

Moorwälder: Kennarten und syntaxonomische Stellung

- Alfred Wagner und Ingrid Wagner, Unterammergau -

Abstract

Bog woodlands: character species and syntaxonomical position

Bog woodlands and wooded transitional mires formed by pine species, birch or spruce are up to now only defined by a small number of character species. A comparison between bog woodlands and floristic similar woodland communities (*Alnetea*, *Piceion abietis* etc.) shows, that numerous species have their main distribution in this type of wooded mire vegetation. If character species are defined on the level of structure types - according to the proposal of BERGMEIER et al. (1990) and DIERSCHKE (1992) - these species are then character species of bog woodlands.

Regarding this result, the actual position of bog woodlands in the system of plant communities is shortly discussed. Finally, we suggest to place bog woodlands as an own class *Vaccinio uliginosi-Pinetea sylvestris* Passarge et Hofmann 1968.

Keywords: bog woodlands - wooded transitional mires - character species syntaxonomy - *Vaccinio uliginosi-Pinetea sylvestris*.

1. Einleitung

Für die von zahlreichen Autoren als Verband (*Betulion*) oder Unterverband zur Klasse *Vaccinio-Piceetea* gestellten Moorwälder werden bislang nur sehr wenige Kennarten angegeben. POTT (1995) nennt nur Differentialarten, WALLNÖFER (in MUCINA et al. 1993) und ELLENBERG (1996) geben einzig *Betula pubescens* agg. als Kennart an, SEIBERT (in OBERDORFER 1992) lässt für die wenigen dort genannten Arten die Entscheidung zwischen Kenn- und Trennart offen. POTT (1995 S. 513) formuliert auf Grund dieser Situation treffend: „Floristisch nur schwach differenzierter Verband, vielleicht in überregionaler Sicht nicht haltbar.“

Diese Armut an Kennarten, die höchstens eine rangniedere Einstufung der Moorwälder als Zentralsyntaxon erlaubt, hat insbesondere folgende Ursachen:

- **Eingeschränktes Aufnahmespektrum:** In den meisten Übersichtswerken werden allein Moorwälder saurer, basenarmer Moorstandorte mit einem Artenspektrum aus ombrotraphenten bis schwach minerotraphenten Torfmoosen und Cyperaceen sowie Sauerhumus-Arten trockener Standorte berücksichtigt. Die stärker minerotrophen, in der Regel wesentlich artenreicheren Wälder der Übergangsmoore, die in Kombination mit vorigen Arten zusätzlich durch Arten der Klasse *Scheuchzerio-Caricetea* gekennzeichnet sind (vgl. Abb. 1), wurden dagegen meist nicht berücksichtigt. Für diese, insbesondere in der nord- und osteuropäischen Literatur beschriebenen Moorwaldtypen, die aber auch in Mitteleuropa vorkommen und hier auch paläobotanisch belegt sind (z.B. GROSSE-BRAUCKMANN 1998), liegen nur vergleichsweise wenige Vegetationsaufnahmen vor.

- **Zuordnung zu Offenlandgesellschaften:** Bei OBERDORFER (1992, 2001) werden die nasen und daher lichten Moorwälder floristisch entsprechenden Offenlandgesellschaften zuge-

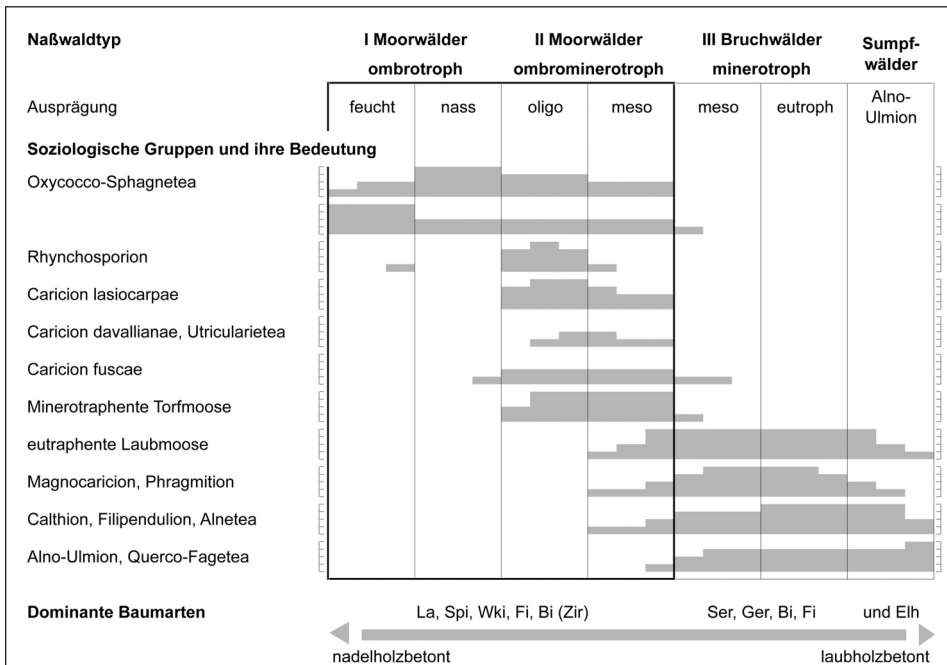


Abb. 1: Schematische Übersicht zur Nasswaldvegetation

ordnet: Die torfmoosreichen Bergkiefern- oder Fichten-Moorwälder werden dort als Subassoziation zum Sphagnetum magellanici gestellt (pinetosum rotundatae, piceetosum).

- Gültigkeit der Kennarten: Innerhalb der Waldvegetation schwerpunktmäßig in den Moorwäldern auftretende Arten werden nicht als Moorwald-Charakterarten gewertet, weil sie bereits Kennarten im Offenlandsystem, wie z.B. *Sphagnum magellanicum* in der Klasse Oxycocco-Sphagnetea, sind. Neben der Nichtberücksichtigung der stärker minerotrophen Ausbildungen ist dies der Hauptgrund für die den Moorwäldern bisher zugesprochene Kennartenarmut.

Auf Basis eines umfangreicheren Vergleichs von Moorwäldern und floristisch verwandten Waldgesellschaften anderer Standorte wird im Folgenden analysiert, über welche Arten die Moorwälder auf Basis der formationsbezogenen Kennarten-Methode (s.u.) charakterisiert werden können. Auf diesen Ergebnissen aufbauend wird die Frage der Stellung im pflanzensoziologischen System - Anschluss bei der Klasse Vaccinio-Piceetea oder eigene Moorwald-Klasse - kurz diskutiert.

2. Kennarten und Differentialarten der Moorwälder

2.1 Methoden

2.1.1 Datenquellen

Die nachfolgende floristische Analyse zur Bestimmung von Kenn- und Trennarten der Moorwälder erfolgt über einen Vergleich von Moorwald-Aufnahmen mit Vegetationsaufnahmen floristisch ähnlicher Waldgesellschaften. Wesentliche methodische Grundlage ist dabei der Vorschlag zur Beschränkung der Gültigkeit von Charakterarten auf Strukturtypen (BERGMEIER et al. 1990, DIERSCHKE 1992), der für die Gliederung der Moorwälder, darüber hinaus aber aller Waldgesellschaften extremer Standorte einen bedeutenden Impuls liefert.

Datenquelle Moorwald: Im Zuge der Arbeiten an der Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands wurde mit dem Aufbau einer Moorwald-Datenbank (Datenbanksystem TurboVeg) begonnen. Diese Datenbank umfasst aktuell ca. 2.800 als Moorwald publizierte oder dieser Kategorie zugehörige Vegetationsaufnahmen. Die Aufnahmen verteilen sich über die Moorregionen der BRD entsprechend Abb. 2.

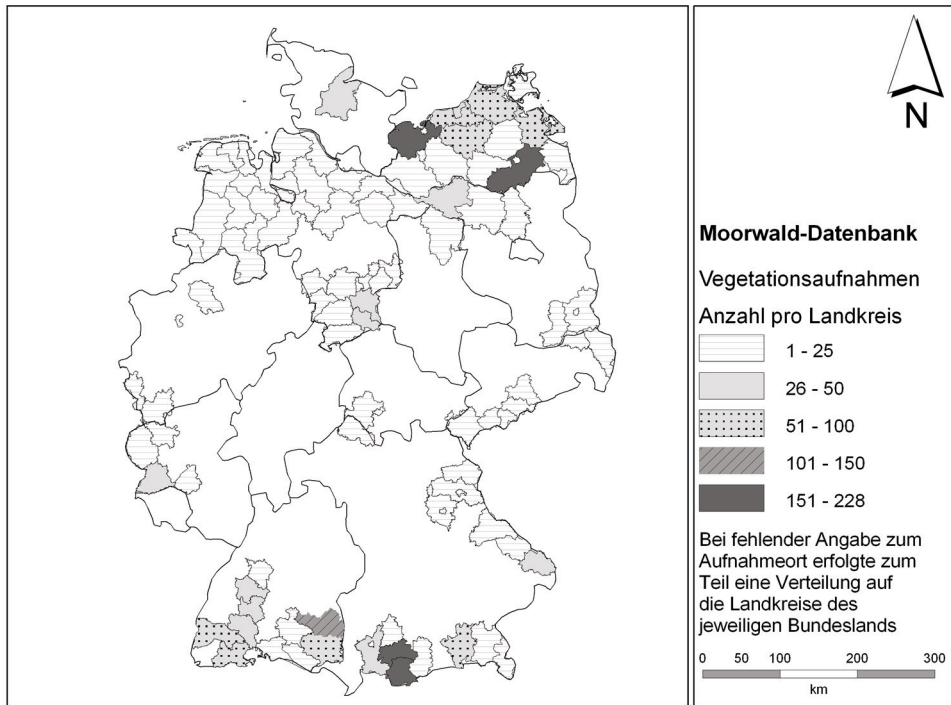


Abb. 2: Herkunft der Vegetationsaufnahmen der Moorwald-Datenbank.

Etwa ein Drittel der Aufnahmen wurde nicht in den Vergleich einbezogen. Bei diesen Aufnahmen handelt es sich um Übergangstypen zwischen Moorwald und bodensauren Fichtenwäldern oder Bruchwäldern oder um sehr artenarme Faziesbildungen, wie z.B. von *Molinia caerulea*. Ein Teil der Aufnahmen erfüllt auch nicht die geforderten Eingangsbedingungen (Mindest-Gehölzdeckung und -höhe, Ansprache der Moose, Mindestartenzahl der Vegetationsaufnahme usw.).

Vergleichsaufnahmen: Bei den Vergleichsaufnahmen (Tab. 1) handelt es sich zunächst um Kontaktgesellschaften der Moorwälder (Bruchwälder, Bodensaure Fichtenwälder), darüber hinaus aber auch von räumlich in der Regel nicht benachbarten Waldgesellschaften, für die aber gemeinsame Artvorkommen zu erwarten sind (z.B. *Pleurozium schreberi* oder *Molinia caerulea* auch in Erico-Pinetea- oder Quercion roboris-Gesellschaften) bzw. die für die Beurteilung des soziologischen Spektrums der Baumarten von Bedeutung sind (*Pinus mugo* agg. in Moorwäldern und in Erico-Pinetea). Die in Form von Stetigkeitstabellen veröffentlichten Daten wurden zu Gruppen zusammengefasst, die Berechnung der mittleren Stetigkeit erfolgte ohne Gewichtung (s.u.). Insgesamt wurden 6 Gruppen gebildet, die den Moorwäldern gegenüber gestellt werden.

Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen richtet sich nach WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998), die der Moose nach KOPERSKI et al. (2000).

Tab. 1: Vergleichsaufnahmen aus Stetigkeitstabellen, zu 6 Gruppen (s. Tab. 2) aggregiert.

Gruppe	Syntaxon	Quelle	Anzahl
Alnion – Alnetea			
S	Sphagno palustris-Alnetum	MAST 1999: Tab.24 Sp. 3 [SK]	911
	Sphagno squarrosi-Alnetum	SOLINSKA-GÓRNICKA 1987: Tab.1 Sp. 1-4 [SK]	149
C	Carici elongatea-Alnetum	MAST 1999: Tab.24 Sp. 5 [SK]	856
	Ribo nigri-Alnetum	SOLINSKA-GÓRNICKA 1987: Tab.1 Sp. 5-12 [SK]	924
	Carici elongatea-Alnetum, Hottonio-Alnetum, Bidenti-Alnetum, Irido-Alnetum	CLAUSNITZER in BERG et. al. 2001: Tab. 30.2	337
Alno-Ulmion– Quercio-Fagetea			
U	Alnetum incanae, Equiseto-Fraxinetum, Carex remota-Alnus incana-Ges., Carici remotae-Fraxinetum, Stellario-Alnetum, Ribeso sylvestris-Fraxinetum, Pruno-Fraxinetum	SEIBERT in OBERDORFER 1992: Tab. 302, Sp. 1 bis 7, nicht in der Tabelle genannte "Sonstige" nicht berücksichtigt	1.851
	Cratoneuro filicinum-Alnus glut.-Ges., Cardamino-Alnetum, Carici remotae-Fraxinetum	CLAUSNITZER in BERG et. al. 2001: Tab. 30.1 (dort zu Alnetea gestellt)	375
	Fraxinetalia excelsior: Pruno-Fraxinetum	CL. in BERG et. al. 2001: Tab. 30.3	1.264
Quercion roboris - Quercio-Fagetea			
Q	Quercion roboris: Deschampsio-Quercetum, Luz.-Quercetum pet., Calamagr.-Quercetum pet.	HÄRDTLE et al. 1997: Tab. 5 Sp. I-IV [SK]	2.046
Erico-Pinetea			
E	Erico-Pinetum, Calamagr.-Pinetum, Ceph.-Pinus mugo-Ges., Molinia ar.-Pinus sylv.-Ges, Thesium bav.-Pinus sylv.-Ges., Bupht.-Pinus sylv.-Ges.	HÖLZEL 1996: Tab. 1 Sp. 1 bis 6 [SK]	918
Vaccinio-Piceetea			
V	Dicrano-Pinion: Cladonio-Pinetum, Leucobryo-Pinetum, Empetro nigri-Pinetum, Peucedano-Pinetum, Deschampsia flexuosa-Pinus syl.-Ges.	HEINKEN & ZIPPEL 1999: Tab. 2	1096
	Dicrano-Pinion: Leucobryo-Pinetum	S. in OBERD. 1992: Tab. 260 Sp. 1	421
	Vaccinio-Piceenion: Bazzanio-Piceetum, Calamagr. villos.-Piceetum, Homogyno-Piceetum	SEIBERT in OBERDORFER 1992: Tab. 260 Sp. 9 bis 11	829
	Vaccinio-Piceenion, Piceion abietis: Calamagrostio vill.-Piceetum, Bazzanio-Piceetum	HARTMANN & JAHN 1967: Tab. II Sp. 13-16, 23, 25-32, 45, 50, 51, 53 [SK]. Exkl. sphagnetosum Aus.	228
	Rhododendro hirsuti-Pinetum mughi	HÖLZEL 1996: Tab. 1 Sp. 7 [SK] (nach Hölzel zu Vacc.-Piceetea)	467
		Summe Vergleichsaufnahmen:	12.672

[SK]: Tabellendarstellung in Stetigkeitsklassen, umgerechnet auf prozentuale Stetigkeit (Klassenmitte)

2.1.2 Ermittlung der Kennarten

Aus der Gegenüberstellung der Moorwald-Aufnahmen zu den Vergleichsgruppen ergibt sich für jede Art ihr soziologisches Spektrum. Die Ermittlung der Charakterarten und Differentialarten der Moorwälder erfolgte nach folgendem Vorgehen:

1). **Kriterium der doppelten prozentualen Stetigkeit:** Vorauswahl derjenigen Arten, die der Differentialarten-Definition von DENGLE & BERG (2000) entsprechen. Dabei erfüllen die auf den Status einer Moorwald-Charakterart zu prüfenden Arten das Kriterium der doppelten prozentualen Stetigkeit gegenüber allen anderen Vergleichssyntaxa.

Als Maßzahl der Bindungsstärke wurde für jede Art der u-Wert entsprechend BRUELHEIDE (2000) ermittelt. Die Höhe dieses Werts gibt an, in welchem Maße eine Art in der Testgruppe (Moorwälder) häufiger vorkommt als bei zufälliger Verteilung. Arten mit negativem u-Wert haben ihren Schwerpunkt außerhalb der Moorwälder. Die Berechnung des u-Werts erfolgte jeweils bezogen auf die Vergleichsgruppe (Spalte) mit der höchsten Stetigkeit, bei Fehlen in den Vergleichsgruppen über alle Spalten (z.B. bei *Eriophorum vaginatum* gegenü-

ber *Vaccinio-Piceetea*, bei *Drosera rotundifolia* gegen alle Gruppen). Vergleichbarkeit der u-Werte besteht also nicht generell sondern nur beim selben Bezug (gleiche Vergleichspaare).

2). **Plausibilitätstest:** Die alleinige Berücksichtigung von Stetigkeitsunterschieden reicht zur Bestimmung des Kennarten-Status nicht aus. Der nach doppelter Stetigkeit festgestellte Schwerpunkt der Arten wurde deshalb für die in den Moorwäldern vorkommenden Arten auf Plausibilität überprüft, im Falle von Zweifeln am Kennartenstatus erfolgte eine Abwertung bzw. wurde die Art als fraglich markiert (solche Arten sind an ihrem positiven u-Wert zu erkennen). In erster Linie spielen bei diesem Prüfschritt das eigene Erfahrungswissen und Literaturangaben zum soziologischen Spektrum der Arten sowie Analogieschlüsse (Verhalten der Art im Offenland) eine Rolle. Einzubeziehende sind aber auch weitere Punkte, wie z.B. das Vorkommen von vermutlich nicht immer unterschiedenen Art-Aggregaten.

Da die Ergebnisse des Plausibilitätstests an dieser Stelle nicht in kommentierter Form dargestellt werden können, wird das Vorgehen anhand von Beispielen erläutert:

Menyanthes trifoliata ist in den Moorwäldern mit 10% gegenüber <3% mehr als dreimal so häufig wie in den Bruchwäldern. Nach dem Prinzip der doppelten Stetigkeit wäre die Art Kennarten der Moorwälder. Im Offenland siedelt *Menyanthes trifoliata* auch in Kombination mit meso- bis eutraphenten, insbesondere für Torfmoos-Bruchwälder typischen Arten (Analogieschluss). Vorkommen des Fiebertklees in Alnetea-Gesellschaften sind darüber hinaus aus eigener Anschauung bekannt (Erfahrungswissen). Die Art wird deshalb als gemeinsame Art der Moor- und Bruchwälder gewertet. Für das nur in den Moorwäldern auftretende *Sphagnum centrale* ist anzunehmen, dass die Art bei den Vegetationsaufnahmen nicht immer von *Sphagnum palustre* unterschieden wurde. Die Art wird deshalb nicht als Charakterart gewertet.

2.1.3 Güte des Vergleichs

Aufgrund der relativ hohen Zahl einbezogener Vegetationsaufnahmen, die aus unterschiedlichen Naturräumen stammen, dürften die festgestellten Unterschiede der soziologischen Bindung die tatsächlichen Verhältnisse für Arten mit höherer Stetigkeit gut abbilden. Für Arten geringer Stetigkeit, die in den synoptischen Vergleichstabellen nicht immer aufgeführt sein dürften, gilt dies möglicherweise nicht. Da bei der Aggregation der Daten (Assoziationen zu Gruppen) absichtlich keine Gewichtung nach Stetigkeiten erfolgte, errechnet sich bei einigen Arten zudem ein scheinbarer, bei Berechnung der Stetigkeiten als arithmetisches Mittel der zugehörigen Assoziationen (siehe Vorschlag von DENGLER & BERG 2000) aber nicht existierender Schwerpunkt.

2.2 Kennarten der Moorwälder

Der Vergleich von Moorwaldaufnahmen mit Bruch- und Auenwäldern bzw. durch Sauerhumusarten geprägten Wäldern trockenerer Standorte zeigt, dass die Moorwälder bei Anwendung des Prinzips formationsbezogener Kennarten über zahlreiche, vielfach nur in diesen Waldgesellschaften auftretende Arten verfügen. Dabei handelt es sich überwiegend um Arten flach limnischer bis nasser Moorstandorte, die im Offenland vor allem Kennarten der Klassen Oxyocco-Sphagnetea und Scheuchzerio-Caricetea sind. Tab. 2 zeigt, dass die ombrotraphenten Arten (vgl. hierzu ALETSEE 1967, KAULE 1975) die höchsten Stetigkeitswerte innerhalb des Moorwald-Aufnahmемaterials erreichen. Als minerotraphente Arten folgen *Eriophorum angustifolium* und *Carex lasiocarpa* erst mit größerem Abstand. Die geringere Stetigkeit der minerotraphenten Arten resultiert dabei aus dem Übergewicht der sauer-oligotrophen Moorwälder in der Datenbank, für deutlich minerotrophe Moorwälder liegen nur vergleichsweise wenige Vegetationsaufnahmen vor. Gleichzeitig wird aber auch deutlich, dass einige ombrotrophente Arten, wie *Eriophorum vaginatum*, *Vaccinium oxycoccus* oder *Sphagnum magellanicum*, über ein weites Spektrum der Moorwälder präsent sind. Bei der Gliederung der Moor-

wälder in Einheiten ombrotropher und minerotropher Standorte werden diese Arten zu Kennarten des oberen Klassifikationsniveaus.

In Tab. 2 sind zahlreiche weitere Kennarten der Moorwälder, die im Gesamtdatensatz nur geringe Stetigkeit aufweisen, aus Platzgründen nicht aufgeführt (die Gesamttabelle umfasst über 1000 Moos- und Gefäßpflanzenarten). Zu nennen wären beispielsweise noch folgende Arten: *Betula nana*, *Calliergon trifarium*, *Calypogeia sphagnicola*, *Carex pauciflora*, *Drosera intermedia*, *D. longifolia*, *Eriophorum gracile*, *Hammarbya paludosa*, *Lycopodiella inundata*, *Odontoschisma sphagni*, *Rhynchospora fusca*, *Salix myrtilloides*, *Scorpidium scorpioides*, *Sphagnum contortum*, *S. majus*, *S. platyphyllum*, *S. tenellum*, *Splachnum ampullaceum*, *Utricularia intermedia*, *U. minor* agg., *U. ochroleuca* oder *Warnstorfia fluitans*. Diese Arten eingerechnet, ergibt sich eine beachtliche Zahl von etwa 80 Arten, die außerhalb des Offenlands nur oder schwerpunktmäßig in Moorwäldern auftreten. Diese hohe Zahl macht auch deutlich, dass sich der Vorschlag der Begrenzung der Gültigkeitsbereichs von Kennarten für die Abgrenzung und Gliederung der Moorwälder als sehr fruchtbar erweist.

In der Tabelle sind einige Differentialarten-Gruppen, über die Moorwälder von Kontaktgesellschaften (v.a. Bruchwälder, Wälder bodensaurer Mineralbodenstandorte) zusätzlich abgegrenzt werden können, auszugsweise aufgeführt. Auf Einzelheiten kann an dieser Stelle nicht eingegangen werden. Kurz hingewiesen werden soll aber auf die *Vaccinio-Piceetea*-Kennarten, über die ein Anschluss der Moorwälder an diese Klasse kaum erfolgen kann, und auf die über Kennarten nur schwach charakterisierten Torfmoos-Bruchwälder sowie die Möglichkeit, die Klasse *Alnetea* über weitere Kennarten (vgl. hierzu MAST 1999), wie *Calla palustris*, *Calliergon cordifolium*, *Carex riparia*, *C. vesicaria*, *Cicuta virosa*, *Hottonia palustris*, *Lemna minor*, *Ranunculus lingua*, *Scutellaria galericulata* und andere, zu charakterisieren.

3. Stellung der Moorwälder

In mehreren Übersichtswerken zur Vegetation Mitteleuropas werden die Moorwälder zur Klasse *Vaccinio-Piceetea* gestellt und dort als Verband *Betulion* oder Unterverband im *Dicrano-Pinion* geführt (z.B. ELLENBERG 1996). Hiervon abweichend erfolgt in der systematischen Übersicht zum eurosibirischen und alpinen Vegetationskreis (OBERDORFER 2001) eine Verteilung auf zwei Klassen: die lichten, torfmoosreichen Moorwälder gehören dort zur Klasse *Oxycocco-Sphagnetes*, während die weniger nassen Ausbildungen einen Unterverband im *Dicrano-Pinion* der Klasse *Vaccinio-Piceetea* bilden.

Da die Moorwälder wie oben dargestellt bei Berücksichtigung der minerotrophen Ausbildungen und Anwendung der Methode formationsspezifischer Kennarten (CF-Methode) über eine große Zahl an Kennarten verfügen, können diese Gliederungskonzepte, die ja nicht auf dieser Methode beruhen, nicht befriedigen. So ist die - auch aus anderen Gründen fragwürdige - Verteilung der Moorwälder auf zwei Klassen bei Formationsbezug nicht mehr erforderlich. Sollten die Moorwälder also als Verband oder Ordnung in die *Vaccinio-Piceetea* gestellt werden?

Über Kennarten wäre nur eine äußerst schwache, eher konstruierte Anbindung möglich, da die Klasse *Vaccinio-Piceetea* aufgrund der vergleichsweise weiten soziologischen Amplitude der kennzeichnenden Sauerhumus-Arten, die z.B. auch im *Quercion roboris* oder *Erico-Pinion* auftreten, nur wenige eigene Kennarten aufweist (s. Tab. 2). Diese zeigen in den Moorwäldern aber nur sehr geringe Stetigkeit oder fehlen (z.B. *Rhytidiadelphus loreus*, *Barbilophozia*-Arten) und charakterisieren höchstens den weniger nassen Flügel der Moorwald-Gesellschaften, aber nicht ihr Zentrum. Generell zu fragen bleibt, warum die Bruchwälder

Tab. 2: Moorwälder im Vergleich zu Kontaktgesellschaften und Waldgesellschaften mit gleichen Artvorkommen.

Gruppen: U: Alno-Ulmion; C: Carici elongatae-Alnetum; S: Sphagno-Alnetum; M: Moorwälder; V: „Vaccinio-Piceetea“; Q: Quercion roboris; E: Erico-Pinetea. [o]: ombrotraphente Arten.

	Alno-Ulmion Alnetea				Vacc.-Piceetea, Quercion, Erico-Pinetea			
Aufnahmezahl	3490	2117	1060	1819	3041	2046	918	u-Wert
Artenzahl	553	264	198	593	256	102	259	
Gruppe	U	C	S	M	V	Q	E	
Kennarten Moorwald [M]								
Eriophorum vaginatum [o]	.	.	+	61	2	.	.	41
Vaccinium oxycoccos [o]	.	.	+	50	+	.	.	22
Sphagnum magellanicum [o]	.	.	+	48	.	.	.	22
Vaccinium uliginosum	.	.	.	47	1	.	.	36
Aulacomnium palustre [o]	.	.	+	47	+	.	.	22
Polytrichum strictum [o]	.	+	3	32	.	.	.	16
Andromeda polifolia [o]	.	.	+	25	.	.	.	16
Sphagnum angustifolium [o]	.	+	.	24	.	.	.	22
Sphagnum capillifolium [o]	.	1	3	23	5	.	.	18
Drosera rotundifolia [o]	.	.	.	18	.	.	.	47
Eriophorum angustifolium	.	.	.	16	.	.	.	45
Carex rostrata	+	.	.	18	.	.	.	25
Carex lasiocarpa	.	+	3	15	.	.	.	10
Sphagnum fallax	+	.	.	14	.	.	.	21
Dicranum bergeri [o]	.	.	.	12	.	.	.	39
Sphagnum rubellum [o]	.	.	.	11	.	.	.	38
Ledum palustre	.	.	.	11	.	.	.	36
Calliergon stramineum	.	.	.	9	.	.	.	33
Sphagnum russowii [?]	.	.	.	7	.	.	.	30
Sphagnum warnstorffii	.	.	.	6	.	.	.	28
Trichophorum cespitosum	.	.	.	6	.	.	.	27
Empetrum nigrum agg. [o]	.	.	.	6	+	.	.	12
Carex chordorrhiza	.	.	.	5	.	.	.	26
Calypogeia neesiana [o]	.	.	.	5	+	.	.	9
Sphagnum subsecundum	.	.	.	5	.	.	.	24
Carex dioica	.	.	.	4	.	.	.	23
Cephalozia connivens [o]	.	.	.	4	.	.	.	23
Erica tetralix	.	.	.	4	.	.	.	23
Rhynchospora alba [o]	.	.	.	4	.	.	.	22
Sphagnum fuscum [o]	.	.	.	4	.	.	.	22
Calypogeia muelleriana [o]	.	.	.	4	.	.	.	21
Sphagnum cuspidatum [o]	.	+	1	3	.	.	.	3
Trichophorum alpinum	.	.	.	3	.	.	.	20
Mylia anomala	.	.	.	3	.	.	.	20
Sphagnum papillosum	.	.	.	3	.	.	.	20
Carex limosa	.	.	.	3	.	.	.	19
Scheuchzeria palustris	.	.	.	3	.	.	.	19
und andere								
Differentialartengruppe ["Säurezeiger"]								
Vaccinium myrtillus	+	8	19	68	69	54	7	0
Pleurozium schreberi [o]	+	3	6	49	60	29	40	-5
Calluna vulgaris [o]	.	.	+	44	28	35	.	4
Pinus mugo agg. [o]	.	.	.	38	14	.	9	16
Vaccinium vitis-idaea	.	+	5	36	38	7	8	-1
Pinus sylvestris	+	2	8	35	47	29	88	-18
Polytrichum commune	+	2	35	23	14	.	.	-6
Dicranum scoparium	+	3	5	21	65	40	10	-21
Deschampsia flexuosa	+	+	3	21	58	88	.	-28
Hylocomium splendens	1	2	4	19	29	.	36	-8

	Alno-Ulmion Alnetea				Vacc.-Piceetea, Quercion, Erico-Pinetea			
Aufnahmezahl	3490	2117	1060	1819	3041	2046	918	
Artenzahl	553	264	198	593	256	102	259	u-Wert
Gruppe	U	C	S	M	V	Q	E	
Melampyrum pratense	+	.	.	19	10	34	22	-9
Potentilla erecta	+	+	2	16	9	.	35	-10
Polytrichum formosum	3	8	3	14	37	48	1	-19
Leucobryum glaucum [o]	.	.	.	13	12	25	.	-8
Pohlia nutans	.	.	.	12	19	16	.	-5
Dicranodontium denudatum	.	.	.	9	2	.	.	11
Dicranum polysetum	.	1	4	9	30	9	15	-15
Trientalis europaea	.	4	6	9	9	16	.	-7
Tetraphis pellucida	.	.	.	8	+	.	.	15
Polytrichum juniperinum	.	.	.	7	1	.	.	10
Lepidozia reptans	.	1	2	5	2	.	.	6
Scleropodium purum	+	.	.	7	6	11	32	-16
und andere								
Kennarten [V]								
Bazzania trilobata	+	+	1	9	19	.	+	-8
Sphagnum girgensohnii	.	.	3	7	15	.	.	-8
Lycopodium annotinum	.	.	.	4	15	.	.	-11
Sphagnum quinquefarium	.	.	.	4	7	.	.	-4
Rhytidiadelphus loreus	+	.	.	3	18	.	+	-14
Listera cordata	.	.	.	2	5	.	.	-6
Calamagrostis villosa	.	.	.	1	25	.	.	-20
Plagiochila asplenioides [?]	3	3	2	+	9	.	2	-12
Barbilophozia lycopodioides	.	.	.	+	16	.	.	-17
Homogyne alpina	.	.	.	+	22	.	6	-20
Huperzia selago	.	.	.	+	9	.	.	-12
Kennarten [S], Differentialarten [S und M]								
Sphagnum palustre [S]	+	+	86	28	+	.	.	-22
Agrostis canina	+	3	35	14	.	.	.	-12
Juncus effusus	10	16	35	8	.	.	.	-17
Viola palustris [S]	4	12	38	5	.	.	.	-21
Pellia epiphylla [S?]	+	+	11	+	.	.	.	-14
Carex laevigata	.	+	3	.	.	.	.	-7
Betula pubescens agg.	12	25	42	67	3	14	.	8
Sphagnum recurvum agg.	.	.	36	31	.	.	.	-2
Carex nigra	+	2	12	17	.	.	.	4
Carex echinata	+	+	11	14	+	.	.	2
Sphagnum fimbriatum	.	1	13	11	.	.	.	-1
Menyanthes trifoliata	.	3	3	10	.	.	.	7
Carex canescens	1	3	12	8	+	.	.	-3
Sphagnum squarrosum	+	1	6	5	.	.	.	-1
Calliergon giganteum	.	.	.	2	.	.	.	17
Eriophorum latifolium	.	.	.	2	.	.	.	17
Sphagnum flexuosum	.	.	.	2	.	.	.	17
Sphagnum centrale	.	.	.	2	.	.	.	15
Sphagnum teres	.	.	.	2	.	.	.	15
und andere								
Differentialarten und Kennarten [U, C, S]								
Alnus glutinosa	60	88	88	15	.	.	.	-29
Lysimachia vulgaris	30	74	71	10	.	.	.	-30
Calliergonella cuspidata	11	36	11	10	.	.	.	-17
Equisetum fluviatile	6	20	5	8	.	.	.	-9
Carex elata	3	16	1	8	.	.	.	-7
Peucedanum palustre	9	38	23	8	.	.	.	-19
Galium palustre	21	75	44	8	+	.	.	-32

	Alno-Ulmion Alnetea				Vacc.-Piceetea, Quercion, Erico-Pinetea			
Aufnahmezahl	3490	2117	1060	1819	3041	2046	918	
Artenzahl	553	264	198	593	256	102	259	u-Wert
Gruppe	U	C	S	M	V	Q	E	
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	2	18	7	7	.	.	.	-10
<i>Salix cinerea</i>	11	20	7	6	.	.	.	-12
<i>Calamagrostis canescens</i>	18	31	20	6	.	.	.	-18
<i>Caltha palustris</i>	18	37	8	5	.	.	.	-21
<i>Deschampsia cespitosa</i> agg.	63	37	38	4	+	6	.	-31
<i>Crepis paludosa</i>	16	4	3	4	.	.	.	-12
<i>Plagiomnium elatum</i>	2	9	2	3	.	.	.	-7
<i>Carex appropinquata</i>	+	9	3	3	.	.	.	-7
<i>Climacium dendroides</i>	1	18	8	3	.	.	.	-14
<i>Brachythecium rutabulum</i>	15	19	5	3	.	.	.	-15
<i>Lythrum salicaria</i>	10	32	7	2	.	.	.	-22
<i>Thelypteris palustris</i>	10	40	12	2	.	.	.	-25
<i>Plagiomnium undulatum</i>	30	12	4	2	.	.	.	-21
<i>Carex elongata</i>	6	56	23	2	.	.	.	-30
<i>Calla palustris</i>	.	13	6	1	.	.	.	-13
<i>Solanum dulcamara</i>	19	74	12	1	.	.	.	-36
<i>Carex paniculata</i>	3	2	.	1	.	.	.	-5
<i>Angelica sylvestris</i>	22	10	3	1	.	.	8	-19
<i>Myosotis scorpioides</i> agg.	12	28	5	1	.	.	.	-21
<i>Dryopteris cristata</i>	.	8	4	1	.	.	.	-9
<i>Plagiomnium affine</i> agg.	6	14	7	1	+	.	3	-14
<i>Lycopus europaeus</i>	17	65	13	+	.	.	.	-34
<i>Iris pseudacorus</i>	16	45	5	+	.	.	.	-28
<i>Scutellaria galericulata</i>	16	43	9	+	.	.	.	-27
<i>Ribes nigrum</i>	4	27	1	.	.	.	.	-22
<i>Carex pseudocyperus</i>	2	19	5	+	.	.	.	-18
<i>Scirpus sylvaticus</i> [C]	5	13	5	+	.	.	.	-15
und andere								
Sonstige								
<i>Molinia caerulea</i>	5	1	34	68	7	20	43	8
<i>Picea abies</i>	11	10	10	49	49	13	53	-1
<i>Frangula alnus</i>	14	43	24	44	6	35	36	0
<i>Dryopteris carthusiana</i> agg.	15	61	87	24	22	21	.	-24
<i>Sorbus aucuparia</i>	14	29	11	21	38	49	19	-15
und andere	+: Stetigkeit < 1%							

Aus Darstellungsgründen wurden in der Spalte V die Einheiten Dicrano-Pinion, Piceion und Rhodo-Pinetum zur Einheit „Vaccinio-Piceetea“ zusammengefasst. Da die Prüfung des Stetigkeitskriteriums auf Ebene des Einzelvergleichs erfolgte, ergeben sich durch die Mittelung bei einigen Arten von der vorgenommenen Einstufung scheinbar abweichende Schwerpunkte (vgl. z.B. *Dicranodontium denudatum* mit 9% zu 2%, tritt im Piceion aber mit > 5% auf und erfüllt das Stetigkeitskriterium für die Moorwälder deshalb nicht).

(Alnetea) oder die Schneeheide-Kiefernwälder (Erico-Pinetea) im Rang einer Klasse stehen, die floristisch mindestens ebenso gut charakterisierten und artenreichen Moorwälder dagegen über wenige Vaccinio-Piceetea-Kennarten dieser Klasse angeschlossen werden sollten.

Gemeinsames Kennzeichen der genannten Waldtypen ist ja die - im Unterschied zur zonalen Waldvegetation - starke floristische Prägung durch „Offenlandarten“: Im Fall der Bruchwälder vor allem Arten der Phragmitetea und des Calthion; bei den Schneeheide-Kiefernwäldern aus dem Bereich Festuco-Brometea, Seslerietea, Trifolio-Geranietea; bei den Moorwäldern durch Arten der Oxycocco-Sphagnetetea und Scheuchzerio-Caricetea. Da die Anwendung der Methode der formationsspezifischen Kennarten logischerweise auch zu einer stärkeren Ana-

logie der pflanzensoziologischen Gliederungssysteme (Offenland - Wald) führen sollte, wird vorgeschlagen, die Moorwälder in eine eigene Klasse *Vaccinio uliginosi-Pinetea sylvestris* Passarge et Hofmann 1968 zu stellen (WAGNER & WAGNER 2000, vgl. auch MAST 1999). Auch aus bodenkundlich-moorökologischer Sicht wäre dieses Vorgehen zu begrüßen: Der Klasse *Alnetea* der An- und Niedermoores ständen die Wälder der Übergangs- und Hochmoortorfe auf gleicher Hierarchieebene gegenüber. Hierdurch würden auch die moorgenetischen und syndynamischen Beziehungen deutlicher.

In den „Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns“ (BERG et al. 2004) wird vorgeschlagen, die Moorwälder auf zwei Klassen zu verteilen: In der Klasse *Vaccinio-Pinetea* sollen Nasswälder mit höchstens geringem Anteil von Mineralbodenwasserzeigern gestellt werden, in die Klasse *Molinio-Betuletea* Ausbildungen mäßig basenreicher Standorte. Diese Verteilung der Moorwälder auf zwei Klassen ist unseres Erachtens floristisch nicht möglich, weil die durch ombrotraphente wie minerotraphente Arten geprägten Wälder der Übergangsmoores (s. WAGNER 2000) dann keiner Klasse zugeordnet werden könnten. Die entscheidende Rolle können die ombrotraphenten Arten (*Oxycocco-Sphagnetes*) demnach nur bei der Trennung von Moorwald (Hoch- und Übergangsmoores) und Bruchwald (Niedermoores) spielen. Die Differenzierung in ombrotrophe und ombrominerotrophe Moorwälder sollte innerhalb der Klasse *Vaccinio uliginosi-Pinetea sylvestris* dann aber auf der Ebene von Ordnungen erfolgen (s. WAGNER & WAGNER 2000).

Zusammenfassung

Moorwälder werden in der pflanzensoziologischen Literatur bislang als kennartenarme bis kennartenlose Vegetationstypen beschrieben. Über einen floristischen Vergleich wird diesem Aspekt nachgegangen. Dabei stellt sich heraus, dass zahlreiche Arten in diesen Waldtypen ihren Schwerpunkt haben. Bei Anwendung des Prinzips der formationsbezogenen Kennarten können diese Arten zu Kennarten der Moorwälder werden. Auf diesem Ergebnis aufbauend, wird die pflanzensoziologische Stellung der Moorwälder diskutiert. Abschließend wird empfohlen, die Moorwälder in eine eigene Klasse *Vaccinio uliginosi-Pinetea sylvestris* Passarge et Hofmann 1968 zu stellen.

Danksagung

Für die sehr hilfreiche Unterstützung durch Überlassung von Vegetationsaufnahmen möchten wir uns bei folgenden Personen bedanken: Dr. Christian Berg, Prof. Dr. Hartmut Dierschke, Dr. Robert Frankl, Prof. Dr. Gisbert Große-Brauckmann, Dr. Astrid Grüttner, Dr. Norbert Hölzel, Dr. Rainer Mast, Dr. Franz Schuhwerk, Dr. Raimund Warnke-Grüttner. Für die Überlassung des Datenbank-Programms Turboveg gilt unser herzlicher Dank Herrn Dr. Stephan Hennekens.

Literatur

- ALETSEE, L. (1967): Begriffliche und floristische Grundlagen zu einer pflanzengeographischen Analyse der europäischen Regenwassermoorstandorte. – Beitr. Biol. Pflanzen **43**: 117-160. Berlin.
- BERG, C., DENGLER, J. & ABDANK, A. (2001): Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung - Tabellenband. 341 S. – Weissdorn-Verlag Jena.
- BERG, C., DENGLER, J., ABDANK, A. & ISERMANN, M. (2004): Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung. Hrsg. LfU M-VP, 606 S. – Weissdorn-Verlag Jena.
- BERGMEIER, E., HÄRDITZ, W., MIERWALD, U., NOWAK, B. & PEPPLER, C. (1990): Vorschläge zur syntaxonomischen Arbeitsweise in der Pflanzensoziologie. – Kieler Not. Pflanzenk. Schleswig-Holst. Hamburg **20** (4): 92-103. Kiel.

- BRUELHEIDE, H. (2000): A new measure of fidelity and its application to defining species groups. – *Journal of Vegetation Science* **11**: 167-178. Uppsala.
- DENGLER, J. & BERG, C. (2000): Klassifikation und Benennung von Pflanzengesellschaften. – *Schriftenr. Vegetationskunde* H. 35, S. 17-47. - BfN.
- DIERSCHKE, H. (1992): Zur Begrenzung des Gültigkeitsbereiches von Charakterarten. Neue Vorschläge und Konsequenzen für die Syntaxonomie. – *Tuexenia* **12**: 3-12. Göttingen.
- ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 5. Aufl., 1095 S. – Ulmer, Stuttgart.
- GROSSE-BRAUCKMANN, G. (1998): Das Fünfblänkenmoor am Engenkopf, ein bemerkenswertes ombrosoligenes Moor in einem Karstgebiet des südlichen Allgäus. – *Carolinea* **56**: 29-62.
- HÄRDTLE, W., HEINKEN, T., PALLAS, J. & WELSS, W. (1997): *Querco-Fagetea (H5) Teil 1: Quercion roboris*. – *Synopsis Pflanzenges. Deutschlands* **2**, 51 S. Flor.-soz. AG. - Göttingen.
- HARTMANN, F.-K. & JAHN, G. (1967): Waldgesellschaften des mitteleuropäischen Gebirgsraumes nördlich der Alpen. Fischer, 636 S. - Stuttgart.
- HEINKEN, T., ZIPPEL, E. (1999): Die Sand-Kiefernwälder (Dicrano-Pinion) im norddeutschen Tiefland: syntaxonomische, standörtliche und geographische Gliederung. – *Tuexenia* **19**: 55-106. Göttingen.
- HÖLZEL, N. (1996): *Erico-Pinetea*. – *Synopsis Pflanzenges. Deutschlands* **1**, 49 S. - Göttingen.
- KAULE, G. (1974): Die Übergangs- und Hochmoore Süddeutschlands und der Vogesen. – *Dissertat. Bot.* **27**: 1-345. Cramer, Lehre.
- KOPERSKI, M., SAUER, M., BRAUN, W. & ROB GRADSTEIN, S. (2000): Referenzliste der Moose Deutschlands. – *Schr.r. f. Vegetationskunde* **34**: 1-519, Bonn - Bad Godesberg.
- MAST, R. (1999): Vegetationsökologische Untersuchung der Feuchtwald-Gesellschaften im niedersächsischen Bergland. Mit einem Beitrag zur Gliederung der Au-, Bruch- und Moorwälder in Mitteleuropa. – *Archiv nat.wiss. Dissertationen* Bd 8, 283 S. - Martina Galunder-Verlag, Wiehl.
- MUCINA, L., GRABHERR, G. & WALLNÖFER, S. (Hrsg.) (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III. Wälder und Gebüsche. 353 Seiten. - Fischer Verlag, Jena.
- OBERDORFER, E. (Hrsg.) (1992): *Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil IV Wälder und Gebüsche*. 282 S. - Fischer, Jena, Stuttgart, New York.
- OBERDORFER, E. (Hrsg.) (1992): *Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil IV B. Tabellenband*. 580 S. – Fischer, Stuttgart.
- OBERDORFER, E. (2001): *Pflanzensoziologische Exkursionsflora*. 8. stark überarbeitete und erg. Aufl., 1051 S. - Ulmer Stuttgart.
- PASSARGE, H., HOFFMANN, G. (1968): *Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes II*. – *Pflanzensoziologie* **16**: 1-298. Fischer Verlag, Jena.
- POTT, R. (1995): *Die Pflanzengesellschaften Deutschlands*. – UTB f. Wissenschaft, 2. Auflage, 622 S. - Ulmer, Stuttgart.
- SOLINSKA-GÓRNICKA, B. (1987): *Alder (Alnus glutinosa) carr in Polen*. – *Tuexenia* **7**: 329-346. Göttingen.
- WAGNER, A. (2000): *Minerotrophe Bergkiefernmoore im süddeutschen Alpenvorland. Die Carex lasiocarpa-Pinus rotundata-Gesellschaft*. – Diss. TU München, 175 S. [<http://tumb1.biblio.tu-muenchen.de/publ/diss/lg/2000/wagner.pdf>] - München.
- WAGNER, A. & WAGNER, I. [in RENNWALD, E., Hrsg. BfN] (2000): *Vaccinio uliginosi-Pinetea sylvestris* [in: Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands]. – *Schriftenr. Vegetationsk.* **35**: 79-81. Bonn-Bad Godesberg.
- WAGNER, A., WAGNER, I., PFADENHAUER, J. (1997): *Minerotrophe Bergkiefernmoore im süddeutschen Alpenvorland unter besonderer Berücksichtigung ihrer syntaxonomischen Stellung*. – *Tuexenia* **17**: 81-108. Göttingen.
- WISSKIRCHEN, R. & HAEUPLER, H. (1998): *Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands*. 765 S. - Ulmer, Stuttgart.

Anschrift der Verfasser:

Dr. Alfred und Ingrid Wagner, Büro für Angewandte Landschaftsökologie, Kappelweg 1, D-82497 Unterammergau

wagner-ugau@t-online.de

www.wagner-ugau.de