©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tuexenia 18: 237–259. Göttingen 1998.

Sukzessionsveränderungen im Seggenriedgürtel um ein vermoortes Maar der Vulkaneifel (NSG Mürmes) und ihre möglichen Ursachen

– Barbara Ruthsatz –

Zusammenfassung

Entlang von Dauerbeobachtungstransekten durch einen Seggenriedgürtel (ca. 100 Teilflächen von 2 x 2 m), der einen mesotrophen Schwingrasen umgibt, wurden in den Jahren 1989, 1993 und 1997 detaillierte Vegetationsaufnahmen durchgeführt. Die Seggenriede unterliegen einer starken Vegetationsdynamik. In den 8 Jahren wurde ein großer Teil der hier früher großflächig verbreiteten *Carex nigra*-Sümpfe mit ihrer an oligotrophe und basenarme Standorte angepaßten Flora weitgehend durch nitrophile *Carex vesicaria*-Riede ersetzt. Hinzu kam die rasche Ausbreitung nährstoffliebender Ruderalpflanzen und schon länger vorhandener Grauweidengebüsche. In den mittleren, gewichteten Zeigerwerten nach Ellenberg (mR, mN) spiegeln sich die Artenverschiebungen deutlich wider.

Diese Veränderungen lassen zusammen mit Geländemerkmalen und den herrschenden Bodenbedingungen den Schluß zu, daß eine Eutrophierung der Standorte durch Drainagewässer aus dem landwirtschaftlich genutzten Wassereinzugsgebiet stattfindet. Vermutlich ist eine Pufferwirkung des Seggenriedgürtels, durch welche eventuelle Nährstoffeinträge aus umgebenden landwirtschaftlichen Flächen in die Schwingrasendecke des Moorzentrums gemindert werden könnten, kaum anzunehmen.

Abstract: Succession in the sedge reed belt surrounding a Maar of the Vulkaneifel (Mürmes) covered by a floating mire, and its possible causes

In the sedge vegetation surrounding a floating mire a dynamic change could be shown by detailed floristic analysis of the plant cover growing along two transects with about 100 single plots of 2 x 2 m. The investigations started in 1989 and have been repeated in 1993 and 1997. During these eight years a big part of the formerly widespread *Carex nigra* fen, with low base and nutrient requirements, has been replaced by nitrophilous *Carex vesicaria* reed. The long established willow scrub is spreading rapidly, and ruderal species are invading as well. Ellenberg's mean weighted indicator values, namely R(pH) and N(nitrogen), clearly reflect the floristic alteration.

These changes suggest an allogenic nutrient input by drainage ditches from agricultural fields in the catchment area. This hypothesis is supported by the local relief and soil profiles. The results do not confirm an effective and longlasting buffering function of the reed belt between the intensely cultivated fields and the floating mire, the latter considered as valuable from the point of view of nature conservation.

Keywords: nitrogen input, indicator values, buffer zone, permanent plots, wetland vegetation.

Einleitung

Einige der vermoorten Maare der Vulkaneifel haben für den Naturschutz überregionale Bedeutung, weil sie Reste naturnaher oder sich regenerierender Lebensgemeinschaften von Hoch- und Zwischenmooren beherbergen (RUTHSATZ 1996, FORST et al. 1997). Sowohl diese als auch die Maarseen sind in ihrer Mehrzahl von relativ schmalen Seggenried- und Röhrichtgürteln umgeben. Eine Ausnahme hiervon bildet das 1975 ausgewiesene NSG Mürmes (Lage des Gebietes s. RUTHSATZ 1996). Um einen zentralen mesotrophen Schwingrasen schließen sich hinter wechselnd dichten und breiten Moorweidengebüschen ausgedehnte Großseggenriede an. Darauf folgen seggenreiche Naßwiesen und Reste ehemaliger, wechselfeuchter Borstgrasrasen.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Das Moor in der Maarsenke des Mürmes hat eine wechselvolle Nutzungsgeschichte hinter sich. Hiervon bilden der Aufstau zu einem Fischteich im 15. Jhd., die Trockenlegung zu Beginn des 19. Jhd., der anschließende Abbau von Brenntorf (mit längeren Unterbrechungen bis kurz nach 1945) und der erst 1986 durch ein Wehr dauerhaft einregulierte Überlauf am Staudamm die wichtigsten Eingriffe. Sehr tiefe Wasserstände wurden in den Jahren 1975 und 1976 beobachtet. Höchststände traten aus klimatischen und anderen Gründen in den Jahren 1985 und 1986 auf. Sie führten zu längerfristiger Überflutung der angrenzenden Seggenriede.

Die Nutzung der Seggenriede wurde vor 30 bis 40 Jahren weitgehend aufgegeben. Die angrenzenden Feuchtwiesen sind noch einige Jahre extensiv weiter genutzt worden und fielen dann schrittweise brach. Eine Ausnahme hiervon bildet eine große Wiese am oberen Ende, die bis vor wenigen Jahren intensiv als Futterwiese bzw. Viehweide bewirtschaftet wurde. Heute wird sie nicht mehr gedüngt und zu jeweils späten Terminen ein- bis zweimal gemäht. An den Hängen des Maarkessels herrscht konventionelle Grünland- und Ackernutzung. Die Oberhänge sind teilweise mit Laubwald bzw. Fichtenforsten bestanden.

Das Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht in Rheinland-Pfalz vergab einige Aufträge zu Pflegeplänen für geschützte Maargebiete der Vulkaneifel. Aus diesem Anlaß legte ich in den Jahren 1988 bis 1990 Dauerbeobachtungsflächen an, und zwar in den Moorflächen selbst (RUTHSATZ 1996) und in einigen angrenzenden Seggenriedgürteln und brachgefallenen Naßwiesen. Hier sollen im Gegensatz zu vielen anderen Untersuchungen nicht die Auswirkungen von Pflegemaßnahmen, sondern die ungestörte Sukzession untersucht werden.

Sukzessionsabläufe sind komplexe Prozesse, die von den gegebenen abiotischen Standortbedingungen und deren Änderungen sowie den morphologischen und ökologischen Eigenschaften der Flora der Vegetationsdecke sowie weiteren biotischen Einflüssen gesteuert werden. Um diese Vegetationsänderungen zu verstehen und als Indikatoren für prägende ökologische Faktoren nutzen zu können, müssen Artenzusammensetzung und Dominanzstruktur über möglichst zahlreiche Jahre hintereinander verfolgt werden. Daneben sollten die Änderungen der die Sukzession möglicherweise steuernden Standortfaktoren quantitativ erfaßt werden. Auf Seggenriedgesellschaften haben der Wasser- und Nährstoffhaushalt der Böden sowie die jährliche Abfolge der Witterungsbedingungen den größten Einfluß. Die Lebensgemeinschaften der Seggenriedgürtel sind schon als solche schützenswert. Sie wirken aber auch als Pufferzone zwischen den intensiv genutzten Flächen des Wassereinzugsgebietes und dem Schwingrasen im Zentrum des Mürmes.

Dank der Finanzierung eines Forschungsprojektes durch das Bundesministerium für Umwelt wurde es einige Jahre möglich, die Änderungen der Standortbedingungen gleichzeitig mit denen der Vegetationsdecke im Schwingrasen des Mürmes zu verfolgen (FORST et al.1997). Für die Dauerbeobachtungsflächen in den umgebenden Feuchtflächen war dies leider nicht zusätzlich durchführbar. Hier konnten bisher nur zwei senkrecht auf das Zentrum zulaufende Transekte je dreimal im Abstand von jeweils vier Jahren vegetationskundlich aufgenommen werden. Dennoch sollen die Ergebnisse dieser Beobachtungen vorgestellt werden, da sich daran schon jetzt tiefgreifende Veränderungen ablesen lassen, deren Ursachen überdacht werden sollten.

Methoden

Die Dauerbcobachtungsflächen (Mürmes-1 und Mürmes-2) sind als zwei Meter breite Transekte 1989 am oberen nordöstlichen Rand des Mürmes-Moores angelegt und erstmals aufgenommen worden. In gleicher Weise wie früher beschrieben (RUTHSATZ & HOLZ 1994, RUTHSATZ 1996, RUTHSATZ & HOLZ 1997) wurden die Transektstreifen in 2 x 2 m große Teilflächen untergliedert und fortlaufend bearbeitet. Die Deckungsanteile aller beobachteten Pflanzenarten wurden keiner Skala folgend, sondern so genau wie möglich geschätzt. Hierbei sind ab 25 % Deckung nur noch Abstufungen von 5 % möglich. Trotz langjähriger Erfahrung bereitet die Schätzung der nicht horstig oder dicht herdig wachsenden, schmalblättrigen Arten (Gräser, Binsen, Seggen, Schachtelhalm) Schwierigkeiten. Ähnliches gilt für solche Arten, die am Grund des Bestandes im Verlauf des Sommers vegetative Rasen entwickeln (*Poa trivialis, Agrostis canina*).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Soweit möglich wurden die Flächen bei optimalem und jeweils gleichem Entwicklungszustand der Vegetation aufgenommen. Doch dürften witterungsbedingte Schwankungen ihren Einfluß auf den Deckungsanteil der Arten haben. Dies gilt insbesondere für früh einziehende (z.B. *Cardamine pratensis, Caltha palustris*) und spät schiebende Arten (z.B. *Angelica sylvestris*). Die Schätzung der Deckungsanteile solcher Arten dürfte je nach ihrer absoluten Deckung mit Abweichungen von 2 bis 10 % behaftet sein. Bei der Beurteilung der Veränderungen wurden nur größere Differenzen als nicht witterungsbedingt bewertet.

Entlang der beiden Transekte wurden die **Bodenprofile** der wichtigsten Pflanzengesellschaften anhand von Bodeneinschlägen nach feldbodenkundlichen Methoden beschrieben.

Klima und Witterung

Das Klima der Vulkaneifel ist montan und subozeanisch geprägt mit relativ kühlen Sommern (Manderscheid: Juli-Mittel: 17,1°C) und mäßig milden Wintern (Januar-Mittel: - 0,8°C). Die Jahresniederschläge schwanken zwischen 900 und über 1000 mm und sind mit starken Abweichungen von Monat zu Monat etwa gleichmäßig über das Jahr verteilt.

Abb. 1 und 2 wurden aus Daten der nächstgelegenen Niederschlagsstation Mehren und der Klimastation Manderscheid zusammengestellt. Da das Mürmes Moor auf ca. 410 m/NN in einer Geländemulde liegt, dürften die Niederschläge hier etwas geringer, die Temperaturschwankungen aber größer sein. Gelegentlich können daher Spätfröste die Moorvegetation schädigen.

Trotz geringer Schneedecken frieren die Böden des Feuchtgebietes nur selten tiefgründig durch. Während der Sommermonate regenarmer Jahre können die Grundwasserstände von Juli bis September stark absinken. Hiervon sind die äußeren Flächen der Dauerbeobachtungstransekte deutlich stärker betroffen als die inneren Abschnitte.

Die Witterung der Untersuchungsjahre weicht von den längjährigen Mitteln der vorausgegangenen Periode z.T. etwas ab. 1989 fiel das Frühjahr niederschlagsreicher aus, der Sommer dagegen brachte durchschnittliche Regenfälle. Die Frühjahrsmonate der Jahre 1993 und 1997 waren ausgesprochen niederschlagsarm. Auch im Juni fiel 1993 nur wenig Regen,

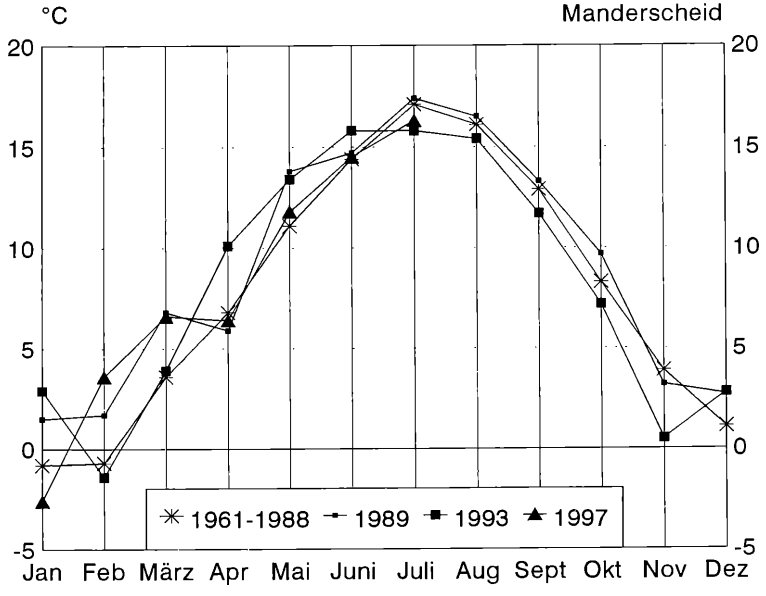

Abb. 1: Mittlere Monatstemperaturen an der Klimastation Manderscheid (403 m/NN).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

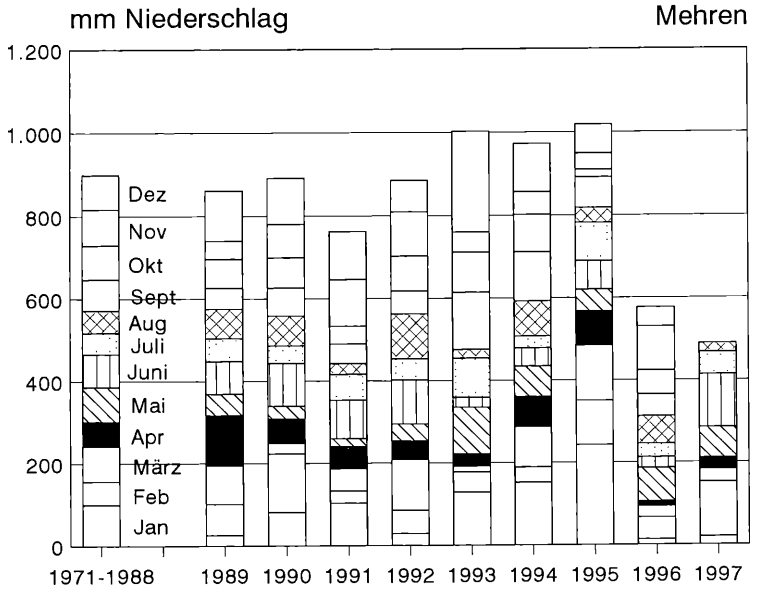

Abb. 2: Monatliche Niederschlagssummen an der Station Mehren (500 m/NN).

während der Sommer 1997 bis Ende Juli sehr naß und gleichzeitig kühl war. Insgesamt dürften kalte Frühjahrsmonate und niederschlagsreiche Jahre die Vegetationsentwicklung des Feuchtgebietes verzögern, da die Böden länger kühl bleiben und auch die mikrobiellen Prozesse davon gehemmt werden. Allerdings werden bei starken Regenfällen mehr Nährstoffe aus dem Einzugsgebiet eingeschwemmt. Wie Abb. 2 zeigt, unterliegen die monatlichen Niederschläge von Jahr zu Jahr sehr großen Schwankungen. Ihr Einfluß auf die Vegetation könnte nur anhand einer mehrjährigen, zeitlich dichten Serie von Erhebungen geklärt werden.

Böden

Die Böden im Umfeld der Dauerbeobachtungstransekte und wahrscheinlich im gesamten Seggenriedgürtel haben sich auf dem Material von zwei unterschiedlichen Sedimentationsvorgängen gebildet. Im Untergrund stehen ab 25 bis 30(35) cm zum Zentrum hin mächtiger werdende Torfe an. Eine Ausnahme davon bilden nur die *Carex disticha*-Bestände im oberen Teil des Transektes Mürmes-2, die auf rein mineralischen Böden wachsen. Die Torfe sind durchgehend bis 70 cm und wohl auch noch darunter stark bis sehr stark zersetzt und enthalten ab ca. 40 bis 70 cm Tiefe zunehmend gut erhaltene Holzreste (wahrscheinlich eines Erlenbruchwaldstadiums). Der Torf ist schwarzbraun bis braunschwarz und relativ locker gelagert (Ld 2). Da das Grundwasser in dieser Randzone zumindest im Spätsommer bis Frühherbst stark absinkt, beginnt der Reduktionshorizont meist erst 40 bis 45 cm unter der Bodenoberfläche. Die Torfe sind bis in diese Tiefe durchwurzelt (W 2-1).

Über diesem Torf lagert eine dichte und tonreiche Mineralbodenschicht, die aus Hangkolluvien und Teichbodensedimenten entstanden ist. Diese Schicht wirkt zeitweise stauend (Sd) und zeigt sehr deutliche Merkmale von wechselweise oxydierten und reduzierten Zuständen (Go). Sie ist hell-graubraun bis braungrau gefärbt und zwischen 15 und 25 cm mächtig. Der darüber ausgebildete humusreiche (H 2-3) obere Mineralboden-Horizont (Ah) hat anmoorigen Charakter. Er ist immer stark durchwurzelt (W 4) und dient der aktuellen Vegetation als wichtiger Horizont zur Aufnahme von Nährstoffen aus Mineralisa-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

tionsvorgängen. Allerdings ist auch der Go- bzw. Sw/Sd-Horizont meist gut durchwurzelt (W 2), so daß auch hieraus Mineralstoffe entnommen werden können.

Im Transekt Mürmes-1 gibt es einige Besonderheiten. Hinter dem inzwischen sehr dichten Weidengebüsch aus *Salix triandra* wurde neben der Parzelle 26 in 24–38 cm Tiefe unter dem mineralischen Horizont und über dem stark zersetzten Torf eine Schicht nur schwach zersetzten, rötlich braunen Torfes erbohrt, dessen Ursprung unklar ist und der nur kleinräumig vorkommt. Eventuell wurde dort vor längerer Zeit(?) einmal schwach zersetztes Torfstichmaterial abgelagert, das später von mineralischen Sendimenten wieder überschüttet wurde.

Unter dem hinteren Abschnitt des Transektes Mürmes-1, das früher von *Carex vesicaria* beherrscht wurde und in dem sich seit kurzem viele *Deschampsia cespitosa*-Horste angesiedelt haben (Fläche 29), ist der Mineralbodenhorizont besonders mächtig und weist im unteren Teil deutliche Merkmale anhaltend reduzierender Bedingungen auf. Er dürfte stark stauend wirken und im Spätsommer auch die Verbindung zum Grundwasser erschweren, wodurch diese Zone oberflächlich stärker abtrocknen kann. Für eine solche Wechselfeuchtigkeit ist *Deschampsia cespitosa* eine gute Zeigerart.

Für das Transekt Mürmes-2 ist kennzeichnend, daß der obere Abschnitt mit *Carex disticha* auf rein mineralischem Pseudogley-Boden stockt. Erst das Vorherrschen von *Carex vesicaria* weist auf einen nach innen mächtiger werdenden Torfhorizont hin. Dort wo sich relativ kleinflächig *Carex gracilis* zwischen der Blasensegge angesiedelt hat, steht überraschenderweise wieder ein tiefgründig (> 70 cm) mineralischer Boden an. Dennoch ist eine Zweischichtung des Bodens erkennbar. Unter dem wie sonst überall abgelagerten Kolluvium ist ab 34 cm eine frühere Bodenbildung (deutlich höherer Humusgehalt zwischen 34 und 58 cm Tiefe) auf einem grauen, schwach lehmigen Ton zu erkennen. Hierbei könnte es sich um Reste vulkanischer Ablagerungen handeln, die in den Maaen häufiger gefunden wurden. Was zunächst überraschte, daß hier nämlich die sonst an mineralische Auenböden gebundene Schlanksegge vorkommt, wird durch diese Besonderheit des Bodensediments erklärlich. Inselartig findet man *Carex gracilis* an mehreren Stellen des Seggenrieds im Mürmes vor.

Bei den Böden im Umfeld der Dauerbeobachtungsflächen handelt es sich also um Pseudogleye bis Anmoor-Gleye, die z.T. Naßgley-Merkmale besitzen können und fossile Niedermoorböden überlagern.

Die Grundwasserstände ändern sich im Jahreslauf um einige Dezimeter und schwanken auch zwischen den Jahren sehr stark. Sie sind jeweils im August–September am niedrigsten. Die größten jahreszeitlichen Unterschiede treten in der *Carex disticha*-Gesellschaft, *Scirpus sylvaticus*-Gesellschaft und dem *Carex vesicaria*-Ried auf (ca. 40 cm). Am geringsten sind sie unter den *Carex nigra*-Beständen (ca. 25 cm).

Pflanzengesellschaften

1. Allgemeines

Die Vegetation der Transekte umfaßt einen repräsentativen Ausschnitt der Pflanzengesellschaften, die den Seggenriedgürtel des Mürmes-Moores aufbauen:

Caricetum distichae
Caricetum vesicariae
Caricetum gracilis
Caricetum rostratae
Caricetum nigrae
Equisetum fluviatile – Ges.
Deschampsia cespitosa – Ges.
Scirpus sylvaticus – Ges.
Juncus effusus – Ges.

Es fehlen im wesentlichen nur Beispiele für Bestände des *Caricetum acutiformis,* das im äußeren Seggengürtel des Gebietes stellenweise verbreitet ist.

Da die Teilflächen der Transekte nur jeweils 4 m² umfassen, sind sie kleiner als das Minimumareal der genannten Gesellschaften. Dennoch ist ihr Artenreichtum gelegentlich überraschend. Die Artenzahl pro Teilfläche reicht von 5 bis 30. Besonders artenarm sind

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

viele der von *Scirpus sylvaticus, C. vesicaria* und *Carex gracilis* geprägten Bestände. Die artenreichsten Flächen finden sich im *Caricetum distichae, C. rostratae, C. nigrae* und dessen Übergängen zu einem als *Equisetum fluviatile* – Gesellschaft bezeichneten Vegetationstyp. Die Artenzahl kann jedoch innerhalb dieser Dominanz-Gesellschaften kleinräumig wechseln und hat sich im Verlauf des Beobachtungszeitraumes von 8 Jahren z. T. stark verändert. Räumliche und zeitliche Unterschiede von 5 bis 10 Arten sind keine Seltenheit. Diese Erscheinung spiegelt die auf kurze Entfernung wechselnden ökologischen Bedingungen sowie die Sukzessionsdynamik der Riedflächen eindrücklich wider. Da bei den Aufnahmen großer Wert auf möglichst vollständige Artenlisten gelegt wurde, sollten Beobachtungsmängel hierbei nur eine sehr geringe Rolle spielen.

Die aufgeführten Pflanzengesellschaften unterscheiden sich vor allem in ihrem Wasserhaushalt, angezeigt durch Dauer und Wechsel der Grundwasserstände, sowie ihrer Nährstoffversorgung. Die Beurteilung der Standortverhältnisse beruht auf den bekannten Zusammenhängen zwischen Vegetation und Wasser- bzw. Nährstoffversorgung (z.B. Ellenberg et al. 1992).

2. Transekt Mürmes-1

Das Dauerbeobachtungstransekt Mürmes-1 (Tab.1) wurde am oberen, nordöstlichen Rand des Moorgebietes angelegt. Es beginnt wenig unterhalb einer 1989 noch intensiv genutzten Viehweide, die jedoch zum NSG gehört und inzwischen nur noch extensiv ohne Düngung als Wiese bewirtschaftet wird. Es ist 82 m lang und endet am Rand der schon damals dicht geschlossenen Grauweidengebüsche.

2.1. Vegetation 1989

Die ersten 5 Teilflächen (10 m) bedeckte 1989 eine artenarme Waldbinsengesellschaft, die durchgehend von *Carex vesicaria* begleitet wird. Ab Fläche 6 bis 10 kommt eine horstwüchsige, schmalblättrige Form der Braunsegge (*Carex nigra* ssp. *juncella*) zur Vorherrschaft. Gleichzeitg mit ihr nehmen die Deckungsanteile von *Equisetum fluviatile* und *Caltha palustris* zu. Hinzu kommen mehrere Niedermoorpflanzen und solche mit höheren Lichtansprüchen: *Galium palustre, Agrostis canina, Cirsium palustre, Viola palustris, Epilobium palustre, Myosotis nemorosa* u.a., aber auch *Galeopsis bifida* und *Rumex acetosa.* Die Teilflächen 9 und 10 enthalten noch(?) Gruppen von *Carex rostrata* und *Potentilla palustris.* Auf den anschließenden Flächen 11 bis 15 hat *Carex vesicaria* die Vorherrschaft über *Carex nigra* übernommen, wird aber weiterhin von den eben genannten Arten begleitet. Darauf folgt eine Teilfläche (16), die von *Equisetum fluviatile* (65%) beherrscht wird. Die ihn mit der höchsten Deckung begleitende Segge ist *Carex rostrata.* Hier könnte früher eine Entwässerungsrinne verlaufen sein.

Der folgende Transektabschnitt (17 bis 23) wird von *Carex nigra*-Horsten und *Equisetum fluviatile* geprägt. Er hat durch höhere Deckungsanteile von *Galium palustre, Agrostis canina, Viola palustris, Eriophorum angustifolium* und *Valeriana dioica* einen deutlich niedermoorartigen Charakter. Allerdings konnte *Polygonum bistorta* in den hinteren Teil dieses Abschnittes mit Erfolg eindringen.

Beginnend mit der Fläche 24 schließt ein wüchsiges Blasenseggenröhricht an, das auf den letzten 3 Flächen im Zusammenhang mit der regelmäßigen Wühltätigkeit von Wildschweinen durch eine Flatterbinsen-Gesellschaft abgelöst wird.

2.2. Vegetation 1993

Vier Jahre später hat sich die Vegetation zumindest der vorderen Häfte des Transektes schon deutlich verändert. Auf den ersten beiden Teilflächen haben sich *Filipendula ulmaria* und *Carex vesicaria* auf Kosten von *Scirpus sylvaticus* ausgebreitet. Letztere hat aber zum

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

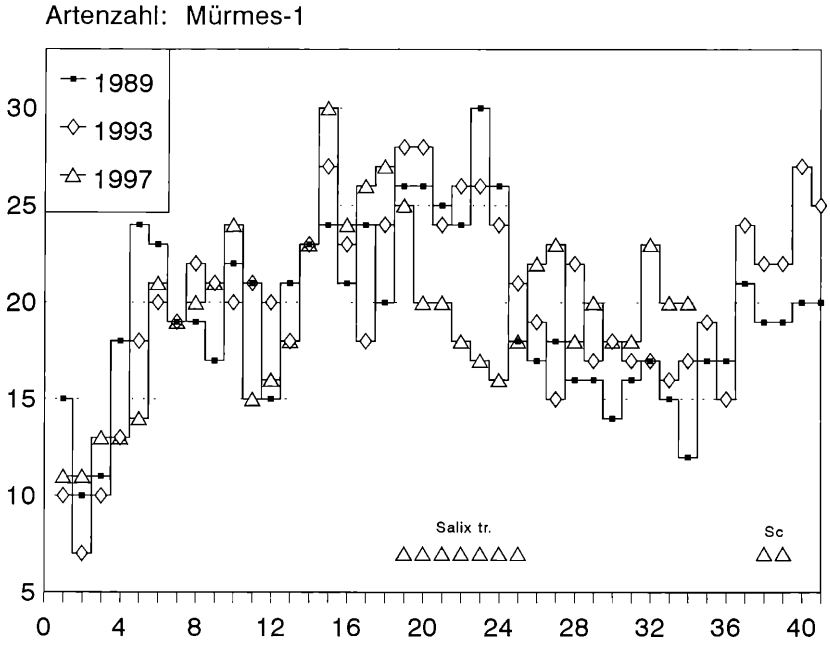

Abb. 3: Artenzahl pro Teilfläche des Transektes Mürmes-1 in den Beobachtungsjahren 1989, 1993 und 1997. Hervorgehoben: Ausbreitungszone von *Salix triandra* und *S. cinerea.*

Zentrum des Moores hin dazugewonnen. Die Horste von *Carex nigra* sind weiterhin auf den schon 1989 besiedelten Flächen aspektbestimmend, haben jedoch ab Teilfläche 17 bis 23 deutlich an Wüchsigkeit eingebüßt. Auch andere Niedermoorpflanzen sind zurückgegangen. Sehr deutlich ist die Abnahme von *Viola palustris, Carex rostrata, Potentilla palustris* und *Eriophorum angustifolium.* Auch *Carex vesicaria* hat fast überall an Deckung verloren, prägt aber noch die meisten der schon 1989 beherrschten Teilflächen.

Überraschend ist die im mittleren Teil des Transektes (6–29) kräftige Zunahme von *Equisetum fluviatile,* das auf mehreren Flächen (13, 14, 15, 23) sogar zur vorherrschenden Art wird. Außer dieser Art haben sich *Scutellaria galericulata, Angelica sylvestris, Solanum dulcamara, Iris pseudacorus, Cirsium arvense* und *Lycopus europaeus* neu angesiedelt bzw. an Deckungsgrad zugenommen. Dies gilt insbesondere auch für die zwar 1989 schon vorhandenen, inzwischen jedoch zu Gebüschen herangewachsenen Weiden (*Salix triandra, S. cinerea*). Sie beginnen stellenweise (21–23) die darunter wachsende Krautschicht auszudunkeln.

2.3. Vegetation 1997

Die sich 1993 abzeichnenden Veränderungen haben sich vielerorts bis 1997 fortgesetzt. Dies gilt zumindest für die Ausbreitung von *Scirpus sylvaticus* und *Carex vesicaria* in die angrenzenden Teilflächen hinein, was auf Kosten bzw. parallel zum Rückgang von *Carex nigra* und *C. rostrata* verläuft. Während *Equisetum fluviatile* deutlich abgenommen hat, konnte sich *Deschampsia cespitosa* jetzt auf den früher von *Carex nigra* beherrschten Flächen sehr wüchsig ausbreiten. Sie war zwar schon 1989 weit verbreitet, scheint aber inzwischen die absterbenden, etwas erhöhten *Carex nigra*-Horste zur Ansiedlung genutzt zu haben. Im hinteren Teil des Transektes ist sie jedoch offensichtlich auch in frühere Wuchsorte von *Carex vesicaria* eingedrungen.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tab. 1: Transekt Mürmes-1. Aufnahmen am 10./17.07.1989 (ab Teilfläche 26), 3./6.07.1993 (ab Teilfläche 35), 28.06./6.07.1997 (ab Teilfläche 26).

Teilfläche (2x2 m)	**Ja**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**	**37**	**38**	**39**	**40**	**41**
Deck. Krautschicht (%)	**89**	**90**	**95**	**85**	**95**	**85**	**85**	**90**	**85**	**90**	**85**	**85**	**85**	**85**	**85**	**85**	**80**	**80**	**75**	**80**	**85**	**80**	**85**	**85**	**90**	**90**	**90**	**85**	**85**	**85**	**90**	**85**	**85**	**85**	**85**	**90**	**90**	**90**	**80**	**70**	**75**	**80**
Deck. Krautschichl (%)	93	85	90	80	80	80	80	90	85	80	70	70	70	80	70	70	80	70	80	80	80	65	60	65	85	85	90	85	90	80	80	80	85	85	60	70	55	90	90	80	70	65
Deck. Krautschicht (%)	97	95	95	95	95	80	95	95	90	95	95	90	90	90	95	95	00	95	95	70	65	40	40	60	80	85	95	95	99	95	99	95	95	99	99						90	
Höhe Krauts. (mit.) cm	**89**	**70**	**65**	**60**	**70**	**65**	**60**	**70**	**60**	**65**	**75**	**80**	**80**	**65**	**75**	**65**	**70**	**60**	**60**	**55**	**55**	**60**	**50**	**50**	**70**	**70**	**75**	**70**	**70**	**70**	**75**	**75**	**70**	**70**	**80**	**75**	**80**	**70**	**60**	**60**	**70**	**80**
Höhe Krauts. (mit.) cm	93	60	60	60	70	70	55	70	60	65	65	75	70	70	60	60	70	55	70	75	65	70	60	55	80	80	70	75	70	65	70	70	60	75	50	55	50	60	60	55	50	45
Höhe Krauts. (mit.) cm	97	70	80	90	80	80	85	80	85	90	75	90	75	80	75	80	80	80	80	70	65	60	40	50	60	70	80	85	80	70	95	85	75	80	70	--	--	--	--	--	--	70
STRAUCHSCHICHT:																																										
Salix triandra	**89**																				**r**	**1**	**2**	**8**	**2**																	
Salix triandra +	93																			1	15	80	80	95	50	5																
Salix triandra +	97																		20	70	90	95	90	90	90	80	10																
Salix cinerea	**89**																																						**2**	**1**	**1**	**+**
Salix cinerea +	93																		1																				15	40	3	
Salix cinerea +	97																		3	2																		30	80	75	18	
KRAUTSCHICHT:																																										
Filipendula ulmaria	**89**	**3**	**20**																																							
Filipendula ulmaria +	93	25	25	2																																						
Filipendula ulmaria +	97	40	40	3											2	1																										
Scirpus sylvaticus	**89**	**70**	**65**	**70**	**70**	**40**	**1**																																			
Scirpus sylvaticus	93	45	45	65	80	80	15	1																																		
Scirpus sylvaticus +	97	60	70	85	90	90	85	12																																		
Caltha palustris	**89**	**10**	**3**	**5**	**3**	**8**	**4**	**15**	**17**					**1**	**1**			**1**	**+**			**r**			**+**							**+**										
Caltha palustris +	93	10	3	8	6	12	12	10	30	+			1	3	5	3	2	3	2	2	1	+	1	2	1	2						1						2	1			
Caltha palustris +	97	12	2	18	10	8	15	30	30	1		1	+	4	1	8	4	20	7	1			2		3			1														
Juncus effusus	**89**	**3**	**2**	**15**	**12**	**2**	**+**	**+**													**+**	**+**			**+**	**+**	**1**	**3**	**1**	**5**	**1**							**1**	**15**	**50**	**50**	**50**
Juncus effusus -	93	+		+	+		1																						1	2	1							2	12	10	15	20
Juncus effusus -	97			1	1	+	+																			+	3	1	4	1											v	6
Carex vesicaria	**89**	**19**	**17**	**17**	**12**	**17**	**1**					**35**	**65**	**40**	**30**	**35**	**+**								**70**	**80**	**80**	**75**	**75**	**80**	**75**	**80**	**80**	**85**	**80**	**90**	**85**	**60**	**8**	**1**	**1**
Carex vesicaria	93	25	40	8	2	15	15	3	2	1	2	60	70	45	25	15	12							4	50	70	70	60	65	70	70	70	70	75	45	60	45	65	60	15	5	5
Carex vesicaria +	97	40	18	15	1	7	7	7	5		50	85	85	90	85	80	80	18						15	80	80	85	60	25	20	12	40	70	85	60	v	v				v	85
Equisetum fluviatile	**89**	**1**	**3**	**5**	**5**	**5**	**8**	**15**	**17**	**22**	**25**	**20**	**18**	**25**	**25**	**25**	**65**	**35**	**30**	**30**	**25**	**35**	**25**	**20**	**15**	**12**	**15**	**15**	**15**	**15**	**20**	**15**	**18**	**20**	**18**	**15**	**15**	**10**	**10**	**7**	**7**	**5**
Equisetum fluviatile +	93	2	2	2	2	8	15	20	30	50	45	30	15	55	40	40	60	45	65	55	65	60	25	40	15	25	25	30	30	20	15	10	6	5	4	2	1	2	2	3	5	3
Equisetum fluviatile	97	1	1	3	2	10	12	30	35	30	30	30	25	20	20	25	30	30	30	22	20	2	3	4	6	10	20	45	18	20	10	12	15	8	5	v	v				v	3
Angelica sylvestris	**89**				**+**	**1**	**1**	**5**	**10**	**10**	**8**	**5**	**10**	**4**	**5**	**5**	**5**	**2**	**12**	**8**	**6**	**3**	**3**	**2**	**1**	**1**	**r**		**+**	**r**												
Angelica sylvestris +	93	r			2	10	30	55	50	40	50	25	10	45	50	50	30	20	25	40	40	25	8	3	3	2	2		+	1	2	2	1	1	3	1		2	+	+	+	
Angelica sylvestris +	97		+	+	+	2	8	25	20	20	5	+	8	7	12	5	8	40	10	20	35	15	10	2	2	17	15	20	60	75	30	25	25	5	30	v	v				v	3
Carex nigra (horstf.)	**89**					**15**	**55**	**70**	**65**	**65**	**65**	**20**	**2**	**12**	**10**	**10**	**10**	**25**	**45**	**50**	**40**	**40**	**30**	**20**	**+**			**+**		**+**		**+**			**+**	**1**	**1**	**+**				
Carex nigra -	93					5	35	70	55	60	55	8	3	5	10	6	25	15	25	25	30	15	15	3	2	1					1							1			2	+
Carex nigra -	97				+	+	5	5	5	8	10				+	+	8	8	6	5	1	3		2							4	2	+									
Deschampsia cespitosa	**89**	**+**	**+**		**r**	**+**	**5**	**3**	**+**		**2**	**2**		**2**	**3**	**1**	**1**	**2**	**+**	**2**	**3**	**6**	**1**	**4**	**2**	**1**		**+**								**+**	**1**		**4**	**7**	**1**	**8**
Deschampsia cespitosa+	93					1	5	5	7	4	1		1	5	2	5	5		3	4	4	1	2	4	4	3	5	30	1	1	1		1				1	6	20	15	7	1
Deschampsia cespitosa+	97	1					2	35	50	50	8		5	2	2	2	3	10	10	15	35	20	35	20	+	3	6	40	30	25	45			3	5	v					v	3
Scutellaria galericul.	**89**				**3**	**8**					**1**				**+**			**+**			**2**			**20**	**10**	**5**	**+**			**5**	**10**	**10**	**5**	**10**	**3**	**5**	**1**	**1**			
Scutellaria galericul.	93	2	20	25	2	+	1	2	1	+	2	+	7	7	1	2	2	1	2	2	2	1	2	1			8	40	75	7	6	10	8	+	+	+	2	3	3	2	5	6
Scutellaria galericul.	97	5	+	+			+			+	1	+	2	+	3	2	2	1	2						1	2	+	3	2	3	12	6	6	1	+	v	v					5
Galium palustre	**89**	**2**	**1**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**2**	**3**	**3**	**3**	**2**	**3**	**2**	**3**	**2**	**2**	**2**	**2**	**3**	**2**	**2**	**1**	**+**	**1**	**1**	**+**	**1**	**+**	**3**	**2**	**1**	**1**	**1**	**+**	**1**	**2**	**+**	**3**
Galium palustre	93	+				1	1	1	1	1	1		+	+	+	1	1		1	+	+	+	5	2	1	1	2	3	1	1	1		1	1	2	2	+	+	1	1	2	2
Galium palustre -	97	1	1	+	+	+	+	+	+	r	12	1	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+		4	2						+		v	v				v	3
Galeopsis bifida	**89**	**1**	**+**	**r**	**1**	**2**	**10**	**8**	**8**	**2**	**3**	**3**	**2**	**3**	**1**	**1**	**1**	**2**	**+**	**r**		**1**	**1**	**1**	**1**	**3**	**2**	**5**	**8**	**10**	**22**	**25**	**7**	**10**	**6**	**5**	**25**	**8**			
Galeopsis bifida -	93						+	1	1	2	1	5	2	2	1	3	2		1				2	+					1	2	6	5	3	1	8	8	20	2	2	2	1	
Galeopsis bifida -	97						1				+	+		+	1	1			+	+										+	1	1	4	3	2	v						
Epilobium palustre	**89**			**+**	**+**	**+**	**+**	**2**	**2**	**1**	**2**	**3**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**3**	**2**	**2**	**2**	**3**	**3**	**2**	**+**		**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**			**1**	**1**	**+**	**1**	**+**	**+**
Epilobium palustre	93					1		+	3	1	2	4	2		1	2	2	4	2	1	+	+	+	+	+	+	+	2	1	1	1	1	1		+						1	3
Epilobium palustre -	97						+	+	2	2	2	+		+	+	+	+	+	+								+	+	+		+			+	1							
Galium uliginosum	**89**					**2**	**4**	**10**	**10**	**8**	**8**	**7**	**6**	**8**	**8**	**10**	**7**	**10**	**8**	**10**	**15**	**12**	**10**	**8**	**4**	**2**	**3**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**3**	**1**	
Galium uliginosum -	93				**+**	**+**	4	7	3	2	1	3	2	1	2	1	2	3	4	2	2	1	1	+	1	+	2	+	1	2	2	4	2	1	4	1	2	2	2	3	4	1
Galium uliginosum +	97					**+**	1	10	6	20	12	1	1	2	4	4	3	5	6	2	1	1				1	1	5	7	6	7	10	40	30	20	v					v	1

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Teilfläche	Ja	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
Agrostis canina	**89**	+			+	2	5	5	5	8	8	8	6	8	10	8	10	10	10	8	12	12	15	12	8	4	5	5	7	3	1	3	3	2	1	+	1	2	3	20	20	25
Agrostis canina	93									1	+		1	1	+	5	15	15	15	10	5	4	3	5	5	3	1	8	5	10	2	2	2	4	1	2	1		1	2	+	8	15
Agrostis canina -	97						+	+	1	2	3		1		+	+	1	7	+	1			4				3	1	2	15	r	1	6	1	+	v						
Poa trivialis	**89**					1	3	3	4	5	5	7	7	4	4	4	3	2	2	2	2	10	10	8	3	3	3	3	3	2	1	1	1	1		+	1	1	1	1	1	+
Poa trivialis	93					1	1	1	1	1	+	+	1	1	+	2	2	3	2	2	1	2	1	2	2	3	5	5	5	3	3	6	2	1	2	1	3	2	3	12	15
Poa trivialis +	97				+	1	1	20	25	15	2	1	2	2	2	2	7	10	3	3	2	+	+	+	1	18	10	20	30	10	5	60	15	50	v	v			v	30
Cirsium palustre	**89**				+	+	3	4	3	1	1	1	+	1	8	5	7	5	4	3	4	3	5	2	3	1	1	5	3	7	12	7	3	3	3	1	8	3	15	2		
Cirsium palustre	93						2	4	5	3	4	4	4	5	5	8	5	4	4	3	3	3	5	1	2	5	5	5	2	6	10	12	9	2	12	4	4	3	1	1	2	1
Cirsium palustre -	97						+	3	1	12	8	+	+	+	+	1	+	1	2	1	1	+	+			+	2	1	1	10	3	1	1		4	v	v			v	+
Viola palustris	**89**					r	1	5	5	1	1	+	5	3	5	5	10	5	2	2	1	1	2	10	20	2		+	2				r		+	3	5	1				
Viola palustris -	93							3	3	2	1	1	3	2	3	1	2	5	5	2	+	1	1	2	1	2	1	5	2			2	3			2	1	3	2	+		
Viola palustris	97						2	2	2	+	1		1	+	+	1	4	3	2	1	1	+	1	1	1	3	1	4	3	+					2	v	v			v		
Myosotis nemorosa	**89**					1	2	+	+	+	2	+				r	+			1	2	2	1	1		1	3		1				+	r	1	2	1	2	2	1	1	1
Myosotis nemorosa	93					1	2													2	1	1	2	1		3	2	2	+				+	+	1	2	1	1				
Myosotis nemorosa	97			+		1	1	1			+					+	+				+	+	+	+	+	1	2	6	1	+			1	+	1	v	v			v	+
Carex rostrata	**89**			3	1	+		2	8	20	5	1	+	1		3	15	7	5		1	2	1	3		1	1	+					+							1		
Carex rostrata -	93										2	1			1			1	7	5	5																	3			3	4
Carex rostrata -	97																		1	1	2			1																		
Juncus conglomeratus	**89**	r	3			7	8								1	10	4	1		1	1			1														1	15	10	15	15
Juncus conglomeratus -	93					+	1								1	1	4	2	+	+	+																		2	5	7	10
Juncus conglomeratus -	97															2	1	5																							v	+
Polygonum bistorta	**89**					+	1					+		+		r							2	3	3	2	2	1	1	+											
Polygonum bistorta +	93			4	1	6	3	1				2		2		2							1	+	3	3	3	4	2	1												
Polygonum bistorta -	97			1												+							+	+	1	1	+	1	3	1												
Potentilla palustris	**89**									12	10	7		12	10	2				5	2	+																				
Potentilla palustris -	93								2	2	3	2	2	1	2					2	3	1																				
Potentilla palustris -	97								1	1	1			1	+	+				+	+																					
Eriophorum angustifol.	**89**								+		1	2			r	r	7	10	7	8	4	2	7	5	1																
Eriophorum angustif. -	93											1					2	5	10	4	2	1	+		2																
Eriophorum angustif. -	97								+	2									1																						
Valeriana dioica	**89**									+							1	10	10	4		2																			
Valeriana dioica +	93																5	15	30	15		1																			
Valeriana dioica -	97																2	4	15	10		1																			
Polygonum amphibium	**89**																			6	15	12	20	10	10	10	10	10	4	r	r										
Polygonum amphibium	93																		4	3	5	2	6	3	3	18	25	15	10	3	3	2									
Polygonum amphibium -	97	+	1	2	2	1	+								1			+	1	+	+	+	+	+	+	1	5	8	3	6	2	1	1	2						
Lotus uliginosus	**89**																			+			8	7	8		+						1	r		+	+	2	15	15	6	10
Lotus uliginosus	93																						2	1	8		4			2			12	1	5	5	5	10	10	10	6	8
Lotus uliginosus -	97																									1	2	+		1	1	+	3	1	2		v			v	1
Arten mit ruderalem Charakter (Auswahl):																																										
Iris pseudacorus	**89**														7	7		+	+																							
Iris pseudacorus +	93											1			15	30	5	2	4	2																						
Iris pseudacorus +	97										10	12			10	10	4	3	5	2																						
Solanum dulcamara	**89**																								r											+						
Solanum dulcamara +	93												+											5	15	8								1	5	3						
Solanum dulcamara +	97										6	+	8		3	5	1							1	2		2	2					1	20	5	v						
Cirsium arvense	**89**																																									
Cirsium arvense +	93																																	15	18	18	2	25	7	1		
Cirsium arvense +	97																													1	20	20	45	30	25	v	v					

Erläuterungen: 1989 geschätzte Werte fett, Gesellschaften bestimmende Arten unterstrichen, Deckungswerte >= 20 unterstrichen, v bedeutet vorhanden, --bedeutet nicht einschätzbar. **Außerdem im Transekt, 1989, 1993, 1997:** Epilobium tetragonum, Rumex acelosa, Cardamine pratensis, Lychnis flos-cuculi, Sanguisorba officinalis, Veronica scutellata, Lycopus europaeus, Lathyrus pratensis, Vicia cracca, Holcus lanatus, Mentha arvensis, Poa pratensis, Ranunculus repens, Achillea ptarmica, Geum rivale, Alopecurus pratensis; **1989, 1993:** Sonchus arvensis, Cerastium holosteoides, Carex tumidicarpa; **1989, 1997:** Stellaria alsine, Ranunculus flammula, Lythrum salicaria; **1993, 1997:** Heracleum mantegazzianum; **1989:** Taraxacum officinale, Glyceria fluitans, Stellaria graminea, Juncus articulatus, Juncus bulbosus, Crepis paludosa; **1993:** Festuca pratensis, Carex panicea; **1997:** Carex canescens.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Angelica sylvestris hat in der vorderen Transekthälfte abgenommen, ihre Deckungsanteile sind dagegen im hinteren Teil stark gewachsen. Hier haben sich 1997 auch *Galium palustre, Poa trivialis, Cirsium arvense, Alopecurus pratensis* und *Heracleum mantegazzianum,* dieser allerdings bisher nur vegetativ, ansiedeln und ausbreiten können.

Die Weidengebüsche haben sich in den letzten vier Jahren um bis zu einen Meter pro Jahr im Radius ausgebreitet, was die Krautflora darunter inzwischen bestimmt. Der Rückgang einiger Arten dürfte nur mit dem hier herrschenden Lichtmangel erklärt werden können. Hierfür sind *Equisetum fluviatile, Scutellaria galericulata* und *Cirsium palustre* gute Beispiele.

Auf den letzten 7 Teilflächen hat der störende Einfluß des Schwarzwildes inzwischen so stark zugenommen, daß es nicht sinnvoll erschien, Deckungsgrade zu schätzen oder auch nur Artenlisten zu erstellen.

2.4. Veränderungen der Vegetation zwischen 1989 und 1997

Die Deckungsanteile einiger Pflanzenarten haben von 1989 über 1993 bis 1997 abgenommen: *Carex nigra, Galeopsis bifida, Agrostis canina, Epilobium palustre, Carex rostrata, Juncus conglomeratus, Potentilla palustris* und *Eriophorum angustifolium.* Mit Einschränkungen gilt dies auch für *Galium uliginosum, Cirsium palustre, Polygonum bistorta, P. amphibium* und *Valeriana dioica* (nur 1993–1997).

Hingegen haben die folgenden Arten im Untersuchungszeitraum zugenommen: *Filipendula ulmaria, Scirpus sylvaticus, Poa trivialis, Deschampsia cespitosa, Epilobium tetragonum, Cirsium arvense, Alopecurus pratensis, Heracleum mantegazzianum, Salix triandra* und *Salix cinerea.* Lokal gilt dies auch für: *Caltha palustris, Carex vesicaria, Solanum dulcamara* und *Iris pseudacorus.*

Einige Arten haben zunächst (1989–1993) zu- und dann (1993–1997) wieder abgenommen: *Equisetum fluviatile, Angelica sylvestris, Scutellaria galericulata* und *Lychnis flos-cuculi.*

Vergleicht man diese Gruppen miteinander, so erkennt man einen ökologischen Unterschied zwischen ab- und zunehmenden Arten. Ihre Ansprüche an die Nährstoffversorgung unterscheiden sich. Die meisten der abnehmenden Arten haben niedrige, die meisten der zunehmenden hohe N-Zeigerzahlen (ELLENBERG et al. 1992). Ursächlich nicht ganz unabhängig davon liegt der Verbreitungsschwerpunkt der zunehmenden Pflanzenarten auf etwas basenreicheren und weniger nassen Standorten.

Das Verhalten der Arten, die zunächst zu und dann wieder abnahmen, könnte witterungsbedingte Ursachen haben. Das kalt-trockene Frühjahr und der niederschlagsreiche Sommer 1997 könnte die Entwicklung von *Angelica* und auch von *Scutellaria galericulata* gehemmt haben. Hieran ließen sich somit keine längerfristigen Veränderungen der Standortbedingungen ablesen.

Der Artenreichtum (Abb. 3) und die Dominanzverhältnisse der Vegetation haben sich zwischen den drei Aufnahmeterminen deutlich, jedoch nicht immer gleichsinnig verändert. Dort, wo *Scirpus sylvaticus* sich verstärkt hat durchsetzen können und die Weidengebüsche hoch und dicht geworden sind, hat die Artenzahl pro Teilfläche klar abgenommen. Die Umstrukturierung der Vegetation auf den ehemals von Niedermoorgesellschaften besiedelten Abschnitten scheint noch nicht abgeschlossen zu sein. Insgesamt haben daraus bisher vor allem *Carex vesicaria* und *Deschampsia cespitosa* Vorteile ziehen können. In der Mehrzahl der Fälle hat die Artenzahl pro Teilfläche hier zwischen 1989 und 1997 zugenommen.

3. Transekt Mürmes-2

Das zweite Dauerbeobachtungstransekt, ebenfalls in der nordöstlichen Randzone des Mürmes-Moores gelegen, beginnt unterhalb einer Wiese. Diese ist wechselfeucht, mager, und wird heute nur noch gelegentlich spät gemäht, um den Wiesencharakter zu erhalten. Im Gegensatz zum Transekt Mürmes-1 ist daher ein direkter Nährstoffeintrag von oberhalb

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

schon länger nicht mehr wirksam. Das Transekt umfaßt den untersten Teil des Maarhanges und reicht über 132 m (66 Teilflächen) wiederum bis zur äußeren Grenze des den zentralen Schwingrasen einrahmenden Grauweidengürtels. Auch dieses Transekt wird von Seggenrieden mit wechselnden Dominanzarten beherrscht (Tab. 2).

3.1. Vegetation 1989

Den schwach geneigten Unterhang des Maarkessels bedeckt ein ausgedehnter, relativ homogener Bestand von *Carex disticha.* Er wird von vielen Arten des feuchten und nassen Grünlandes stet begleitet, so daß seine Zugehörigkeit zum Verband des *Calthion* außer Zweifel steht.

Anschließend beherrscht *Carex vesicaria* das Ried über die folgenden 60 m. Sie wird jedoch stellenweise von zwei anderen Seggen etwas eingedämmt. Von der Teilfläche 28 bis 34 ist dies *Carex gracilis,* von der Fläche 37 bis 45 *Carex rostrata.*

Dort wo *Carex gracilis* dominant herdig auftritt, fallen fast alle Grünlandpflanzen aus, so daß die Teilflächen mit nur 5 bis 10 Arten die artenärmsten des gesamten Transektes sind (Abb. 4). Neu hinzu kommen im inneren Teil dieses Abschnittes nur *Equisetum fluviatile* und *Potentilla palustris* sowie schon etwas weiter außen beginnend *Scutellaria galericulata.*

Gemeinsam mit *Carex rostrata* treten wenige Niedermoorpflanzen hinzu, nämlich *Viola palustris, Eriophorum angustifolium* und *Veronica scutellata.* Hinzu kommt jedoch auch als nährstoffanspruchsvollere Art *Lycopus europaeus. Carex rostrata* wird nur auf drei Teilflächen (42 – 44) wirklich vorherrschend gegenüber *Carex vesicaria.* Diese prägt dann auch wieder die folgenden fünf bis sechs Teilflächen (45 – 50/51), ab wo sie von der horstförmig wachsenden Braunsegge (*Carex nigra* ssp. *juncella*) abgelöst wird.

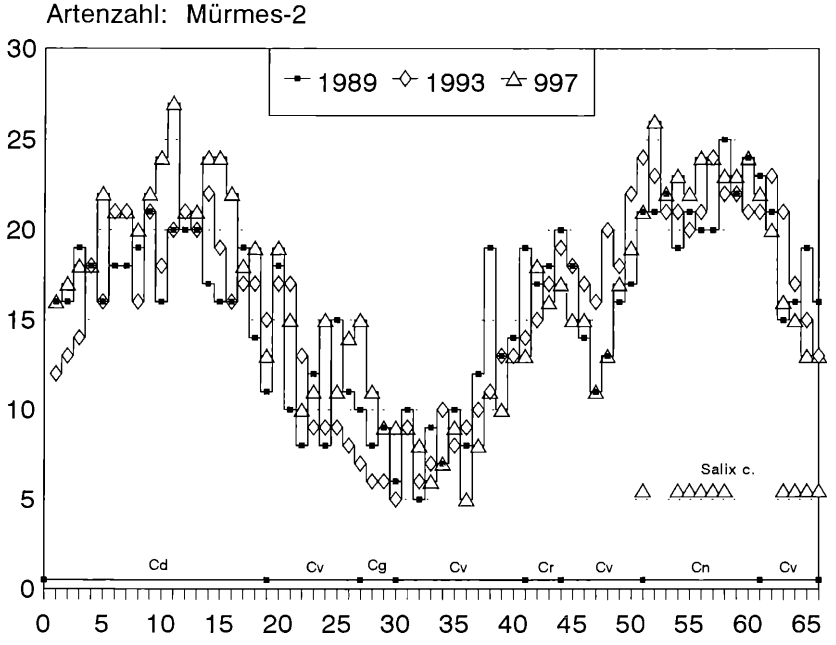

Abb. 4: Artenzahl pro Teilfläche des Transektes Mürmes-2 in den Beobachtungsjahren 1989, 1993 und 1997. Verbreitung der Pflanzengesellschaften: Cd = *Carex disticha,* Cg = *Carex gracilis,* Cn = *Carex nigra,* Cv = *Carex vesicaria,* Salix c. = *S. cinerea.*

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tab. 2: Transekt Mürmes-2: Aufnahmen am 21.07.1989, 6.07.1993, 4.07.(26-28), 10.07. (1-25,29-45), 24.07.(46-66) 1997. Verkürzte Darstellung: Teil A.

Teilflächen (2x2m)	Ja	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Deck. Krautschicht %	**89**	**90**	**90**	**90**	**95**	**90**	**95**	**95**	**95**	**95**	**90**	**95**	**90**	**90**	**90**	**90**	**90**	**90**	**80**	**90**	**90**	**90**	**89**	**90**	**85**	**85**	**90**	**90**	**90**	**95**	**95**	**90**	**90**	**90**
Deck. Krautschicht %	93	99	95	95	95	85	90	90	90	80	95	99	95	95	99	95	99	95	90	90	95	95	95	95	85	85	85	85	85	80	75	85	85	85	85
Deck. Krautschicht %	97	99	99	99	99	99	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	90	90	99	95	90	95	90	90	85	95	90	95	90	95	90
Höhe Krautschicht	**89**	**80**	**-**	**80**	**80**	**90**	**90**	**90**	**80**	**80**	**-**	**-**	**70**	**-**	**70**	**80**	**-**	**80**	**80**	**70**	**70**	**70**	**-**	**70**	**80**	**70**	**70**	**70**	**80**	**80**	**80**	**90**	**90**	**80**	**70**
Höhe Krautschicht cm	93	lagernd					->			lagernd					->			lagernd						->	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
Höhe Krautschicht cm	97	80	80	80	85	90	90	80	90	85	90	95	90	85	90	80	85	95	95	90	90	80	99	90	85	90	75	75	80	85	85	90	85	85	95
STRAUCHSCHICHT:																																			
Salix cinerea	**89**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix cinerea	93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix cinerea	97	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
KRAUTSCHICHT:																																			
Carex disticha	**89**	**85**	**85**	**85**	**90**	**90**	**90**	**90**	**90**	**90**	**85**	**90**	**90**	**90**	**90**	**90**	**90**	**90**	**80**	**50**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex disticha	94	85	90	90	90	75	80	90	90	80	90	90	90	90	95	95	95	95	90	85	45	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex disticha	97	95	99	99	99	99	90	90	95	85	95	85	85	90	85	90	90	80	90	90	90	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum bistorta	**89**	**5**	**10**	**5**	**4**	**5**	**5**	**7**	**15**	**6**	**7**	**2**	**.**	**1**	**.**	**+**	**.**	**.**	**.**	**3**	**5**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum bistorta	93	10	10	8	3	5	7	8	12	5	4	4	1	2	2	1	.	.	.	5	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum bistorta	97	10	20	15	10	8	5	8	12	5	5	1	.	2	1	1	1	.	1	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunc. repens	**89**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	**r**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	**r**	.
Ranunc. repens	93	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	r	.	+	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Ranunc. repens	97	15	10	10	8	5	7	10	8	3	5	12	1	10	1	+	.	2	2	1	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Holcus lanatus	**89**	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Holcus lanatus	93	+	1	1	+	.	1	2	2	3	1	2	3	10	3	2	3	4	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Holcus lanatus	97	30	15	10	8	10	10	8	10	10	15	25	18	15	20	12	15	25	12	7	1	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium uliginosum	**89**	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	1	1	.	.	.	.	+	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium uliginosum	93	.	.	.	.	.	+	1	2	4	3	4	2	1	2	.	.	.	+	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium uliginosum	97	.	.	.	.	.	2	5	5	5	5	6	1	.	+	+	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Caltha palustre	**89**	**+**	**.**	**.**	**.**	**.**	**1**	**2**	**.**	**1**	**.**	**.**	**2**	**.**	**r**	**.**	**r**	**r**	**+**	**1**	**+**	**2**	**10**	**10**	**.**	**1**	**+**	**.**	**.**	**.**	**.**	**1**	**.**	**.**	**.**
Caltha palustris	93	8	8	6	1	.	6	2	1	5	.	3	8	+	2	.	4	30	15	10	40	25	15	15	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Caltha palustris	97	25	4	6	3	3	15	1	.	25	1	5	25	5	8	+	3	60	30	25	35	25	50	25	1	1	4	.	.	.	.	3	.	.	.
Angelica sylvestris	**89**	**3**	**1**	**2**	**2**	**1**	**4**	**4**	**5**	**1**	**3**	**4**	**2**	**2**	**2**	**1**	**+**	**+**	**1**	**r**	**1**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Angelica sylvestris	93	18	15	15	18	15	30	18	12	3	12	25	5	10	10	1	1	2	2	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	1
Angelica sylvestris	97	40	15	7	2	8	3	6	10	35	5	15	35	30	25	25	15	8	3	.	1	.	.	.	+	.	r	+	20	.	.	.	.	.	.
Poa trivialis	**89**	**8**	**10**	**10**	**6**	**6**	**5**	**7**	**7**	**6**	**8**	**5**	**3**	**2**	**5**	**5**	**7**	**3**	**3**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**5**	**1**	**1**	**1**	**3**	.	.	.	.	.	.
Poa trivialis	93	3	4	5	3	4	3	2	3	3	5	6	8	5	2	5	5	3	2	2	1	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa trivialis	97	30	30	20	25	25	10	5	8	15	18	8	8	10	10	7	7	15	15	18	15	10	20	7	1	3	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis canina	**89**	**8**	**10**	**10**	**6**	**6**	**7**	**7**	**7**	**8**	**8**	**5**	**3**	**2**	**5**	**5**	**7**	**3**	**3**	.	.	**2**	**1**	**1**	**7**	**2**	**3**	**1**	**1**	.	**1**	.	.	.	.
Agrostis canina	93	1	2	2	2	3	3	4	5	4	3	2	5	.	3	5	15	3	5	3	.	2	3	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis canina	97	45	45	30	40	25	30	18	15	20	12	4	7	3	6	15	18	1	5	3	+	4	15	2	1	1	+	+	1	.	.	.	.	.	.
Cirsium palustre	**89**	**.**	**.**	**2**	**1**	**1**	**1**	**2**	**1**	**2**	**2**	**1**	**3**	**+**	**+**	**.**	**r**	**+**	**r**	**.**	**+**	**.**	**.**	**1**	**.**	**+**	**.**	**.**	**.**	**+**	**.**	**.**	**.**	**r**	**.**
Cirsium palustre	93	.	.	+	4	6	2	3	1	1	3	3	5	2	3	2	1	1	3	1	.	1	+	1	1	2	1	+	.	.	.	.	.	.	+
Cirsium palustre	97	.	5	2	2	4	3	2	2	2	1	5	3	2	3	+	1	1	.	.	.	1	1	1	+	7	4	+	.	+	.	.	.	.	.
Carex nigra	**89**	**12**	**5**	**5**	**5**	**2**	**2**	**2**	**2**	**4**	**1**	**5**	**3**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**3**	**3**	**7**	**1**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	.	.	.	.	.
Carex nigra	93	+	+	.	+	+	+	.	.	+	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	2	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	3	.	1	.
Carex nigra	97	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex vesicaria	**89**	.	.	.	.	.	.	**7**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	**40**	**90**	**90**	**90**	**90**	**90**	**80**	**85**	**90**	**50**	**45**	**50**	**80**	**90**	**90**	**85**
Carex vesicaria	93	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	45	95	95	95	85	85	85	85	65	40	60	85	85	85	85
Carex vesicaria	97	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	90	99	95	90	95	90	90	60	75	75	90	90	90	90
Equisetum fluviatile	**89**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	**+**	**2**	**3**	**5**
Equisetum fluviatile	93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	2	3	3
Equisetum fluviatile	97	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	1	1	4	15	15	15	10	10	20
Carex gracilis	**89**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	**70**	**70**	**75**	**65**	**25**	**20**	**8**
Lycopus europaeus	93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Lycopus europaeus	97	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	2	.	.	.	.	.	.	.	.
Potentilla palustris	**89**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	**3**	**5**
Potentilla palustris	93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3
Potentilla palustris	97	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	10
Carex rostrata	**89**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Carex rostrata	93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex rostrata	97	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viola palustris	**89**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viola palustris	93	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viola palustris	97	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eriophorum angustif.	**89**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eriophorum angustif.	93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eriophorum angustif.	97	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Teilflächen	Ja	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
STRAUCHSCHICHT:																																	
Salix cinerea	**89**	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	r*
Salix cinerea	93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	1	3	2	1	4	.	.	.	.	6	.	15	60
Salix cinerea	97	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30	5	6	40	50	35	35	70	25	12	70	8	90	95	90	80
KRAUTSCHICHT:																																	
Carex disticha	**89**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex disticha	94	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex disticha	97	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum bistorta	**89**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum bistorta	93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum bistorta	97	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunc. repens	**89**	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunc. repens	93	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunc. repens	97	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Holcus lanatus	**89**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Holcus lanatus	93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Holcus lanatus	97	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	5	3	3	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium uliginosum	**89**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	1	4	7	10	18	15	6	3	7	8	5	.	.	.	.	.
Galium uliginosum	93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	2	2	2	2	7	5	3	1	3	3	2	2	3	2	.	.
Galium uliginosum	97	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5	3	3	3	2	8	3	7	5	6	5	8	3	+	.	+	.	.
Caltha palustris	**89**	.	.	1	+	.	.	2	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	3	1	2	1	3	.	+	+	1	.	.
Caltha palustris	93	.	.	.	4	2	1	1	.	1	1	.	+	1	2	5	2	2	2	1	+	.	3	+	2	4	2	.	2	3	2	.	.
Caltha palustris	97	.	.	+	2	3	+	6	.	.	.	.	2	2	3	2	.	.	2	.	.	.	3	+	1	15	10	.	5	3	3	.	.
Angelica sylvestris	**89**	.	.	.	r	.	1	4	1	+	7	2	1	4	4	3	2	4	4	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Angelica sylvestris	93	+	1	1	3	1	1	+	1	4	2	2	5	3	18	15	15	20	5	.	2	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Angelica sylvestris	97	.	.	.	.	.	+	1	+	r	3	r	8	15	10	30	27	35	15	3	20	8	6	1	2	3	6	.	.	+	.	+	2
Poa trivialis	**89**	.	.	.	1	1	.	1	5	.	3	5	.	.	.	1	3	3	5	5	5	5	5	3	3	1	3	3	1	1	1	1	1
Poa trivialis	93	.	.	.	.	.	.	.	3	1	1	1	2	1	2	3	2	4	10	4	5	5	5	3	3	2	3	4	3	5	3	3	1
Poa trivialis	97	.	.	.	+	.	+	+	1	2	1	1	1	2	1	2	2	5	5	8	5	3	4	5	3	6	5	3	2	2	2	+	3
Agrostis canina	**89**	5	7	5	15	12	7	7	10	20	25	20	5	5	2	2	7	10	25	35	25	25	30	20	20	15	15	15	3	2	10	3	2
Agrostis canina	93	.	.	+	.	1	.	5	10	15	5	3	4	1	5	5	5	8	15	8	20	15	15	15	10	15	18	8	5	3	8	3	.
Agrostis canina	97	.	.	.	+	+	1	1	30	50	12	1	5	2	+	+	+	3	4	20	15	7	7	3	3	2	8	5	.	.	.	.	.
Cirsium palustre	**89**	+	+	.	+	r	1	1	5	5	.	1	+	.	6	8	4	8	6	10	7	7	4	7	10	15	10	7	3	7	5	2	+
Cirsium palustre	93	.	.	.	2	2	1	.	1	4	4	3	2	3	8	.	12	15	7	12	15	6	4	3	4	7	6	1	1	1	2	3	+
Cirsium palustre	97	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	+	.	2	2	1	1	4	5	6	5	2	3	2	3	4	+	+	+	+	1	.
Carex nigra	**89**	.	.	.	10	.	.	1	5	8	8	5	3	1	5	2	2	25	30	30	45	35	30	35	20	20	20	30	6	5	8	3	+
Carex nigra	93	.	.	.	.	1	.	1	1	2	13	6	4	1	4	8	2	35	50	15	50	70	10	50	15	8	45	30	6	40	60	5	3
Carex nigra	97	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	+	3	.	.	.	.	3	4	1	12	15	15	4	5	.	2	5	1	4	.	.	.
Carex vesicaria	**89**	90	90	90	75	80	80	8	25	15	60	90	85	90	80	80	40	5	.	.	.	.	.	.	8	2	.	8	80	80	70	85	85
Carex vesicaria	93	85	85	90	90	90	70	65	1	5	60	70	85	80	85	85	65	15	2	.	.	.	.	.	8	1	.	4	60	60	60	80	85
Carex vesicaria	97	90	90	90	95	90	90	80	2	2	85	95	85	90	90	90	90	35	2	.	.	.	.	.	25	2	.	30	90	75	65	20	30
Equisetum fluviatile	**89**	8	4	5	2	7	8	10	12	12	12	8	8	6	5	6	8	8	12	12	12	10	10	10	10	10	10	8	6	5	7	7	5
Equisetum fluviatile	93	5	4	10	10	20	20	25	20	25	15	20	20	20	30	35	40	25	18	18	15	18	15	12	20	10	18	20	10	5	3	5	5
Equisetum fluviatile	97	35	30	30	35	45	45	50	30	30	20	20	20	20	22	35	25	35	35	5	20	25	25	15	35	15	17	10	5	3	7	3	3
Carex gracilis	**89**	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex gracilis	93	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex gracilis	97	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Teilflächen	Ja	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
Lycopus europaeus	**89**	.	.	3	2	3	2	6	8	1	1	1	+	.	.	1	5	2	6	15	.	.	2	2	5	2	3	7	1	1	.	2	5
Lycopus europaeus	93	.	1	15	12	15	30	65	65	50	15	20	18	2	2	10	45	7	40	60	15	8	20	25	20	45	35	55	40	15	3	6	5
Lycopus europaeus	97	.	3	18	30	30	30	35	55	55	20	30	30	7	15	35	50	12	70	70	25	12	30	35	30	30	20	5	10	5	1	.	1
Potentilla palustris	**89**	.	.	.	.	.	3	17	35	3	+	12	7	.	.	.	.	+	.	3	.	.	10	15	4	2	30	15	.	5	5	8	18
Potentilla palustris	93	1	.	.	.	+	5	12	30	12	4	8	4	.	.	.	.	1	.	.	5	1	10	18	15	4	35	30	1	4	8	4	1
Potentilla palustris	97	4	.	.	.	.	5	12	35	12	2	12	25	.	.	.	.	.	.	.	2	5	12	30	6	8	40	25	.	+	.	.	.
Carex rostrata	**89**	.	.	7	8	10	5	12	65	55	45	25	.	.	.	.	.	.	5	7	3	10	3	6	20	12	20	8	1	.	.	2	1
Carex rostrata	93	.	.	1	.	1	1	5	55	40	5	4	.	.	.	.	+	5	2	7	2	10	10	8	12	20	15	20	5	.	2	2	2
Carex rostrata	97	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	1	4	4	8	5	5	.	.	.	.	.
Viola palustris	**89**	.	.	.	+	.	2	3	2	1	2	.	.	+	1	3	2	5	10	7	7	7	8	4	25	5	3	5	+	+	.	.	.
Viola palustris	93	.	.	1	1	+	5	3	.	.	4	+	.	+	2	2	3	5	15	10	5	8	7	5	12	15	5	2	3	1	.	.	.
Viola palustris	97	.	.	.	.	+	4	1	.	.	1	.	.	1	3	8	3	10	2	5	12	10	5	25	15	20	15	3	6	1	1	.	.
Eriophorum angustif.	**89**	.	.	.	2	1	.	1	3	5	2	1	.	.	.	.	.	.	1	4	8	4	1	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Eriophorum angustif.	93	.	.	.	+	.	.	2	35	25	3	2	.	.	+	.	.	.	3	8	1	3	12	3	1	2	2	+	.	.	.	.	.
Eriophorum angustif.	97	.	.	.	.	.	.	.	5	10	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	+	+	+	12	3	+	.	.	.	.	.	.

Erläuterungen: 1989 geschätzte Werte fett, Gesellschaften bestimmende Arten unterstrichen, Deckungswerte >= 20 unterstrichen. Ja = Jahr. - nicht meßbar. **Außerdem im Transekt: 1989, 1993, 1997:** Lathyrus pratensis, Festuca rubra, Oenanthe peucedanifolia, Vicia cracca, Desachampsia cespitosa, Cardamine pratensis, Lotus uliginosus,Juncus conglomeratus, Mentha arvensis, Juncus effusus, Myosotis nemorosa, Rumex acetosa, Lychnis flos-cuculi, Galium palustre, Scutellaria galericulata, Epilobium palustre, Agropyron repens, Epilobium tetragonum, Cerastium holosteoides, Sanguisorba officinalis, Alopecurus pratensis, Achillea ptarmica, Stellaria graminea, Valeriana dioica, Ranunculus flammula, Veronica scutellata; 1989: Crepis paludosa, Carex echinata, Potentilla erecta; **1989, 1993:** Sonchus arvensis, Viola cf. riviniana; **1989, 1997:** Lythrum salicaria, Stellaria uliginosa; **1993:** Molinia caerulea; **1993, 1997:** Solanum dulcamara, Cirsium arvense, Epilobium adenocaulon, Poa pratensis, Carex panicea, Sambucus nigra; **1997:** Taraxacum officinale, Luzula multiflora, Ranunculus acris.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Diese Flächen sind neben einigen von *Carex disticha* bestandenen die artenreichsten des Transektes. Hier treffen sich Arten der feucht-nassen Sumpfdotterblumenwiesen (*Cirsium palustre, Poa trivialis, Myosotis nemorosa*) mit Niedermoorpflanzen basenarmer Standorte (*Galium uliginosum, Epilobium palustre, Potentilla palustris, Viola palustris, Eriophorum angustifolium, Veronica scutellata*) und solchen relativ nährstoffreicher Großseggenriede und Röhrichte. Unter den letzteren sind es vor allem *Equisetum fluviatile* und *Lycopus europaeus,* die wie *Agrostis canina* und *Carex nigra* hohe Deckungswerte erreichen. Die letzten 10 m des Transektes (62 – 66) werden von *Carex vesicaria* beherrscht.

1989 war das Transekt noch vollkommen unbeeinflußt von Moorweidengebüschen. An wenigen Stellen wurden kümmerwüchsige Weidenpflanzen beobachtet.

3.2. Vegetation 1993

Die Veränderungen der Vegetationsdecke in den zwischen 1989 und 1993 vergangenen Jahren waren nicht sehr tiefgreifend. Dies betrifft insbesondere den von *Carex disticha* beherrschten Abschnitt, in dem nur *Caltha palustris* und *Angelica sylvestris* deutlich zugenommen haben. Stellenweise neu hinzugekommen sind *Achillea ptarmica, Agropyron repens* und *Cirsium arvense,* dagegen ist *Carex nigra* in diesem Abschnitt stark zurückgegangen. *Carex disticha* hat erfolgreich in die nach unten angrenzende Parzelle bis über die Hälfte eindringen und dort vorherrschend werden können. Insgesamt entsteht aus den floristischen Veränderungen der Eindruck, daß dieser Unterhang etwas stärker abgetrocknet ist.

Auch die Grenzen zwischen den für den folgenden Abschnitt beschriebenen Pflanzengesellschaften haben sich nicht grundlegend verschoben. Er wird weitgehend von *Carex vesicaria* geprägt. Es gibt jedoch einige auffällige Veränderungen. So sind *Agrostis canina, Carex gracilis* und *C. rostrata* seltener geworden bzw. haben an Wüchsigkeit verloren. Dagegen haben zumindest stellenweise *Angelica sylvestris, Equisetum fluviatile, Lycopus europaeus* und auf zwei Teilflächen auch *Eriophorum angustifolium* stark an Dominanz gewonnen. Insgesamt hat sich die Artenzahl pro Parzelle in diesem Transektabschnitt bis auf die Flächen 46 bis 51 meist verringert.

Die zum Zentrum des Moores hin anschließende, Bulte bildende *Carex nigra*-Gesellschaft hat bis 1993 eine kleinräumig unterschiedliche Entwicklung genommen. Auf einigen Parzellen hat sich *Carex nigra* ausbreiten können (51, 52, 54, 55, 57, 60, 63, 64), auf anderen ist sie deutlich zurückgegangen. In diese Lücken sind bisher keine anderen Seggen, sondern vor allem *Equisetum fluviatile* und *Lycopus europaeus* eingewandert. In diesem Transektabschnitt war ähnlich wie am Ende des Transektes Mürmes-1 die wühlende und zertretende Aktivität des Schwarzwildes sehr auffällig. Dies dürfte einen Teil der Vegetationsänderungen bewirkt haben. Die Moorweiden haben sich zwar inzwischen etwas ausgebreitet, aber bisher ist nur die letzte Fläche durch Überschattung betroffen.

3.3. Vegetation 1997

Einige der sich bis 1993 abzeichnenden Veränderungen in der Vegetationsdecke haben sich weiter fortgesetzt, andere sind dagegen wieder rückläufig gewesen.

Carex disticha hat ihre Vorherrschaft behalten und stellenweise sogar verstärkt (Flächen 1 – 5, 10, 20). Gleichzeitig haben *Holcus lanatus, Ranunculus repens, Caltha palustris, Poa trivialis, Agrostis canina* und *Cirsium arvense* deutlich höhere Deckungsgrade als 1993.

Die Verschiebungen in der *Carex vesicaria*-Zone sind durch die Zunahme der dominanten Art sowie von *Equisetum fluviatile* und *Lycopus europaeus* geprägt. Dagegen haben *Carex nigra*-Bulte, *Carex rostrata, Eriophorum angustifolium* und auch *Epilobium palustre* fast überall sehr deutlich abgenommen oder konnten 1997 gar nicht mehr beobachtet werden.

Der noch 1993 von *Carex nigra*-Bulten geprägte Abschnitt (Flächen 51 – 61) hat diesen Charakter fast vollkommen verloren. Dafür ist vor allem die rasche Ausbreitung der Grau-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

weiden verantwortlich, außerdem die Störwirkung der Wildschweine. *Equisetum fluviatile* und *Lycopus europaeus* haben sich bei ausreichendem Lichtgenuß weiter ausgebreitet. Selbst *Holcus lanatus* hat sich auf den gestörten Flächen eingefunden. Meist deutlich geringere Deckungsgrade als 1993 weisen neben *Carex nigra* selber die folgenden Arten auf: *Agrostis canina, Cirsium palustre, Epilobium palustre, Carex rostrata* und *Eriophorum angustifolium.*

Die letzten vier Parzellen haben einen dichten Schirm von in den Flächen selber wurzelnden Grauweiden, so daß viele Arten durch Lichtmangel allmählich unterdrückt werden. *Carex vesicaria* scheint dies bisher noch am besten kompensieren zu können. Gegebenenfalls wird sie von benachbarten Sprossen im Licht miternährt.

3.4. Veränderungen der Vegetation zwischen 1989 und 1997

Die Veränderungen im Transekt Mürmes-2 sind bisher weniger tiefgreifend als in dem vorher beschriebenen. Dennoch zeichnen sich vor allem im unteren, dauernd nassen Abschnitt (Parzelle 35 bis Ende) ähnliche Entwicklungen ab wie im Transekt Mürmes-1. Offensichtlich werden eutrophierende Prozesse wirksam und bedingen den allmählichen Rückgang und das Verschwinden der Magerkeitszeiger und Niedermoorpflanzen. Der 1997 langanhaltende Ein- und Überstau mit Wasser könnte diesen Trend noch verstärkt haben.

Hinweise auf eine Verbesserung der Nährstoffversorgung geben die Zunahme von mäßig nitrophilen Feuchtgebietspflanzen wie *Ranunculus repens, Holcus lanatus, Caltha palustris* und *Poa trivialis* im oberen Abschnitt sowie von *Equisetum fluviatile* und *Lycopus europaeus* im tiefer gelegenen, dauernd nassen Gebiet. Hinzu kommt die allmähliche Ausbreitung von Ruderalarten wie *Agropyron repens, Cirsium arvense* und *Solanum dulcamara.*

Nachdem einige wenige Pflanzen aus der besseren Nährstoffversorgung zunächst wahrscheinlich Nutzen ziehen konnten, sind sie bis 1997 dann wieder zurückgegangen. Dies gilt lokal sehr deutlich für *Carex nigra, Potentilla palustris, Carex rostrata* und *Eriophorum angustifolium.* Manche von ihnen sind 1997 in mehreren Parzellen nicht mehr nachzuweisen gewesen.

Wie vielerorts im Randbereich des Mürmes-Moores sind die Grauweiden in starker Ausbreitung begriffen und werden bald den unteren Teil des Transektes (ab Parzelle 51) vollständig bedecken.

Diskussion zu den Ursachen der Vegetationsveränderungen

Worin liegen die ökologischen Ursachen für diese Umstrukturierungen der Vegetation? Handelt es sich dabei um autochton (von den Lebensgemeinschaften und ihren Standorten selbst) oder um allochton (durch äußere Einwirkungen bzw. Veränderungen früher wirksamer Einflüsse) ausgelöste und gesteuerte Sukzessionsvorgänge? Wahrscheinlich wirken beide Ursachenkomplexe zusammen. Allerdings scheinen die Einflüsse von außen zu überwiegen.

Die bisherige Dauerbeobachtung umfaßt nur einen kleinen Ausschnitt der seit Aufgabe der Nutzung verstrichenen Jahre. Der Größe der Grauweidengebüsche nach dürfte die Brachedauer schon 30–40 Jahre umfassen. Um wieviel früher die sich abzeichnenden Vegetationsveränderungen eingesetzt haben, ist unbekannt. Damit sind auch nur Vermutungen über auslösende Ursachen möglich. Sicher haben das Brachfallen der Riedflächen, Eingriffe in die Stauwasserhaltung und die Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung im Wassereinzugsgebiet eine entscheidende Bedeutung. Da fast keine Untersuchungen zu den früheren und derzeit herrschenden Standortbedingungen der Seggenriede vorliegen, muß der ökologische Zeigerwert der Vegetation selber zur Erklärung der beobachteten Veränderungen herangezogen werden.

Für die Verbreitung und Entwicklung der Vegetation von Feuchtgebieten sind ihre Wasserversorgung und Mineralstoffernährung besonders wichtig. Am aussagekräftigsten für die ökologischen Bedingungen der Wuchsorte dürften daher die Stickstoff-, Reaktions- und

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Feuchte-Zeigerzahlen der Pflanzen sein (ELLENBERG et al. 1992). Aus den Vegetationsaufnahmen der Transektflächen wurden daher die mittleren gewichteten Zeigerwerte der N-, R- und F-Werte berechnet. Diese Art der Berechnung bietet sich an, weil nicht klassifizierte, sondern absolute Deckungsanteile der Arten geschätzt wurden und dies auf den immer gleichen Flächen.

Die allgemeine Nährstoffversorgung wird von den herrschenden Bodenverhältnissen und ihren Sorptionseigenschaften sowie von früheren und aktuellen Nährstoffeinträgen aus dem Wassereinzugsgebiet und der Atmosphäre bestimmt (KOERSELMAN et al. 1990, BOEYE et al. 1995). Die trockene und nasse Deposition aus der Atmosphäre dürfte im Untersuchungsgebiet nicht das übliche Ausmaß der Einträge in landwirtschaftlich genutzten Teilen der Eifel überschreiten (FORST et al. 1997). Nach Aerts & Caluwe (1994) und Boeye et al. (1997) ist typische Niedermoorvegetation nicht N-limitiert, Großseggenriede und wüchsige Staudenfluren jedoch sehr wahrscheinlich. Der N-Eintrag könnte daher die Ernährung der untersuchten Moorvegetation sehr wohl beeinflussen. Dabei spielen die Einträge gelöster und partikelgebundener Nährstoffe aus dem Wassereinzugsgebiet heute sicher eine wichtigere Rolle. Denn noch immer werden die nordöstlichen Hänge des Maarkessels konventionell und intensiv landwirtschaftlich genutzt. Das heißt, die Düngung wird im Hinblick auf Ertragsmaximierung optimiert, wobei sowohl Gülle als auch Mineraldünger eingesetzt werden.

Da aus den Maarhängen flächig Quellen austreten und die Böden von lehmigen, zu Staunässe neigenden Ablagerungen geprägt sind, wurden sie durch Dränagen entwässert. Ihre Mündungen enden zum größten Teil direkt an oder nahe dem Rand der brachgefallenen Moorflächen. Wo dies nicht der Fall ist, wird das Dränagewasser durch offene Gräben bis zum Moor geleitet. Somit gelangen die meisten überschüssigen Düngersalze spätestens in den folgenden Winterhalbjahren direkt in die untersuchten Feuchtflächen. Hiervon ist vor allem das Gebiet um das Beobachtungstransekt Mürmes-1 betroffen, das etwa am tiefsten Punkt der Senke beginnt. Aber auch das Transekt Mürmes-2 wird davon beeinflußt. In niederschlagsreichen Wintern fließen die Dränwässer nämlich über den wassergesättigten bzw. gefrorenen Boden randlich aus einem teilweise zugewachsenen Graben unmittelbar über dem von *Carex disticha* beherrschten oberen Abschnitt ab und sammeln sich dort, wo *Carex vesicaria* bestandsbildend wird.

Stickstoff hat mengenmäßig den größten Anteil an den Stoffeinträgen (FORST et al. 1997). Als leicht mobiles Nitrat wird er schon im Winter zum größten Teil wieder ausgeschwemmt, kann aber in den Frühjahrsmonaten sehr wohl düngend wirken. Die anderen teils gelösten, teils partikelgebundenen Mineralstoffe tragen länger (K, Mg, Ca) bzw. langfristig (P) zur Eutrophierung des Moores bei.

Diese Nährstoffeinträge dürften, beginnend in den 60ern, dann jedoch rasch zunehmend seit den 70er Jahren angewachsen sein. Sowohl die Anlage wirksamer Dränagesysteme als auch der zunehmende Einsatz von Mineraldünger sind hierfür verantwortlich. Mit Ausnahme der Extensivierung einer Wiese hat sich hieran nichts geändert, so daß sich entsprechende Veränderungen in der Vegetation des Moorgebietes auch in Zukunft weiter fortsetzen werden.

1. Transekt Mürmes-1

Auf den Abb. 5 bis 7 sind die mittleren gewichteten F-, N- und R-Zeigerwerte für die Teilflächen des Transektes Mürmes-1 dargestellt. Unterschiede zwischen den Untersuchungszeitpunkten, die 0,3 oder weniger betragen und sich auch im folgenden oder vorausgegangenen Zeitabschnitt nicht gleichsinnig wiederholen, dürfen hierbei nicht als gesichert angesehen werden.

Danach scheinen sich Veränderungen in der Wasserversorgung der Standorte nur im hintersten Teil des Transektes anzudeuten. Die Abnahme der mittleren F-Werte im Weidengebüsch dürfte mehr mit der Verringerung der Gesamtartenzahl zusammenhängen als mit einer hier wirksamen Grundwasserabsenkung.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

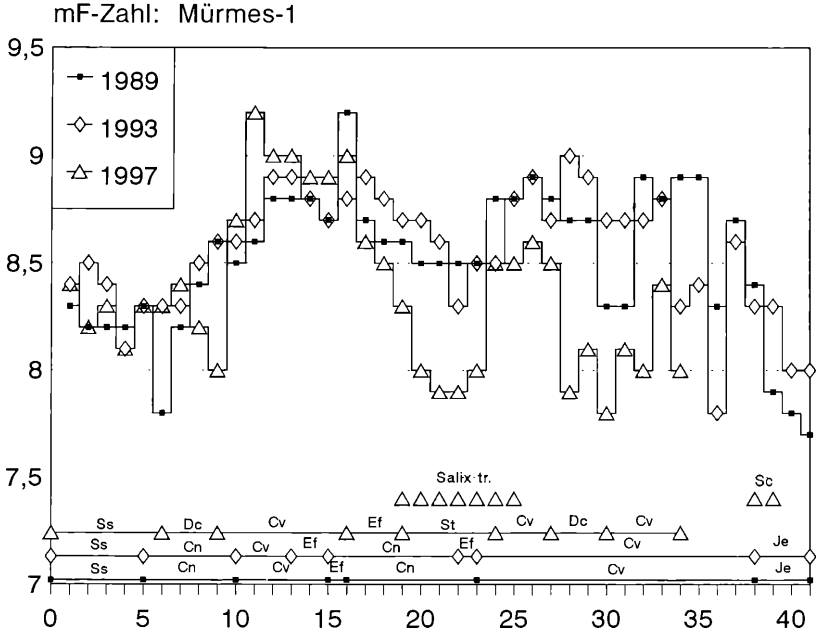

Abb. 5: Mittlere gewichtete Feuchtezahl (n. ELLENBERG et al. 1992) pro Teilfläche des Transektes Mürmes-1. Verbreitung der Pflanzengesellschaften: Cn = *Carex nigra*, Cv = *Carex vesicaria*, Dc = *Deschampsia cespitosa*, Ef = *Equisetum fluviatile*, Je = *Juncus effusus*, Sc = *Salix cinerea*, Ss = *Scirpus sylvaticus*, *Salix* tr. = *S. triandra*.

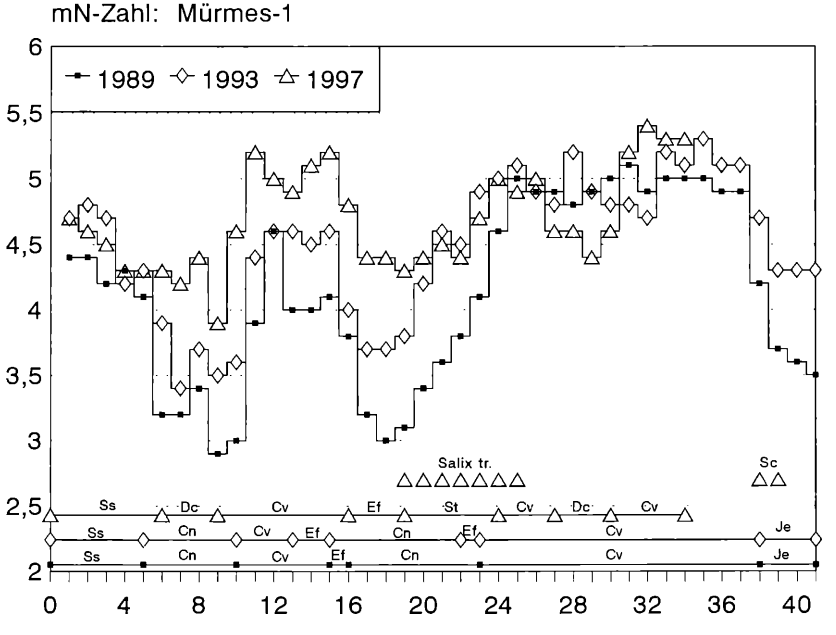

Abb. 6: Mittlere gewichtete Stickstoffzahl (n. ELLENBERG et al. 1992) pro Teilfläche des Transektes Mürmes-1. Erläuterungen s. Abb. 5.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

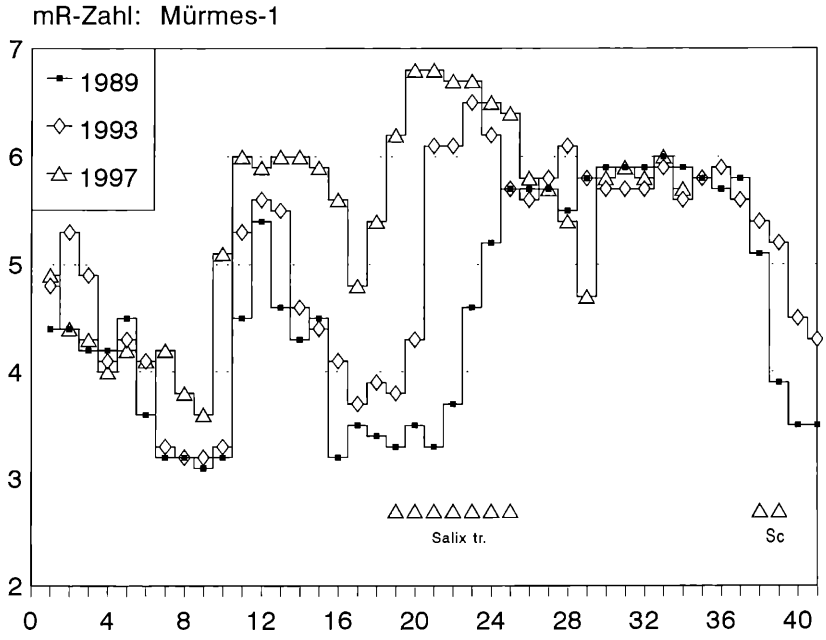

Abb. 7: Mittlere gewichtete Reaktionszahl (n. ELLENBERG et al. 1992) pro Teilfläche des Transektes Mürmes-1. Erläuterungen s. Abb. 3.

Die mittleren N-Zeigerwerte (Abb. 6) lassen entlang der Flächenabfolge von Beginn der Untersuchungen 1989 an auf ausgeprägte Unterschiede in der Nährstoffversorgung des Transektes schließen. Bei der meist zwischen 20 und 25 liegenden Artenzahl pro Teilfläche sind sie als aussagekräftig anzusehen. Niedrige N-Zeigerwerte um 3 treten dort auf, wo Niedermoorvegetation vorherrscht (6 – 10, 17 – 20). Mittlere Werte von 4 bis 4,5 ergeben sich für die Flächen der *Scirpus sylvaticus*-Gesellschaft (1 – 5) und den vorderen Abschnitt des *Carex vesicaria*-Riedes (11 – 15). Für die Vegetation der weiter zum Zentrum hin liegenden, von *Carex vesicaria* beherrschten Flächen (23 – 37) errechnen sich noch etwas höhere N-Zahlen, nämlich 4,5 bis 5. Für die *Juncus effusus*-Gesllschaft schwanken sie zwischen 3,5 und 4,5.

Auf der Mehrzahl der Parzellen im vorderen und mittleren Teil des Transektes liegen die N-Zeigerwerte 1993 höher als 1989 und sind von Fläche 6 – 20 bis 1997 noch einmal deutlich angestiegen. Dies ist auf den Rückgang der Niedermoorpflanzen magerer Standorte sowie das Einwandern und die Ausbreitung nitrophilerer Arten in den *Carex nigra*-Riedresten und dem *Carex vesicaria*-Ried zurückzuführen. Dabei bleiben jedoch die Niveauunterschiede zwischen den verschiedenen Gesellschaften etwa erhalten. Im folgenden, stark wechselfeuchten Abschnitt zeichnen sich für die Unterschiede zwischen den Beobachtungsjahren keine klaren Trends ab. Die schon zu Beginn relativ hohen Werte bleiben hier weitgehend erhalten.

Die floristischen Verschiebungen betreffen den Übergang von Gesellschaften magerer Standorte hin zu solchen meso- bis eutropher Bedingungen. Diese werden von den mittleren gewichteten N-Zahlen der Teilflächen recht deutlich gespiegelt. Allerdings ist damit noch keine Aussage zu den wirklichen Veränderungen der Nährstoffversorgung möglich. Die Anreicherung von leicht mineralisierbarer Streu im Zuge der langanhaltenden Brachesituation hat sicher zur Verbesserung der Nährstoffversorgung beigetragen (autochtone Eutrophierung). Die raschen und tiefgreifenden Veränderungen während der letzten 8 Jahre, die noch in vollem Gange zu sein scheinen, lassen sich damit allein sicher nicht erklären.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Daher liegt die Vermutung nahe, daß sich die Nährstoffversorgung der Feuchtflächen durch Einträge mit den Dränagewässern aus angrenzenden Nutzflächen zu gunsten stärker nitrophiler Vegetation verändert hat.

Die mittleren gewichteten R-Zeigerzahlen (Abb. 7) lassen auch sehr deutliche Unterschiede zwischen den Untersuchungsjahren erkennen. Dort, wo eindeutige Veränderungen eingetreten sind, handelt es sich um einen schrittweisen Anstieg der Werte von 1989 bis 1997. Dies bedeutet, daß Arten mit geringen Basenansprüchen solchen mit höheren gewichen sein müssen. Wiederum sind davon die Abschnitte mit ehemaliger Niedermoorvegetation besonders betroffen.

2. Transekt Mürmes-2

Die mittleren gewichteten F-, N- und R-Zeigerzahlen der Teilflächen des Transektes Mürmes-2 (Abb. 8 bis 10) geben einige Hinweise auf mögliche Veränderungen der Standortbedingungen, ohne diese direkt nachweisen zu können. Allerdings sind die räumlichen und zeitlichen Unterschiede über weite Strecken weniger auffällig und eindeutig als im anderen Transekt.

Im vorderen, von *Carex disticha* beherrschten Abschnitt und einigen angrenzenden Parzellen mit *Carex vesicaria* ergaben sich 1997 niedrigere mF-Werte als 1989 und 1993. Dies könnte sich als Folge der leichten Hanglage und der vorausgehenden, teilweise niederschlagsarmen Sommer erklären lassen. Die mF-Werte der unteren, von *Carex nigra* und *C. vesicaria* geprägten Teilflächen (49 – 66) sind meist angestiegen. Eventuell hat die feste Kontrolle des Überlaufs am unteren Damm des Mürmes-Moores durch einen gleichmäßigen Wassereinstau zu größerer Vernässung geführt.

Die mittleren N-Zeigerwerte (Abb. 9) der *Carex disticha*- und *C. vesicaria*-Bestände liegen bei 4,5 bis 5 und haben sich, von Einzelflächen abgesehen, seit 1989 nicht wesentlich verändert. Dort jedoch, wo zu Beginn noch *Carex gracilis, C. rostrata* und *C. nigra,* beglei-

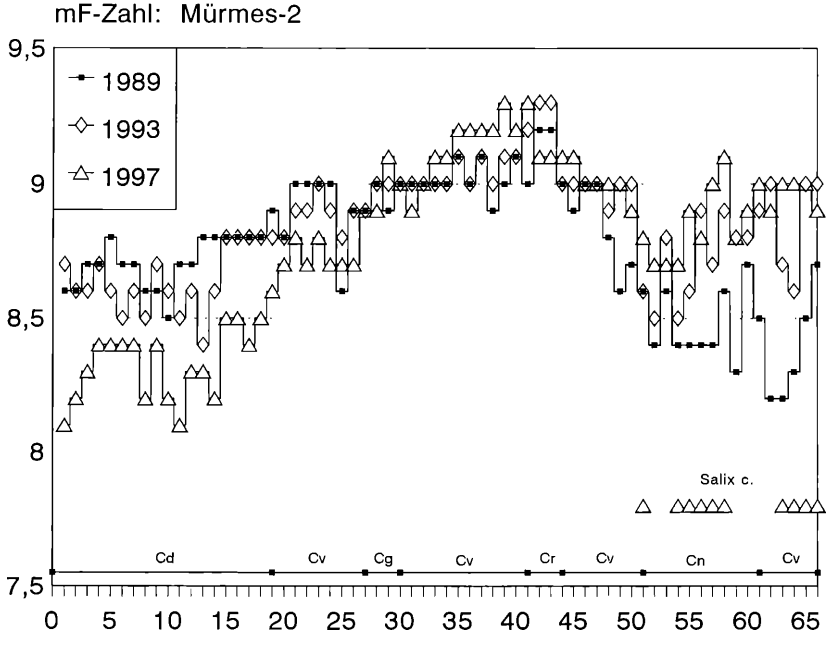

Abb. 8: Mittlere gewichtete Feuchtezahl (n. ELLENBERG et al. 1992) pro Teilfläche des Transektes Mürmes-2. Erläuterungen s. Abb. 4.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

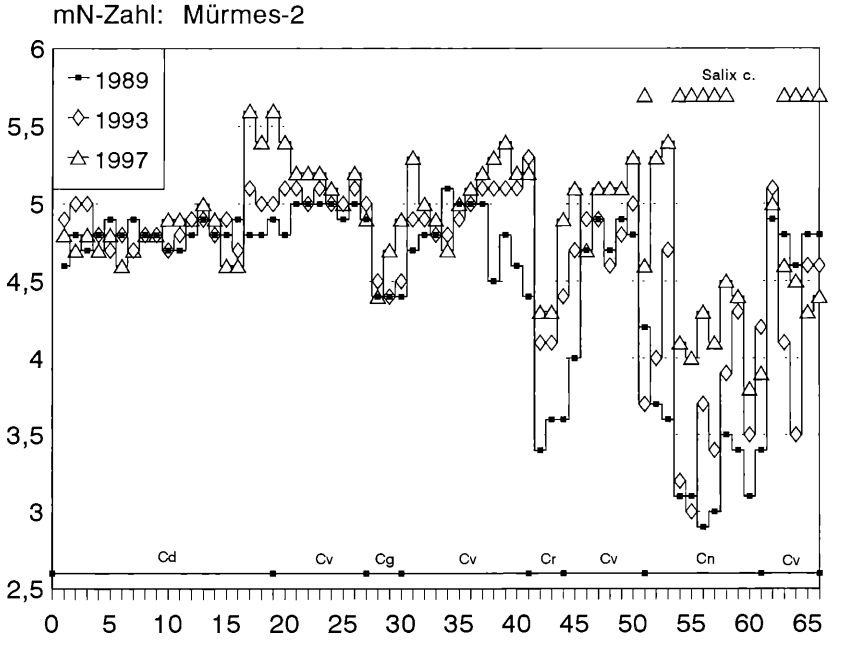

Abb. 9: Mittlere gewichtete Stickstoffzahl (n. ELLENBERG et al. 1992) pro Teilfläche des Transektes Mürmes-2. Erläuterungen s. Abb. 4.

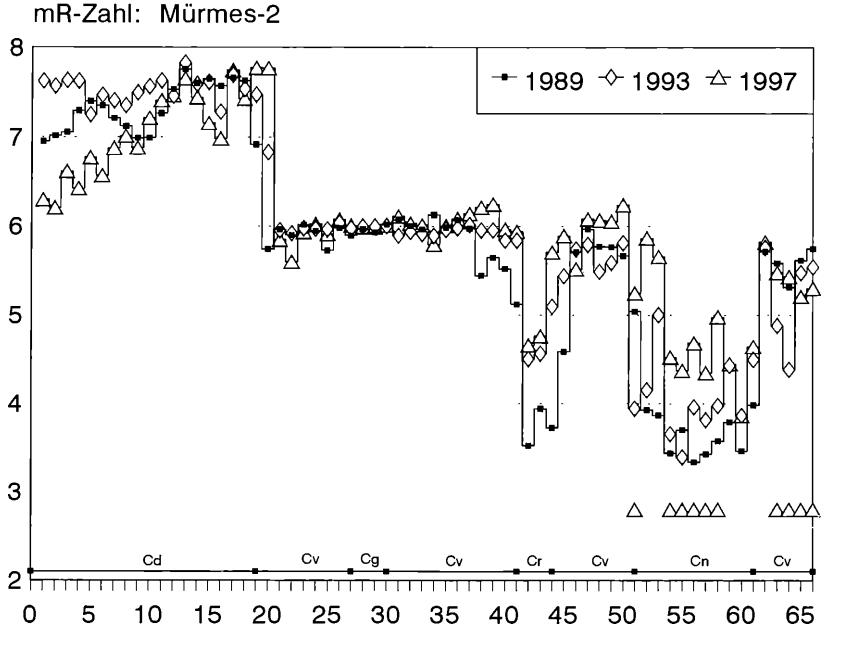

Abb. 10: Mittlere gewichtete Reaktionszahl (n. ELLENBERG et al. 1992) pro Teilfläche des Transektes Mürmes-2. Erläuterungen s. Abb. 4.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

tet von Niedermoorpflanzen vorherrschend waren, sind die N-Zeigerwerte bis 1997 eindeutig angestiegen. Dadurch haben sich die ursprünglich vorhandenen klaren Differenzen entlang des Transektes zum Teil ausgeglichen, und die Werte haben sich insgesamt nach oben verschoben (1989: 2,9 – 5,1; 1993: 3,0 – 5,3; 1997: 3,6 – 5,5). Dies läßt auf eine Verbesserung der Nährstoffversorgung und ein gegenseitiges Angleichen der verschiedenen Standortbedingungen schließen.

Die Darstellung der mittleren gewichteten Reaktionszahlen (Abb. 10) macht deutlich, daß die Gesellschaft von *Carex disticha* üblicherweise an basenreicheren Standorten vorkommt als die der anderen Seggenriede. Im Bereich der Niedermoor-Vegetation (*Caricetum nigrae, C. rostratae*) sind die mR-Zahlen wie im Transekt Mürmes-1 parallel zu den mN-Zahlen von 1989 bis 1997 deutlich angestiegen, was nicht unabhängig voneinander interpretiert werden darf.

Sehr wahrscheinlich ist es also auch im unteren feuchten Abschnitt des Transektes Mürmes-2 zu Nährstoffeinträgen und damit zu einer Eutrophierung der Standorte gekommen, die die Niedermoorvegetation bei gleichbleibenden Rahmenbedingungen in wenigen Jahren zum Verschwinden bringen wird. Auch hierfür dürften die Einschwemmungen mit den Drainagewässern oder auch aus unterirdischen Quellen wesentlich verantwortlich sein.

Schlußfolgerungen aus der Sicht des Naturschutzes

Der Artenreichtum der Teilflächen kennzeichnet die jeweils vorkommenden Pflanzengesellschaften. Auffällige Zu- oder Abnahme der Artenzahlen sind Anzeichen von sich ändernden Standortbedingungen und den sich daran anpassenden Pflanzengesellschaften (VERMEER & BERENDSE 1983). Räumliche Ökotone und zeitliche Übergangsstadien können dabei besonders artenreich ausgebildet sein, weil sie noch die Pflanzen der einen und schon einige Pflanzen der folgenden Pflanzengesellschaft enthalten. Dies dürfte die Regel sein, wo Konkurrenzwirkungen zwischen den Arten zu allmählicher Umbildung der Gesellschaften führen. Vermutlich überlagern sich dabei mehrere Prozesse. Die Veränderungen der Artenzahlen an sich können daher nicht als positiv oder negativ beurteilt werden, wie dies gelegentlich bei der Diskussion über den Erhalt der Biodiversität von Lebensgemeinschaften geschieht. Vor allem liegen uns viel zu wenige Informationen über kurzfristige, regelmäßig auftretende Schwankungen dieses Merkmals von Pflanzengesellschaften vor.

Aus den vegetationskundlichen Erhebungen an den Dauerbeochtungsflächen geht eindeutig hervor, daß in diesem Teil der Seggenriede tiefgreifende Umstrukturierungen der Vegetationsdecke ablaufen. Sie lassen sich zum größten Teil als Folge von Eutrophierungsvorgängen erklären, die in wenigen Jahren die ursprünglich hier weit verbreiteten Niedermoorgesellschaften von *Carex nigra* und *C. vesicaria* sowie von *Eriophorum angustifolium* zugunsten des nitrophilen *Caricetum vesicariae* verdrängt haben werden. Bei zunehmender Wechselfeuchte drängen *Scirpus sylvaticus* und *Deschampsia cespitosa* nach.

Die bultig wachsende Form von *Carex nigra* ist in Eifel und Hunsrück weit verbreitet und an basenärmere, mäßig nährstoffreiche, immer quellig-sickernasse Standorte gebunden, deren Grundwasserstände großen Schwankungen im Jahresverlauf unterliegen können. Wodurch ihr relativ plötzlicher Rückgang wirklich ausgelöst wurde, ist nicht klar. Da sie höhere, über das hochanstehende Grundwasser hinausragende Bulte bildet – sehr ähnlich denen von *Carex elata* - dürften auch gutwüchsige *Carex vesicaria*-Herden sie kaum rasch wirksam ausdunkeln können, weil diese direkt auf der Bodenoberfläche ansetzen, also 20 bis 30 cm niedriger als die Blätter von *Carex nigra* auf ihren Horsten. Zum Zeitpunkt der letzen Vegetationsaufnahme 1997 waren jedoch in den *Carex vesicaria*-Beständen an vielen Stellen abgestorbene, aber noch nicht vollkommen zersetzte Bultreste zu beobachten.

Ein für die zukünftige Entwicklung der Riedvegetation noch folgenreicherer Prozeß ist die rasche Ausbreitung der Grauweidengebüsche. Sie hat sehr wahrscheinlich bald nach dem Brachfallen der Naßwiesen eingesetzt und wird durch die Eutrophierung nachhaltig gefördert (GIGON & BOCHERENS 1985). Weitere Jungweiden können sich durch die

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

den Oberboden aufreißenden Wühlaktivitäten des Schwarzwildes ansiedeln, so daß sich der Weidengürtel bald in ganzer Breite der jetzt vorkommenden Einzelsträucher schließen wird.

Die Ausbreitung der Weiden wird mit konventionellen Pflegemaßnahmen nicht mehr aufzuhalten sein. Hierfür sind die fehlgeschlagenen Versuche im Winter 1987/1988 ein klarer Beweis. Die Ausbreitung von *Salix triandra* wurde durch diese Ausholzungsmaßnahmen sehr gefördert (Transekt Mürmes-1). Ein Ausbaggern solch großer Flächen ist sicher nicht sinnvoll und könnte sogar für den Erhalt des besonders schutzwürdigen Schwingrasens im Zentrum negative Folgen haben, da Bodenmaterial und Nährstoffe in großer Menge dorthin geschwemmt würden.

Die Ursachen für die Eutrophierung der randlichen Seggenriede und des Weidengürtels liegen ziemlich klar auf der Hand. Sie sind wesentlich in der düngerintensiven Landwirtschaft auf den Maarhängen des Wassereinzugsgebietes zu suchen. Überschüssige Nährstoffe gelangen durch Drainagen kanalisiert rasch in das Feuchtgebiet. Kurzfristig und in großen Mengen wird der Stickstoff als Nitrat eingeschwemmt, bei anhaltenden Niederschlägen und hohen Wasserständen jedoch auch über das Wehr wieder ausgetragen (FORST et al. 1997). In geringeren Konzentrationen und Mengen werden auch Calcium, Magnesium und Kalium aus den Düngern in das Feuchtgebiet eingeleitet. Sie sind offensichtlich diejenigen Nährstoffe, die die Entwicklung des mesophilen Schwingrasens zu eutraphenteren Gesellschaften hin begrenzen. Durch den Aufstau des Moores wird in der oberflächennahen Wasserschicht ein Mangel ausgelöst. Dies führt hier gegenwärtig zur Ausbreitung von Gefäßpflanzen und Torfmoosen, die eine gewisse Basenarmut ertragen (FORST et al. 1997, RUTHSATZ 1996). Diese Basen sind relativ mobil und können bei höheren Niederschlägen auch wieder abnehmen. Am wenigsten mobil, aber am langfristigsten wirksam sind Phosphatdünger, die jedoch vor allem an Bodenteilchen gebunden durch oberflächliche Bodenerosion, aber auch mit den Drainagewässern in das Feuchtgebiet gelangen.

Der besondere Aufbau der Böden im Randbereich des Moores könnte dazu beitragen, daß alle diese Nährstoffe, sofern sie oberflächlich eingeschwemmt werden, relativ rasch zum abgetorften Zentrum weiter vordringen können. Im gesamten Seggenried- und wahrscheinlich auch noch im Grauweidengürtel wurde über die darunter zum Rand hin flachgründiger werdenden Torfe eine mehr oder weniger mächtige Decklehmschicht von den Maarhängen her kommend abgelagert. Sie ist zwar nicht wasser- und wurzelundurchlässig, stellt aber sicher in vielen Fällen eine stauende Schicht dar, über die Wässer dem Gefälle folgend abfließen, insbesondere bei hochanstehendem Grundwasser im Winter und damit gerade dann, wenn es zu kräftigen Nährstoffeinträgen kommt.

Wahrscheinlich gibt es außerdem noch unter dieser Schicht aus den Seitenhängen einströmendes Quell- und Sickerwasser. Dieses trifft dann auf die unterschiedlich stark zersetzten und lockeren Torfschichten. Über ihre Sorptionskapazitäten und wasserleitenden Eigenschaften ist nichts bekannt (KOERSELMAN et al. 1993). Vermutlich stellen sie jedoch keine nachhaltige Barriere für mobile mineralische Nährstoffe dar.

Gerade die beobachteten Eutrophierungsvorgänge könnten auch einen Hinweis darauf geben, daß der Seggenriedgürtel vorübergehend eine gewisse Pufferwirkung hat. Je mehr die Seggenriede produzieren und in Form von Torfen ablagern, desto mehr Nährstoffe werden schon hier festgelegt. Das Ausmaß einer solchen biologischen Entsorgung dürfte aber gering sein und mit zunehmender Eutrophierung abnehmen, weil die anfallenden organischen Abfälle rascher wieder umgesetzt werden. Aus praktischen und Naturschutzgründen scheidet ein Entzug von Nährstoffen durch Mahd dieser Seggenriedflächen aus (KOERSELMAN et al. 1990). Das Verschwinden der *Carex nigra*- und *C. rostrata*-Riede wird nicht mehr aufgehalten, geschweige denn rückgängig gemacht werden können. Daher muß es aus Sicht des Naturschutzes bei der Feststellung bleiben, daß das Moor in einem zumindest mesotrophen Zustand auf Dauer nur erhalten werden kann, wenn keine zusätzlichen Nährstoffeinträge mehr erfolgen. Dies wäre nur durch eine extensive Grünlandbewirtschaftung der Maarhänge ohne Düngung möglich. Sollte man damit heute beginnen, so würde schon das jetzige Nährstoffniveau der Ackerflächen ausreichen, daß noch über längere Jahre

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

größere Mengen von Nährstoffen mit den Sickerwässern in Richtung auf das zentral gelegene Feuchtgebiet ausgetragen werden. Eine sachdienliche Entscheidung müßte daher umgehend getroffen werden.

Literatur

AERTS, R., DE CALUWE, H. (1994): Nitrogen use efficiency of Carex species in relation to nitrogen supply. – Ecology 75: 2362–2372. New York.

BOEYE, D., VAN STRAATEN, D., VERHEYEN, R.F. (1995): A recent transformation from poor to rich fen caused by artificial groundwater recharge. – J. of Hydrology 169: 111–129. Amsterdam.

BOEYE, D., VERHAGEN, B., VAN HAESEBROECK, V., VERHEYEN, R.F. (1997): Nutrient limitation in species-rich lowland fens. – J. of Veg. Science 8: 415–424. Uppsala.

ELLENBERG, H., WEBER, H.E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W., PAULISSEN, D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2. Aufl. – Göttingen: 258 S.

FORST, M., HIERLMEIER, R., KIEBEL, A., RUTHSATZ, B. (1997): Hoch- und Zwischenmoore in Trockenmaaren der Vulkaneifel. Vegetationsentwicklung in Abhängigkeit von natürlichen und anthropogenen Veränderungen des Wasser- und Nährstoffhaushaltes. – Angewandte Landschaftsökologie 14: ca. 445 S. Bonn. Im Druck.

GIGON, A., BOCHERENS, Y. (1985): Wie rasch verändert sich ein nicht mehr gemähtes Ried? – Ber. Geobot. Inst. ETH., Stift. Rübel 52: 53-65. Zürich.

KOERSELMAN, W., BAKKER, S.A., BLOM, M. (1990): Nitrogen, phosphorus and potassium budgets for two small fens surrounded by heavily fertilized pastures. – J. of Ecology 78: 428–442. Oxford.

KOERSELMAN, W., VAN KERKHOVEN, M.E., VERHOEVEN, J.T.A. (1993): Release of inorganic N, P and K in peat soils; effect of temperature, water chemistry and water level. – Biogeochemistry 20(2): 63–81. Dordrecht.

RUTHSATZ, B. (1996): Veränderungen der Vegetationsdecke eines Schwingrasens über Torfstichgelände nach Wassereinstau. Untersuchungen an Dauerbeobachtungsflächen im Mürmes-Moor (Vulkaneifel). – Tuexenia 16: 117-150. Göttingen.

– HOLZ, I. (1994): Vegetationsveränderungen von brachliegendem Magergrünland der Schneifel (Westeifel) in jüngster Zeit. – Mitt. Pollichia 81: 329-359. Bad Dürkheim.

–, – (1997): Dauerbeobachtung von Vegetation und Quellwasserchemismus im „Palmbruch" und „Oberluderbruch" des NSG „Hangbrücher bei Morbach"/Hunsrück. Decheniana 150: 109–168. Bonn.

VERMEER, J.G., BERENDSE, F. (1983): The relationship between nutrient availability, shoot biomass and species richness in grassland and wetland communities. – Vegetatio 53: 121–126. Den Haag.

Prof. Dr. Barbara Ruthsatz
Universität Trier, FB VI, Abt. Geobotanik
54286 Trier

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: NS_18

Autor(en)/Author(s): Ruthsatz Barbara

Artikel/Article: Sukzessionsveränderungen im Seggenriedgürtel um ein vermoortes Maar der Vulkaneifel (NSG Mürmes) und ihre möglichen Ursachen 237-259