Pfeifengras-Stieleichen-Wald (*Lysimachio vulgaris-Quercetum roboris* Passarge & Hofman 1968), der Zentralassoziatio des Verbandes *Lysimachio vulgaris-Quercion roboris* fallen, welcher zur Ordnung der Torfmoos-Moorbirken-Gehölze (*Molinio caeruleae-Betuletea pubescentis* Passarge & G.Hofmann 1968) in der Klasse der Wälder und Gebüsche mäßig nährstoffarmer Feuchtstandorte (*Molinio-Betuletea pubescentis*) gestellt wird.

3.4 Sehr nasse Wiesen – Wiedervernässungsflächen zwischen Vornutzung und Zielvegetation

Nahe des letzten, in Abhängigkeit von der Wege-Beschaffenheit gegebenenfalls nicht erreichbaren Exkursionspunktes kommen die bereits am EP2 kleinflächig angetroffenen, regelmäßig von Überflutung betroffenen Staudenfluren der Ordnung *Archangelicion litoralis* Scamoni & Passarge 1963 zur Ausprägung, wobei hier jedoch im Gegensatz zu EP2 die Bestände eher dem *Soncho palustris-Archangelicetum litoralis* Tx. 1937 zugeordnet werden müssen. Dazwischen kommen immer wieder Weiden auf, die die Entwicklung hin zu Grauweidengebüschen markieren. Größeren Anteil haben zudem Reste der vorherigen Grünlandvegetation (*Cynosurion cristati* Tx. 1947) und, in Senkenbereichen, getrieben durch regelmäßige Überflutung, Flutrasen. Dabei kommen in den tiefer gelegenen Senken Knickfuchschwanz-Flutrasen (*Ranunculo repentis-Alopecuretum geniculati* Tx.1937 nom.cons.propos.) aus dem Verband der Flutrasen (*Potentillion anserinae* Tx.1947) vor und in den etwas weniger tiefen Bereichen Bestände die sich der *Deschampsio cespitosae-Heraclietum sibirici* Libbert 1932 (Rasenschmielen-Wiese) zuordnen lassen. Diese sind dem Verband der wechselfeuchten Niederungswiesen (*Deschampsion cespitosae* Horvatic 1930) zugeordnet. Die Rasenschmielen-Wiese stellt die Verbindung zwischen den Feuchtwiesen mit relativ stabilen Grundwasserstand (*Molinion caeruleae* sowie *Calthion palustris*) und den nährstoffreichen, extrem wechselfeuchten Flutrasen-Gesellschaften des *Potentillion anserinae* dar. Vereinzelt auftretende Weiden zeugen vom Sukzessionsdruck bzw. vom kaum noch vorhandenen Management.

Literatur

- AUSTINAT, S., HEYER, I., LIN, J., LORKE, T., MAHNKE, B., POMMERANZ, A., SCHEUFLER, S. & WU, W. (2012): Beurteilung der Revitalisierung des Grenztales unter verschiedenen Pflegemaßnahmen. unveröffentlichter Beleg im Rahmen des Master-Moduls "Angewandte Landschaftsökologie und Naturschutz"
- BERG, C., DENGLER, J., ABDANK, A. & ISERMANN, M. (2004): Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung, Hrsg. Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG), Weissdorn-Verlag Jena
- BÖNSEL, A. & M. RUNZE (2005): Die Bedeutung projektbegleitender Erfolgskontrollen bei der Revitalisierung eines Regenmoores durch wasserbauliche Maßnahmen. *Natur und Landschaft* 80: 154–160
- BÖNSEL, A. & SONNECK, A.G. (2011): Effects of a hydrological protection zone on the restoration of a raised bog: a case study from Northeast-Germany 1997–2008, *Wetlands Ecol. Manage.* 19, 183–194, DOI 10.1007/s11273-011-9210-x
- CHYRTÝ, M. (Ed.) (2007): *Vegetace České republiky 1. Travinná a keříčková vegetace (Vegetation of the Czech Republic 1. Grassland and heathland vegetation)* [in Tschechisch, mit englischen Zusammenfassungen]. – Academia, Praha: 526 pp.
- DIERSCHKE, H. (1997): *Molinio-Arrhenatheretea (E1) – Kulturgrasland und verwandte Vegetationstypen. Teil 1: Arrhenatheretalia. Wiesen und Weiden frischer Standorte.* – Synop. Pflanzenges. Dtschl. 3: 1–74.
- DU RIETZ, G. E. (1954): Die Mineralbodenwasserzeigergrenze Als Grundlage Einer Natürlichen Zweigliederung der Nord- und Mitteleuropäischen Moore. *Vegetatio* 5/6(1), pp. 571–585.
- ELLENBERG, H. & LEUSCHNER, C. (2010): *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht.* 6. Aufl. – Ulmer, Stuttgart: 1334 pp.
- ELLENBERG, H., WEBER, H. E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. & PAULIBEN, D. (2001): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 3. Aufl. – *Scr. Geobot.* 18: 1–262.
- GREMER, D. & MICHAELIS, D. (2003): Das Naturschutzgebiet „Rauhес Moor“ im Grenztales. – *Greifswalder geogr. Arbeiten* 30: 43–47, Greifswald
- GÜNTHER, A., HUTH, V., JURASINSKI, G. & GLATZEL, S. (2015): The effect of biomass harvesting on greenhouse gas emissions from a rewetted temperate fen. *Gcb Bioenergy*, 7(5), 1092–1106
- HAHN-SCHÖFL, M., ZAK, D., MINKE, M., GELBRECHT, J. AUGUSTIN, J. & FREIBAUER, A. (2011): Organic sediment formed during inundation of a degraded fen grassland emits large fluxes of CH₄ and CO₂, *Biogeosciences* 8, 1539–1550
- INSTITUT FÜR GRÜNLAND UND MOORFORSCHUNG PAULINENAUE 1965 (1967): Hrsg. Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin
- JANSEN, F. & DENGLER, J. (2008): German SL – Eine universelle taxonomische Referenzliste für Vegetationsdatenbanken in Deutschland, *Tuexenia* 28: 239–253.
- JURASINSKI, G., AHMAD, S., ANADON-ROSELL, A., BERENDT, J., BEYER, F., BILL, R., ... & WRAGE-MÖNNIG, N. (2020): From understanding to sustainable use of peatlands: The WETSCAPES approach. *Soil Systems*, 4(1), 14.
- KLÄMT, A. & SCHWANITZ, D. (2002): Mittlere jährliche klimatische Wasserbilanz (Karte). In: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz & Reaktorsicherheit (Hrsg.) – *Hydrologischer Atlas von Deutschland*, Kap. 2.14, S. 116.
- KOCH, M. (2016): *Studying vegetation and vegetation change in lowland fens of North-East Germany – Methods and case studies.* Doctorate thesis. University of Rostock.
- KÖHN, D., WELPELO, C., GÜNTHER, A. & JURASINSKI, G. (2021): Drainage Ditches Contribute Considerably to the CH₄ Budget of a Drained and a Rewetted Temperate Fen. *Wetlands*, 41(6), 1–15.
- MOORSCHUTZKONZEPT (2009), Konzept zum Schutz und zur Nutzung der Moore- Hrsg. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Schwerin, <http://www.lu.mv-regierung.de>
- MROTZEK, A., MICHAELIS, D., GÜNTHER, A., WRAGE-MÖNNIG, N. & COUWENBERG, J. (2020). Mass balances of a drained and a rewetted peatland: on former losses and recent gains. *Soil Systems*, 4(1), 16.
- MUCINA, L., BÜLTMANN, H., DIERBEN, K., ... & TICHÝ, L. (2016): *Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities.* – *Appl. Veg. Sci.* 19: 3–264.

- OBERDORFER, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete. Unter Mitarbeit von Angelika Schwabe und Theo Müller. 8., stark überarbeitete und ergänzte Auflage. Eugen Ulmer, Stuttgart (Hohenheim), S. 71.
- RANDLANE, T., SAAG, A. & SUIJA, A. (2006): Lichenized, lichenicolous and allied fungi of Estonia. – URL: <http://www.ut.ee/lichens/fce.html> [Zugriff am 23.06.2017].
- STEFFENHAGEN, P., ZAK, D., SCHULZ, K., TIMMERMANN, T. & ZERBE, S. (2012): Biomass and nutrient stock of submersed and floating macrophytes in shallow lakes formed by rewetting of degraded fens. *Hydrobiologia*, 692(1), 99–109.
- STEINER, G. M. (1993): Scheuchzerio-Caricetea fuscae. – In: GRABHERR, G. & MUCINA, L. (Eds.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil II: 131–165. Fischer, Jena.
- SUCCOW, M. & JOOSTEN, H. (2001): Landschaftsökologische Moorkunde, Schweizerbart, Stuttgart
- TIMMERMANN, T., MARGÓCZI, K., TAKÁCS, G. & VEGELIN, K. (2006): Restoration of peat-forming vegetation by rewetting species-poor fen grasslands, *Applied Vegetation Science* 9: 241–250, 2006
- WACHLIN, V., STARKE, W. & VEGELIN, K. J. (2003): Konzeption und erste Ergebnisse eines Monitoringprogramms im Anschluss an das Life-Projekt „Erhaltung und Wiederherstellung des Trebeletalmoores“ 1998–2002, *Laufener Seminarbeitr.* 1/03, S. 89–110. Bayer. Akad. f. Naturschutz u. Landschaftspflege – Laufen / Salzach
- ZAUFT, M., FELL, H., GLABER, F., ROSSKOPF, N. & ZEITZ, J. (2010): Carbon storage in the peatlands of Mecklenburg-Western Pomerania, north-east Germany. *Mires & Peat* 6.
- OBERDORFER, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete. Unter Mitarbeit von Angelika Schwabe und Theo Müller. 8., stark überarbeitete und ergänzte Auflage. Eugen Ulmer, Stuttgart (Hohenheim), S. 71.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft](#)

Jahr/Year: 2021

Band/Volume: [BH_13_2021](#)

Autor(en)/Author(s): Jurasinski Gerald, Schenk Sandra, Schröder Birgit, Jansen Florian

Artikel/Article: [Das Grenztaimoor 91-108](#)