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

Beobachtungen über den Wasserhaushalt von Kleinstmooren

(ein vorläufiger Bericht)

von

Jes Tüxen, Rudolf Stamer und Annette Onken-Grüß

In den vom nordischen Inlandeis geformten Altmoränenlandschaften Europas von Brandenburg über Niedersachsen, Holland bis in die englische Jungmoränenlandschaft (TALLIS 1973) liegen vereinzelt, oft auch bis zu 100 auf engem Raume gehäuft, Kleinstmoore, deren natürliche Vegetation heute nach Entwässerung und Kultivierung meist durch Wiesen und Weiden ersetzt ist. Diese in Nordwestdeutschland „Schlatt", weiter westlich „meer" (niederländisch) und „mere" (englisch) genannten Moorflächen liegen immer im Wuchsgebiet des Quercion robori-petraeae bzw. des Dicrano-Pinion im Osten.

Einzelne Vorkommen sind vor allem dann, wenn sie in Kiefernforsten eingebettet liegen, bis heute mit ihrer natürlichen Vegetationsdecke erhalten geblieben, sei es, weil die umgebenden Böden zu keiner landwirtschaftlichen Nutzung taugten oder sei es, weil eine Entwässerung zu schwierig oder gar nicht durchführbar war. Die im Folgenden „Schlatt" genannten Kleinstmoore sind gewöhnlich kreisrund bis elliptisch, von etwa 20–200 m Durchmesser und zeigen Torfmächtigkeiten von 0,30 bis etwa 3,50 m. Sie dürften überwiegend durch Windausblasung entstanden sein.

Die lebend erhaltenen Schlatts tragen eine sehr verschiedenartige Vegetation. In manchen Becken, die einen natürlichen Abfluß besitzen, wie der Maujahn (R. TÜXEN 1962) oder mehrere Beispiele im Duvenstedter Brook bei Hamburg (J. TÜXEN 1967), gehen Hochmoorgesellschaften am Ausgang in ein bachbegleitendes Erlenbruch über. Andere Kleinstmoore am Rande von Flußtälern (DIERSCHKE 1969) oder auf quelligen Standorten (BRAHE 1975) tragen auf meist flachgründigem Torf eine nur hochmoorähnliche Pflanzendecke mit vielen Arten und Pflanzengesellschaften minerogener Moortypen.

Die meisten Schlatts, vor allem die auf engem Raum beieinanderliegenden, ähneln in ihrer Vegetation weitgehend den heute in Nordwestdeutschland nicht mehr vorhandenen großen Hochmooren. In der unmittelbaren Umgebung von flachen Hochmoorkolken und -meeren ist die Vegetation der vielen Schlatts fast gleich (JAHNS 1969, MÜLLER 1965, 1968, 1973, SIEBELS 1976).

Die Pflanzendecke der Schlatts läßt sich mehreren Sigmassoziationen zuordnen (J. TÜXEN Mskr.). *Sphagnum cuspidatum-* und *S. apiculatum*-Decken mit *Carex rostrata* oder *Eriophorum angustifolium* säumen kleine Restseen oder überziehen sie als Schwingrasen. Auf oft schwach zersetztem, lockerem und wasserreichem Torf wachsen die Schlenkengesellschaften des Scheuchzerietum und des Rhynchosporetum neben den Bultgesellschaften des Sphagnetum magellanici und des Sphagnetum papillosi[1]). Hin und wieder wachsen sehr eng benachbarte Schlatts, die nach unterschiedlicher Entwicklung auch eine verschiedene Vegetationsdecke tragen können, im Laufe der Zeit zu einem komplexen lappigen Gebilde zusammen.

Unter solchen Schlatts werden stets eisenfreie Humuspodsole erbohrt, die sich ein kurzes Stück auch außerhalb der Moorbecken den Hang hinaufziehen, wo sie von Humus-Eisenpodsolen des Genisto-Callunetum, den armen Parabraunerden des Quercion oder den Podsolen des Dicrano-Pinion abgelöst werden. Je hochmoorähnlicher solche Schlatts sind, desto stärker sind die ursprünglichen und randlich noch erkennbaren Bleichhorizonte des Humuspodsols von durchschlämmten Fulvosäuren aus den hangenden Torfen sekundär so

[1]) Bis zur weiteren Klärung des Systems der Hochmoorbult-Gesellschaften durch BIRSE, GEHU, J. und R. TÜXEN (Mskr.) sei die Verwendung dieser vorläufigen Namen erlaubt.

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

dunkel gefärbt, daß sie oft nicht mehr vom ebenfalls nachgedunkelten A_h-Horizont unterscheidbar sind. Nur in bultfreien, niedermoorartigen Schlatts sind nach unserer Erfahrung Bleichhorizonte, wenn auch dunkler als ursprünglich, noch erkennbar. Die primäre Podsolierung bewirkt eine sehr weitgehende Abdichtung des Beckens gegen den umgebenden, fast immer bis in größere Tiefe grundwasserfreien Sand und ermöglicht so direkt oder indirekt die Ansiedlung von Moorgesellschaften, die durch die von ihnen gebildeten Torfe eine weitere Verdichtung auslösen. Bislang ist immer nocht nicht sicher, welcher Vegetationstyp die primäre Verdichtung bewirkt. In vielen Fällen werden die hochmoorähnlichen Schlatts vom Ericetum gesäumt, in anderen Beispielen – wie auch die bultfreien Schlatts – nicht. Dennoch sind alle bisher untersuchten Schlatts (etwa 35), gleich, ob hochmoor- oder niedermoorartig, von solchen Humuspodsolen (Feuchtpodsolen) mit noch sichtbarem oder eingefärbtem Bleichhorizont unterlagert (vgl. auch J. Tüxen 1967). Man kann annehmen, daß auch dort, wo heute kein Ericetum-Rand vorhanden ist, früher eine solche podsolierende Heide an Stelle des Schlatts wuchs und unter dem mächtiger werdenden Torf gewissermaßen ertrank, während sie anderswo darunter hervorwuchs und sich als Ring erhielt. Großrestanalysen in Schlattorfen (Grüss 1975) haben jedoch noch keinen Beweis für diese Theorie bringen können.

Anläßlich vegetationskundlicher, vegetationsgeschichtlicher und moorgeologischer Untersuchungen vor allem in zwei größeren Schlattkomplexen wurden gewissermaßen nebenbei Beobachtungen zum Wasserhaushalt der Kleinstmoore gemacht, die im wesentlichen auf Messungen des mooreigenen Wasserspiegels zu verschiedenen Zeiten beruhen. Wenn diese nur kurze Zeit durchgeführten Beobachtungen auch keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben können, so haben sie doch eine Reihe von aufschlußreichen, z.T. ganz neuen Ergebnissen gebracht, die hier mitzuteilen sich lohnt.

Im Forstort Rüstje zwischen Harsefeld und Stade (Meßtischblatt 2422 Stade-Süd und 2423 Horneburg) liegen 13 Schlatts, von denen 6 in den Jahren 1970 und 1975 besonders eingehend studiert worden sind. Über die Vegetation und ihre historische Entwicklung wird gesondert berichtet werden (J. Tüxen u. Annette Onken-Grüss Mskr.). In den Osenbergen südöstlich von Oldenburg (Oldb.) (Meßtischblatt 2915 Wardenburg) hat Stamer zuerst 1964 Wasserstände in mehreren Schlatts gemessen und noch einmal 1975/76 (Stamer 1964, 1967 und 1976). Zur Darstellung der Stratigraphie ohnehin notwendige Oberflächennivellements und zahllose Bohrungen ergaben eine sichere Basis für die Beurteilung der Auswirkungen der Wasserstände auf die Vegetation der Schlatts. Die Wasserstände selbst wurden in offenen Gruben oder in 10 cm weiten, perforierten Plastikrohren gemessen, die in den Mooruntergrund eingeschlagen wurden. Die Oberkante der Rohre wurde einnivelliert.

Die Messung von Grundwasserständen in Mooren ist komplizierter als unter Pflanzengesellschaften auf Mineralböden, da die Mooroberfläche im Laufe des Jahres in ihrer Höhenlage schwankt. Diese als Oszillaton bezeichneten Hebungen und Senkungen der Vegetationsdecke sind über festen Bulttorfen (schwach zersetztem *Cymbifolia*-Torf oder stark zersetztem *Sphagnum*-Torf) schwächer als über lockerem, stark wasserhaltigem und schwach zersetztem *Cuspidata*-Torf (Abb. 1 und 2). Die stärkste Oszillation wird über Wasserkissen im Torf gemessen, die in der Rüstje während des Zeitraumes August-Oktober 1975 ganz ausgetrocknet waren, so daß die hangende Torfschicht viel tiefer auf der liegenden ruhte. Im Laufe des Winterhalbjahres bilden sich die Wasserkissen wieder neu und heben die Mooroberfläche wieder an. Die in der Rüstje gemessenen Differenzen der Mooroberflächen-Höhenlage zwischen April 1975 (mindestens Maximumnah) und September 1975 (Minimum) betragen im

		Zahl der Meßreihen
Sphagnetum magellanici	4–18 cm	3
Eriophoro-Sphagnetum apiculati	7–13 cm	4
Rhynchosporetum	21 cm	1
Eriophorum angustifolium-Sphagnum apiculatum-Ges.	21 cm	1
Eriophorum angustifolium-Sphagnum cuspidatum-Ges.	28 cm	1
Carex rostrata-Sphagnum cuspidatum-Ges.	10–33,5 cm	2

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

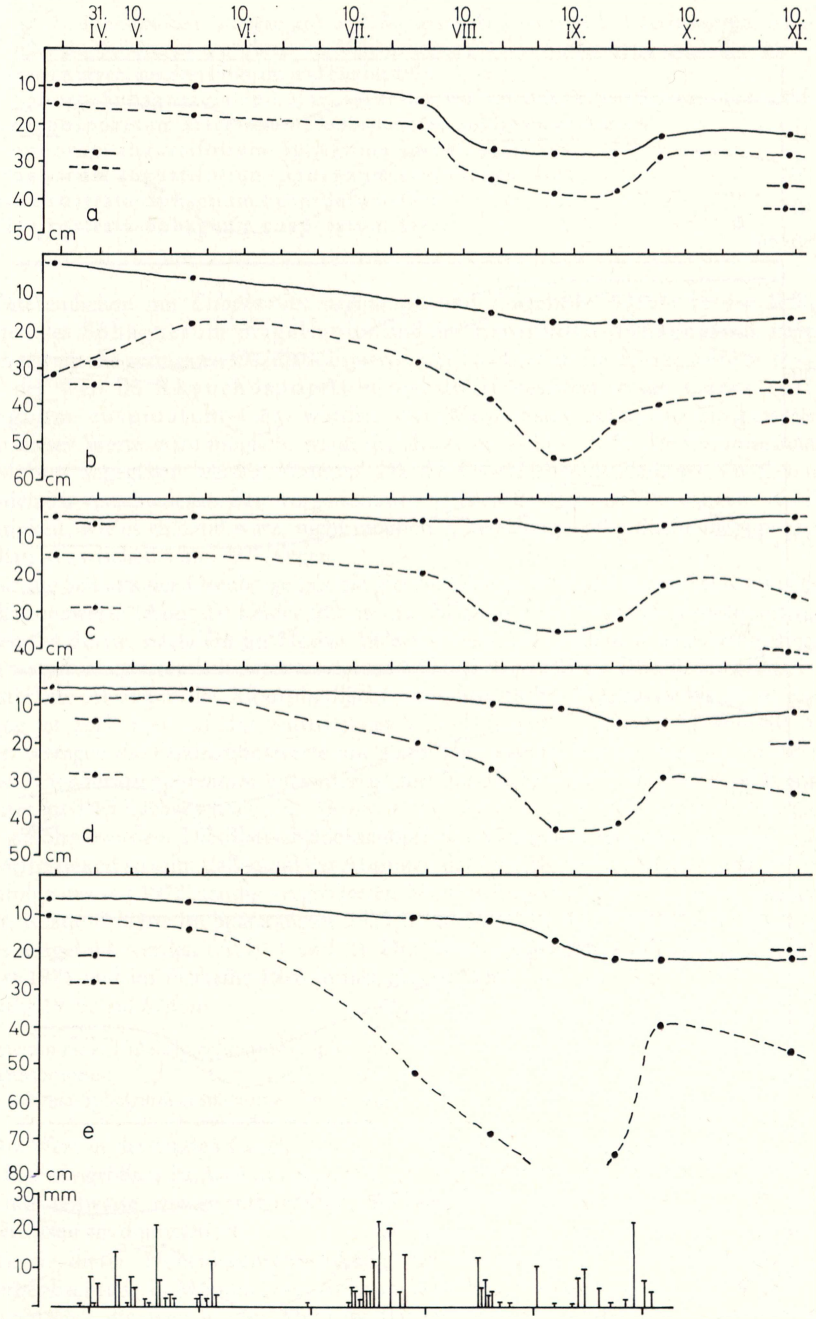
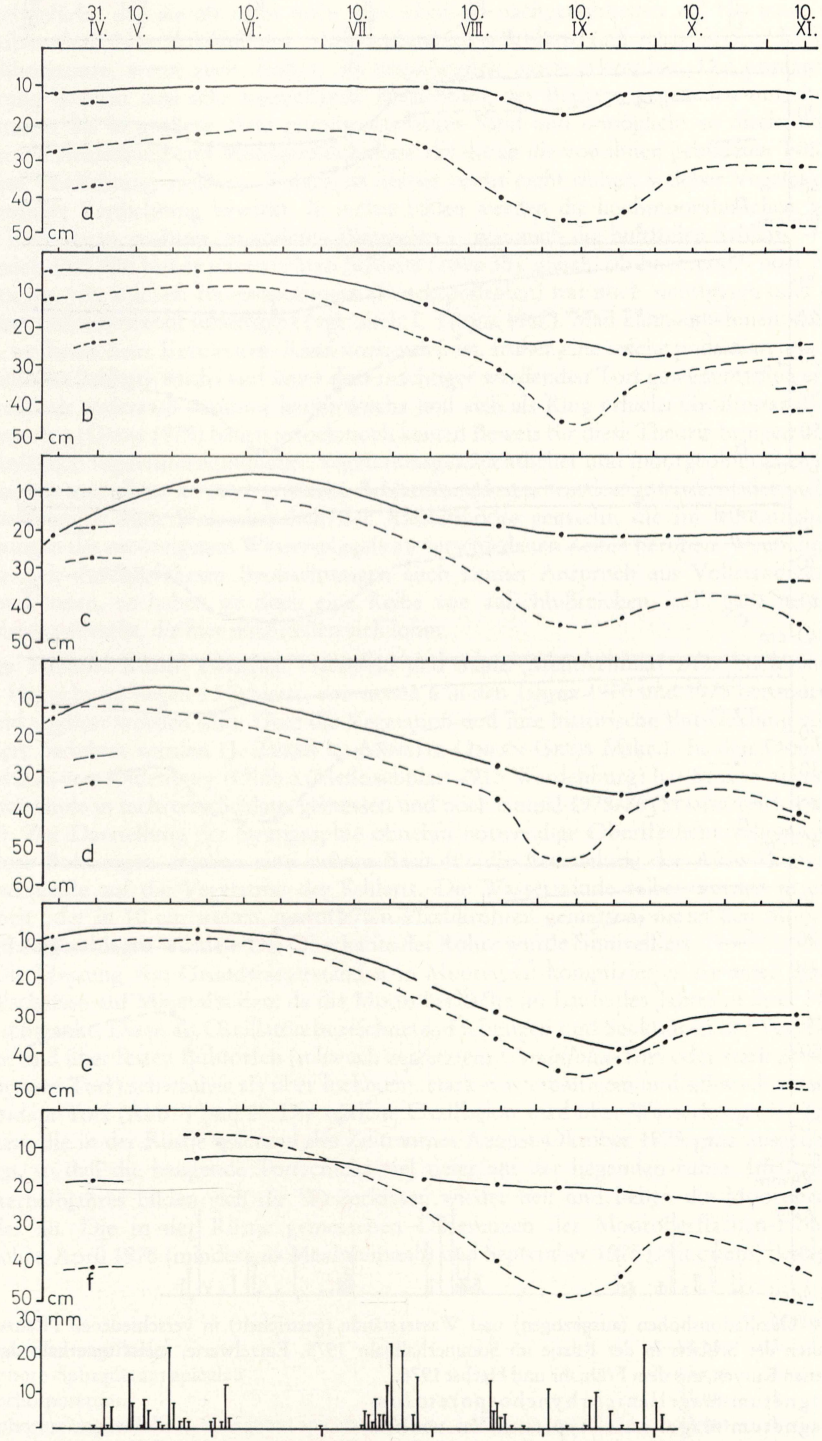


Abb. 1: Oszillationshöhen (ausgezogen) und Wasserstände (gestrichelt) in verschiedenen Pflanzengesellschaften der Schlatts in der Rüstje im Sommerhalbjahr 1975. Einzelwerte, meist unterhalb der geschlossenen Kurven, aus dem Frühjahr und Herbst 1976.

a Sphagnetum magellanici rhynchosporetosum
b Sphagnetum magellanici typicum, Var. von *Erica*
c Sphagnetum magellanici eriophoretosum
d Eriophoro-Sphagnetum apiculati typicum, typ. Var., Var. von *Eriophorum*

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



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

Abb. 2: Oszillationshöhen (ausgezogen) und Wasserstände (gestrichelt) in verschiedenen Pflanzengesellschaften der Schlatts in der Rüstje im Sommerhalbjahr 1975. Einzelwerte, meist unterhalb der geschlossenen Kurven, aus dem Frühjahr und Herbst 1976.
a Eriophoro-Sphagnetum apiculati typicum, Var. von *Eriophorum*, Subvar. von *Empetrum*
b Rhynchosporetum ericetosum, Ausbildung von *Sphagnum apiculatum*
c Eriophorum angustifolium-Sphagnum apiculatum-Ges.
d Eriophorum angustifolium-Sphagnum cuspidatum-Ges.
e Carex rostrata-Sphagnum cuspidatum-Ges.
f Carex rostrata-Sphagnum cuspidatum-Ges.

Untereinheiten mit *Eriophorum vaginatum* und *Empetrum nigrum* in den Bultgesellschaften des Sphagnetum magellanici und des Eriophoro-Sphagnetum apiculati zeigen jeweils die geringsten Oszillationswerte. Der Höchstwert im Sphagnetum magellanici, der Wert im Rhynchosporetum und der Höchstwert in der Carex rostrata-Sphagnum cuspidatum-Ges. wurden über Wasserkissen gemessen. Ein besserer Vergleich dieser Werte wäre möglich, wenn die absoluten Zahlen in % der Gesamtmächtigkeit des Moores angegeben werden könnten. Da die Oberflächennivellements aus technischen Gründen zu verschiedenen Zeit vorgenommen werden mußten, ist eine Angabe der Moormächtigkeit, wie es sinnvoll wäre, nicht möglich. Überschlagsmäßig dürfte diese prozentuale Oszillation zwischen 5 und 45% liegen.

Für die Schlatts der Osenberge gilt die gleiche Gesetzmäßigkeit in den Schwankungen der Oszillationswerte (Abb. 3). Leider konnte das Minimum der Oszillationshöhe nicht erfaßt werden; es dürfte, nachdem im Herbst 1976 vor dem 2. Nivellement erst wenig Regen gefallen war, nur unwesentlich tiefer als die am 17.11.1976 nivellierte Oberfläche gelegen haben. Das stärkste Absinken der Mooroberfläche zwischen 19 bis 24 und 29 bis 34 m Randentfernung ist auch hier auf das Austrocknen eines Wasserkissens zurückzuführen. An vier Stellen betragen die Oszillationswerte nur 4 cm oder weniger. In drei von diesen vier Fällen wächst *Eriophorum vaginatum* entweder an der Oberfläche (bei 37 m) oder es ist unmittelbar darunter im Torf nachgewiesen (bei 35 und 48 m). An der vierten Stelle (bei 45 m) ist zufällig nicht gebohrt worden. Die Blattscheidenschöpfe des Wollgrases erhöhen also selbst subfossil die Torffestigkeit so sehr, daß kaum ein Absinken der Oberfläche stattfinden kann.

Infolge des seit 1972 ständig vergrößerten Niederschlagsdefizits konnten die Wasserkissen in den Rüstje-Schlatts im Spätsommer 1975 nicht mehr auf die Höhe des vorangegangenen Jahres aufgefüllt werden (Abb. 1 und 2). Die darüberliegenden Mooroberflächen lagen im Herbst 1975 und im Frühjahr 1976 in fast gleicher Höhe und im Mittel 18 cm tiefer als im Frühjahr 1975, nämlich im

Sphagnetum magellanici rhynchosporetosum	um 12 cm
Rhynchosporetum	um 15 cm
Carex rostrata-Sphagnum cuspidatum-Ges.	um 24 cm

Der Wert in der letzten Gesellschaft ist nicht unbedingt so zu verstehen, daß die Schädigung hier am größten ist, weil das Schlatt an dieser Stelle sehr tief und der Schwingrasen über dem nur teilweise wieder aufgefüllten, aus einem verlandeten Seerest hervorgegangenen Wasserkissen am dünnsten ist.

Wegen dieser Höhenlagenschwankung der Mooroberflächen erfordert jede Grundwasserbeobachtung in Mooren zwei Ablesungen, nämlich zu der eigentlichen Wasserspiegelablesung auch die Angabe der Mooroberflächenhöhe. Die Differenz zwischen beiden ist eigentlich erst die Größe, die für die Vegetation ausschlaggebend ist.

Die Ergebnisse der Moorwasserstandsbeobachtungen sind hier auf zweierlei Weise dargestellt: Um den Zusammenhang der Wasserstände mit der Oszillation zu zeigen, sind die Messungen aus der Rüstje maßstabsgetreu aufgetragen (Abb. 1 und 2). Die Daten aus den Osenberg-Schlatts von 1964 sind des besseren Vergleiches halber in einer Auswahl von typischen Kurven in gleicher Weise dargestellt (Abb. 4 u. 5).

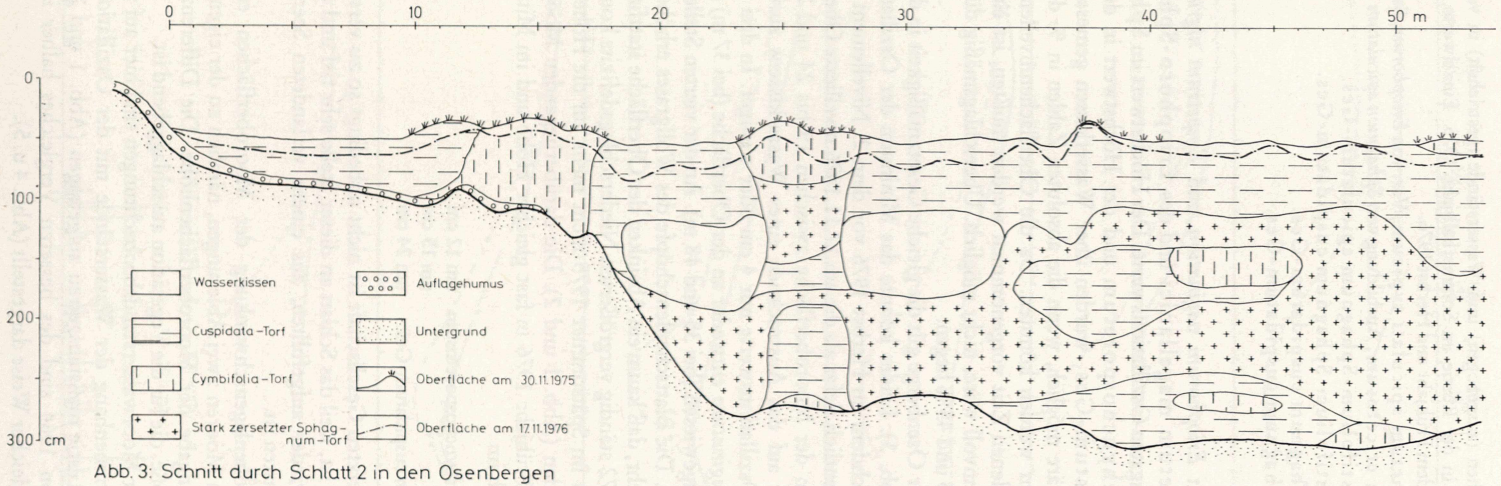


Abb. 3: Schnitt durch Schlatt 2 in den Osenbergen

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

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

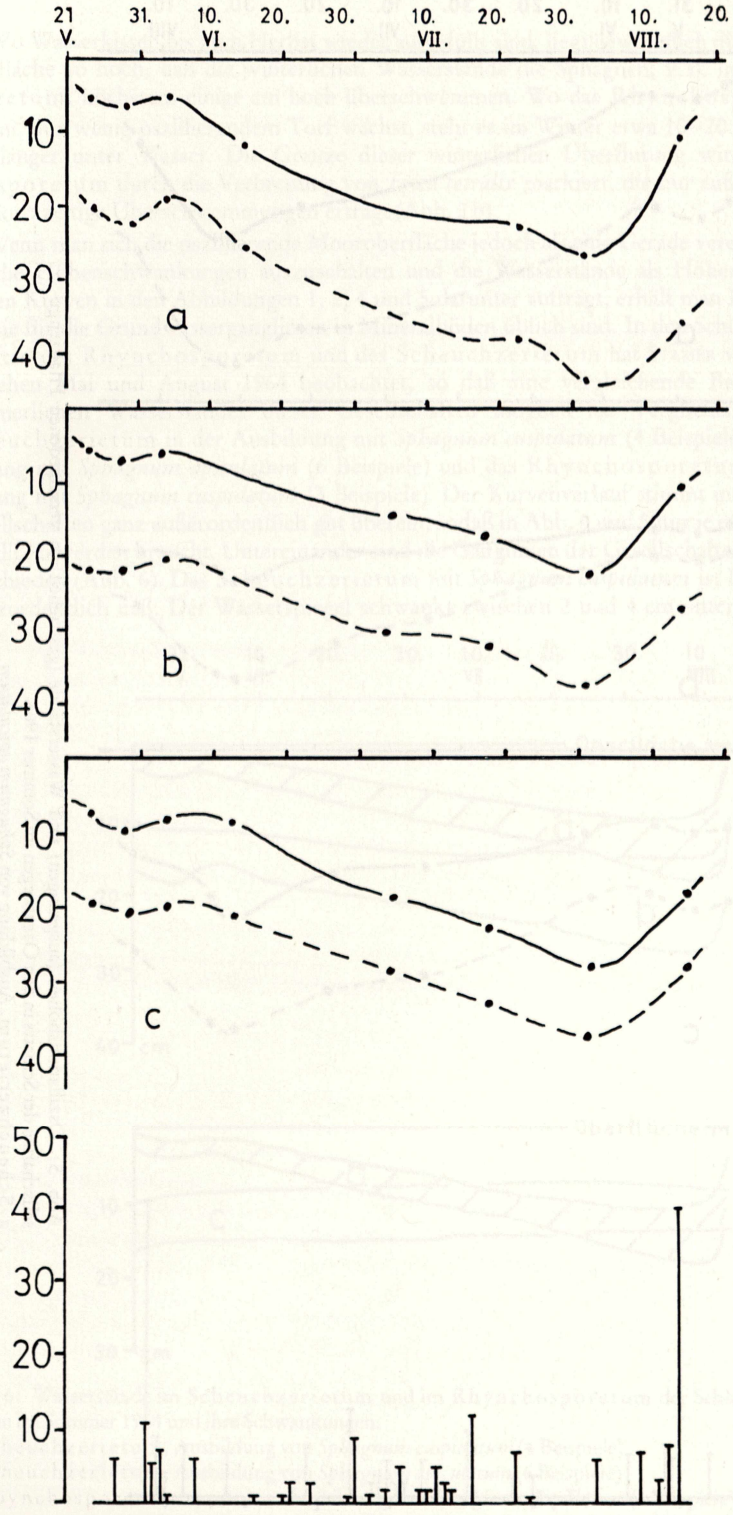


Abb. 4: Oszillationshöhen (ausgezogen) und Wasserstände (gestrichelt) in verschiedenen Pflanzengesellschaften der Schlatts in den Osenbergen im Sommer 1964.
a Sphagnetum magellanici
b Eriophoro-Sphagnetum apiculati
c Rhynchosporetum typicum, Ausbildung von *Sphagnum cuspidatum*

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

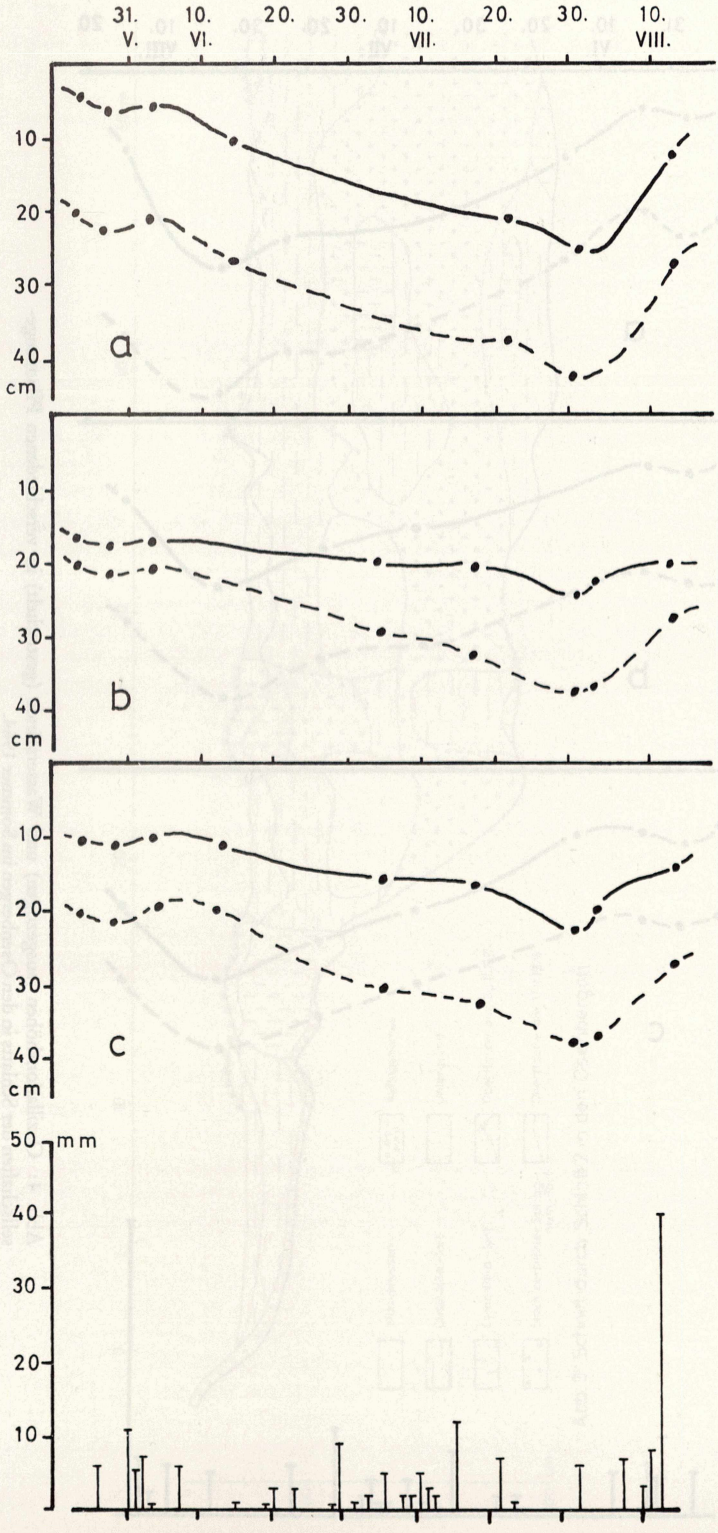


Abb. 5: Oszillationshöhen (ausgezogen) und Wasserstände (gestrichelt) in verschiedenen Pflanzengesellschaften der Schlatts in den Osenbergen im Sommer 1964.
a Scheuchzerietum, Ausbildung von *Sphagnum apiculatum*
b Scheuchzerietum, Ausbildung von *Sphagnum cuspidatum*
c Carex rostrata-Sphagnum apiculatum-Ges.

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

Wo Wasserkissen bis zum Herbst wieder aufgefüllt sind, liegt gewöhnlich die Vegetationsoberfläche so hoch, daß die winterlichen Wasserstände die Sphagnen, z.B. im Rhynchosporetum, höchstens einige cm hoch überschwemmen. Wo das Rhynchosporetum auf festem, nur wenig oszillierendem Torf wächst, steht es im Winter etwa 10–20 cm und damit viel länger unter Wasser. Die Grenze dieser winterlichen Überflutung wird im Rhynchosporetum durch die Verbreitung von *Erica tetralix* markiert, die nur äußerst schwache und kurzzeitige Überschwemmungen erträgt (Abb. 2 b).

Wenn man sich die oszillierende Mooroberfläche jedoch als eine Gerade vereinfacht denkt, um die Höhenschwankungen auszuschalten und die Wasserstände als Höhendifferenz der beiden Kurven in den Abbildungen 1, 2, 4 und 5 darunter aufträgt, erhält man Darstellungen, wie sie für die Grundwasserganglinien in Mineralböden üblich sind. In den Schlenken-Gesellschaften des Rhynchosporetum und des Scheuchzerietum hat STAMER viele Meßrohre zwischen Mai und August 1964 beobachtet, so daß eine vergleichende Betrachtung des sommerlichen Wasserstandes dieser Gesellschaften möglich ist. Verglichen werden das Scheuchzerietum in der Ausbildung mit *Sphagnum cuspidatum* (4 Beispiele), in der Ausbildung mit *Sphagnum apiculatum* (6 Beispiele) und das Rhynchosporetum in der Ausbildung mit *Sphagnum cuspidatum* (3 Beispiele). Der Kurvenverlauf stimmt in den einzelnen Gesellschaften ganz außerordentlich gut überein, sodaß in Abb. 4 und 5 nur je ein Beispiel dargestellt zu werden braucht. Untereinander sind die Ganglinien der Gesellschaften dagegen sehr verschieden (Abb. 6). Das Scheuchzerietum mit *Sphagnum cuspidatum* ist Ende Mai noch außerordentlich naß. Der Wasserspiegel schwankt zwischen 2 und 4 cm unter Flur und fällt

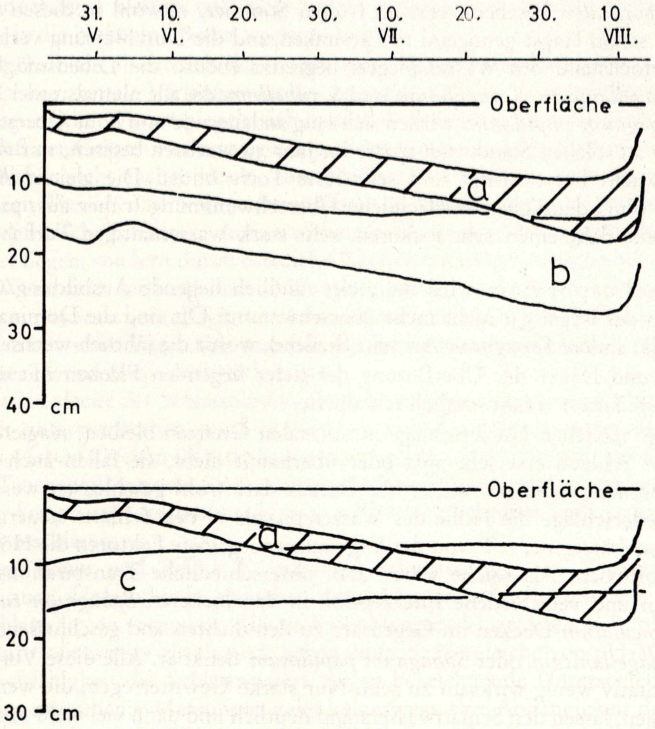


Abb. 6: Wasserstände im Scheuchzerietum und im Rhynchosporetum der Schlatts in den Osenbergen im Sommer 1964 und ihre Schwankungen.
a Scheuchzerietum, Ausbildung von *Sphagnum cuspidatum* (4 Beispiele)
b Scheuchzerietum, Ausbildung von *Sphagnum apiculatum* (6 Beispiele)
c Rhynchosporetum typicum, Ausbildung von *Sphagnum cuspidatum* (3 Beispiele)

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

dann bis Mitte August sehr gleichmäßig auf im Mittel 14 cm ab, wobei gleichzeitig die Abweichungen der Einzelmessungen vom Mittelwert von 1 auf 5 cm zunehmen. Das Scheuchzerietum mit *Sphagnum apiculatum* dagegen ist schon im Mai deutlich trockener, die mittleren Wasserstände liegen bei 14 cm und fallen bis in den August sehr langsam und gleichmäßig bis auf 22 cm ab. Auch hier nimmt die Schwankungsbreite der Einzelmessungen geringfügig zu, sie ist insgesamt größer als in der Ausbildung mit *Sphagnum cuspidatum* (2,5 bis 6,5 cm Abweichung vom Mittelwert).

Vergleicht man die *Sphagnum cuspidatum*-Ausbildungen des Rhynchosporetum und des Scheuchzerietum miteinander, so ergeben sich ebenso bezeichnende Unterschiede (Abb. 6). Der Verlauf der Ganglinien des Scheuchzerietum ist schon beschrieben. Das Rhynchosporetum zeigt dagegen einen fast horizontal verlaufenden Ganglinientyp in etwa 12 cm Tiefe, auch die Schwankungen der Einzelmessungen bewegen sich über die ganze Zeit zwischen 9 und 15 cm Tiefe (Abweichung vom Mittelwert 2,5–3,5 cm).

Auch im Winter zeigen sich deutliche Unterschiede im Wasserhaushalt der beiden Schlenkengesellschaften. Während das typische Rhynchosporetum ohne *Erica*, wenn kein Wasserkissen mehr unter dem Schwingrasen liegt, oft wochenlang etwa 10–20 cm hoch überschwemmt ist, steht das Scheuchzerietum kurzfristiger nur etwa 3–5 cm unter Wasser, vor allem in der Ausbildung mit *Sphagnum cuspidatum*. Der Abfall des Wasserstandes im Scheuchzerietum in der *Sphagnum cuspidatum*-Ausbildung scheint also bis in den Sommer hinein ganz kontinuierlich und langsam, fast linear vor sich zu gehen. Dennoch bekommen die flach liegenden Rhizome von *Scheuchzeria* schon im Mai genügend Sauerstoff, sodaß die blätter- und blütentragenden Stengel schnell hochtreiben können.

Rhynchospora alba erscheint erst im frühen Sommer, obwohl in diesen Schlenken das Bodenwasser schon längst genügend tief gesunken und die Durchlüftung verbessert ist. Der winterliche Hochstand des Wasserspiegels begrenzt ebenso die Lebensmöglichkeiten von *Sphagnum magellanicum, S. papillosum* und *S. rubellum*, die alle niemals unter Wasser stehen. Selbst auf *Sphagnum cuspidatum* wirken sich lang andauernde und hohe Überschwemmungen aus, indem es an solchen Standorten später im Jahr zu wachsen beginnt, nur verhältnismäßig geringen Zuwachs hervorbringt und sehr feste Torfe bildet. Die gleiche Art treibt über Wasserkissen ohne deutliche oberflächliche Überschwemmung früher aus, produziert mehr Masse und hinterläßt einen sehr lockeren, sehr stark wasserhaltigen Torf (vgl. auch Abb. 2c, d, f).

Im Rhynchosporetum wird die meist randlich liegende Ausbildung von *Sphagnum apiculatum* in der Regel gar nicht mehr überschwemmt. Oft sind die Dominanzgrenzen der einen gegen die andere *Sphagnum*-Art sehr fließend, wofür die jährlich wechselnde räumliche Ausdehnung und Dauer der Überflutung der tiefer liegenden Flächen mit dominierendem *Sphagnum cuspidatum* verantwortlich sein dürfte.

Solange die täglichen Niederschläge in normalen Grenzen bleiben, reagieren die Wasserstände in den Schlatts erst sehr spät oder überhaupt nicht, sie fallen auch bei nicht sehr hohen Sommerniederschlägen weiter ab. Daraus darf wohl geschlossen werden, daß nicht allein die Niederschläge die Höhe des Wasserspiegels in den Schlatts steuern, sondern daß noch andere schlatteigene, z.T. von der Vegetation ausgelöste Faktoren die Höhe des Wasserspiegels beeinflussen. Als solche wären z.B. unterschiedliche Transpirationsleistungen der Gesellschaften und verschiedene Interzeption in den lockeren *Sphagnum cuspidatum*- und *Sphagnum apiculatum*-Decken im Gegensatz zu den dichten und geschlossenen Polstern aus *Sphagnum magellanicum* oder *Sphagnum papillosum* denkbar. Alle diese Vorgänge scheinen jedoch quantitativ wenig wirksam zu sein. Nur starke Gewitterregen, die wenigstens 40 mm pro Tag bringen, lassen den Schlattwasserstand deutlich und dann viel mehr ansteigen, als dem gefallenen Niederschlag entspricht. (Abb. 4 und 5). Bei solchen Starkregen scheinen die Schlatts auch von den umgebenden Hängen oberflächlich ablaufendes Wasser zu sammeln.

Vor allem Schlatts mit ausgedehnten Schlenken und Schwingrasen-Gesellschaften haben in der Regel einen großflächig horizontalen Wasserspiegel, der nur unter Bulten etwas in die Höhe gezogen scheint. In den randlichen 3–5 m der Schlatts fällt dieser ebene Wasserspiegel

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

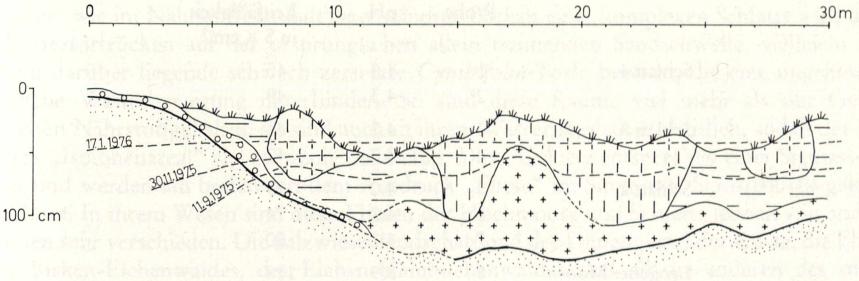


Abb.7: Schnitt durch Schlatt 8 in den Osenbergen mit Wasserständen zu verschiedenen Zeitpunkten

am deutlichsten im Sommer ab und senkt sich gleichmäßig durch alle Mineralbodenhorizonte, bis er irgendwo in größerer Entfernung im eigentlich grundwasserfreien Sandboden verschwindet. Etwa 2–5 m über den Schlattrand hinaus konnte bei allen vier darauf untersuchten Schlatts noch ein zusammenhängender Wasserspiegel nachgewiesen werden (Abb. 7). Unter diesem gebogenen Wasserspiegel muß ein langsames, durch Torfe und Ortsteinschichten gebremstes Ausfließen des Schlatts, der Schwerkraft folgend, stattfinden, das den sommerlichen Wasserstand trotz Wasserzufuhr durch die Niederschläge wirkungsvoll weiter erniedrigt. Mit diesem Wasser gehen dem Schlatt gelöste Huminstoffe verloren, die in den Ortsteinschichten des Randes aufgefangen werden und diese weiter verdichten, so daß das Schlatt unter Torfbildung weiter in die Höhe und Breite wachsen kann.

Zum Winterhalbjahr flacht sich der umgebogene Wasserspiegel zunehmend ab, bis er im Januar eine fast horizontale Verlängerung des eigentlichen Schlattwasserspiegels ist. Ob diese Aufwärtsbewegung des Wasserspiegels sich in eine Aufwölbung über die Horizontale hinaus fortsetzt, so daß der Gesamtwasserspiegel aus einem konvexen schließlich in einen konkaven übergeht, ist bisher nicht nachgewiesen, aber denkbar. Selbst schon ein horizontaler Wasserspiegel läßt einen Wasser- und Nährstofftransport von den umgebenden Mineralböden in das Schlatt zu, so daß solche Schlatts in die benachbarten Wald- und Heidegesellschaften nicht nur lose eingebettet liegen, sondern durch deutliche Wechselwirkungen untrennbar mit diesen verbunden sind. Wenn auch der Stoff- bzw. Nährstoffaustausch zwischen Schlatt und Umgebung mengenmäßig nur äußerst geringfügig sein kann, ist seine Wirkung auf das Schlatt dennoch bedeutend, weil dieses seine Vegetation ohnehin nur mit minimalen Nährstoffmengen gewöhnlich ombrogener Herkunft zu ernähren braucht.

Die Vegetationsdecke der Schlatträndер, die den stärksten Wasserstandsschwankungen im ganzen Schlatt unterworfen ist, wird gewöhnlich von *Eriophorum vaginatum*-Horsten in *Sphagnum apiculatum*-Decken (Eriophoro-Sphagnetum apiculati) gebildet. Wenn das sommerliche Trockenfallen noch durch winterliche Überschwemmungen ergänzt wird, stehen die randlichen *Eriophorum vaginatum*-Horste auf bis 40 cm hohen Säulen, die die Höhe des Wasserstandes markieren.

Solche über Raum und Zeit z.T. extremen Schwankungen im Wasserhaushalt eines Schlatts, wie auch Unterschiede zwischen benachbarten oder inzwischen zusammengewachsenen Schlatts lassen vermuten, daß auch die Mengen der gelösten, d.h. pflanzenverfügbaren Nährstoffe keineswegs gleich sind. Schon einfache Vergleiche von pH-Werten und der elektrischen Leitfähigkeit des Schlattwassers zeigen bezeichnende Unterschiede. Eine große Zahl bisher vorgenommener Messungen zeigt keineswegs eine Abhängigkeit der Pflanzengesellschaften von gewissen pH-Werten und Leitfähigkeitsgrößen, sondern deutet vielmehr auf in sehr engen Grenzen schwankende, einheitliche Werte für ein ganzes Schlatt oder für Teilbereiche zusammengewachsener Schlatts mit unterschiedlicher Vegetation hin. So wurden in drei Schlatts der Osenberge und zum Vergleich in einem Schwingrasenkomplex im Lengener Moor (südlich Neuenburg) am 15./16.2.1975 folgende Werte gemessen:

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

	Probe	pH	Leitfähigkeit in $S \times cm^{-1}$
Schlatt 4	1	4.8	45
	2	4.3	49
Schlatt 8	3	4.2	44
	4	4.3	42
Schlatt 2	5	4.0	73
	6	4.0	74
	7	4.1	60
Lengener Moor	8	3.9	118
	9	3.9	118
	10	3.8	123

Kationenkonzentrationen konnten wegen fehlender Bestimmungsmöglichkeiten nicht gemessen werden. Doch zeigen Untersuchungen in englischen Kleinstmooren, daß entsprechende Unterschiede zwischen hier zu Typen zusammengefaßten Schlatts bestehen (TALLIS 1973), wobei jeder Wert bereits das Mittel von zwei Proben ist:

	Konzentration in ppm				
	Na	K	Ca	Mg	Summe
Carex-Serie					
Flaxmere	11.4	8.4	8.5	5.1	33.4
Normal-Serie					
Abbots Moss	9.8	6.6	6.5	2.3	25.2
Black Lake	10.6	5.3	4.5	2.0	22.4
Molinia-Serie					
Breech Moss	5.8	2.8	4.5	1.4	14.5
Cranberry Moss	7.6	4.7	6.5	1.8	20.6

Zur Deutung dieses Sachverhaltes können die gründlichen Untersuchungen des Kationenhaushaltes des Schwarzen Moores in der Rhön durch GIES (1972) herangezogen werden. GIES beschreibt sogenannte „Isoionenareale" mit in sich gleichartiger Kationenkonzentration, die sich signifikant von der anderer Flächen unterscheidet. Diese Isoionenareale entsprechen z. T. offenen Wasserflächen und ihrer Umgebung. Durch Verdunstung wird dem Moor hier besonders viel Wasser entzogen, das aus der Umgebung nachfließt. Die Verdunstung und der Nachschub aus dem Wasserstrom erhöhen die Kationenkonzentration. Dieselben Vorgänge beschreibt MÜLLER (1973), wenn auch unter einer anderen Zielsetzung, von nordwestdeutschen Hochmooren; nach ihm wirkt sich die Bildung einer winterlichen Eisdecke ganz entsprechend durch „Ausfrieren" der Nährstoffe aus. In der Nähe offener Wasserflächen sind also die Kationenkonzentrationen bei mittleren und hohen Niederschlägen einheitlich hoch. Bei Trockenheit sinken die Werte, weil der Ausgleich durch den nachlassenden Wassertransport fehlt. In Bultarealen ist die Wasserbeweglichkeit geringer. Dafür werden die Konzentrationen der Kationen hier überwiegend durch die hohe Austauschkapazität der bultbildenden Sphagnen bestimmt, die durch Aufnahme und Abgabe von Kationen deren Mengenverhältnisse im Moor stark beeinflussen.

So ist die Verteilung und Menge der Kationen in einem großen Hochmoor im wesentlichen durch das Wechselspiel dreier Faktoren bedingt: durch die Niederschläge, die dem Moor Kationen zuführen, die Verdunstung, die einen Wasserstrom als Transportmöglichkeit für Kationen auslöst, und die Kationenaustauschfähigkeit der lebenden Torfmoose, die einmal diese, dann wieder jene Kationen aufnehmen oder abgeben und in dem Bodenwasser in andere Moorteile und Pflanzengesellschaften wandern lassen.

Diese Vorstellungen lassen sich ohne Schwierigkeiten auf Kleinstmoore übertragen. Den Isoionenarealen entsprechen hier entweder vollständige Schlatts oder aber die ehemals isoliert liegenden Teilbecken zusammengewachsener Schlatts. Die Trennung in solche im

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

Wasser- wie im Nährstoffhaushalt eigenständige Becken eines komplexen Schlatts wird durch Schwarztorfrücken auf der ursprünglichen allein trennenden Sandschwelle, vielleicht auch durch darüber liegende schwach zersetzte *Cymbifolia*-Torfe bewirkt, die eine ungehinderte seitliche Wasserbewegung unterbinden. So sind diese Räume viel mehr als nur Gebiete gleichen Nährstoffgehaltes, sie sind auch in ihrem Wasserhaushalt einheitlich, sodaß der Ausdruck „Isoionenareal" viel zu wenig beinhaltet. Diese Gebiete entsprechen einer Sigmassoziation und werden am besten mit dem Ausdruck „Fliese" im Sinne von SCHMITHÜSEN gekennzeichnet. In ihrem Wesen sind diese Fliesen der Hochmoore und Schlatts jedoch von anderen Fliesen sehr verschieden. Die Salzwiesenlandschaft und der Dünengürtel der Küste, die Fliesen des Birken-Eichenwaldes, des Eichen-Hainbuchenwaldes und all die anderen des mitteleuropäischen Raumes sind durch eine geringe Zahl gesetzmäßig aufeinander folgender, durch bestimmte Bodenmerkmale gekennzeichneter natürlicher Pflanzengesellschaften ausgezeichnet. In einem Hochmoor und noch mehr in einem Kleinstmoor sind Pflanzengesellschaften weder gesetzmäßig in Sukzessionsreihen miteinander verknüpft (J. TÜXEN & ONKEN-GRÜSS Mskr.), noch lassen sich diese Vegetationstypen eindeutig und unverwechselbar bestimmten Substrateigenschaften zuordnen.

Damit im Einklang steht die auffallende Erscheinung, daß die Vegetation der Schlatts wie auch ihre Genese so außerordentlich verschiedenartig ist, selbst wenn sie der gleichen Sigmassoziation angehören. Schlatts hängen nicht nur mit ihrer Umgebung eng zusammen, von der sie im begrenzten Maße auch abhängig sind, sie bilden auch in sich ein den einzelnen Pflanzengesellschaften übergeordnetes Ganzes, eine Organisation höherer Ordnung, deren Glieder sich untereinander beeinflussen. Der Wasserhaushalt, damit auch der Nährstoffhaushalt dieser Gebilde, wird gewissermaßen überstandörtlich gesteuert. Die Abschwächung und das Aufhören der durch Verdunstung ausgelösten Wasserbewegung in aufeinander folgenden trockenen Jahren bedingt eine Änderung des Ganglinientyps und löst damit den Ersatz einer Pflanzengesellschaft durch die andere aus. Die auftretenden Sukzessionen müssen ohne Kenntnis dieser Zusammenhänge willkürlich erscheinen. Gleiches gilt für die großen Hochmoore, die wohl noch komplizierter als die Schlatts aus Einzelfliesen aufgebaut sind, die sich ebenso gegenseitig beeinflussen.

Auf diesen komplexen Aufbau ist wohl auch der selbst im selben Moor zeitlich verschiedene Beginn der Weißtorfbildung zurückzuführen (SCHNEEKLOTH 1970 u. a.). Solche Hochmoorfliesen können jahrhundertelang nebeneinander herwachsen, bis sie „plötzlich" wie in Schlatts auch ihre Lage wechseln oder ganz verschwinden. Solche Vorgänge machen sich dann im Wechsel von Torfschichten, in der Wiederaufnahme des Moorwachstums nach jahrhundertelanger Unterbrechung bemerkbar (GROSSE-BRAUCKMANN 1976 u. a.).

Die gründliche Kenntnis dieser Vorgänge und dieser räumlichen Sonderung von Hochmooren, gleich welcher Größe, in definierte Teilareale, über die heute erst in Andeutungen gesprochen werden kann, erscheint besonders im Zusammenhang mit Regenerationsversuchen wichtig. Es ist kaum möglich, ein so komplexes Gebilde wie ein Hochmoor selbst in kleiner Größe wieder herzustellen, ohne genau zu wissen, wie ein solches Gebilde funktioniert. Kleinstmoore bieten sich wegen ihrer Überschaubarkeit, aber auch wegen der inzwischen fast vollständigen Vernichtung der großen Hochmoore für solche Untersuchungen als Modellfälle geradezu an.

Schriften

Brahe, P. (1969): Zur Kenntnis oligotropher Quellmoore mit Narthecium ossifragum bei Hamburg. – Schr.reihe f. Vegetationskd. 4: 75–84. Bad Godesberg.

Dierschke, H. (1969): Natürliche und naturnahe Vegetation in den Tälern der Böhme und Fintau in der Lüneburger Heide. – Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. 14: 377–397. Todenmann–Rinteln.

Gies, Th. (1972): Vegetation und Ökologie des Schwarzen Moores (Rhön) unter besonderer Berücksichtigung des Kationengehaltes. – Dissert. Bot. 20: 184 Seiten. Lehre.

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

Große-Brauckmann, G. (1976): Zum Verlauf der Verlandung bei einem eutrophen Flachsee (nach quartärbotanischen Untersuchungen am Steinhuder Meer). II. Die Sukzessionen, ihr Ablauf und ihre Bedinungen. – Flora 165: 415–455. Jena.

Grüß, Annette (1975): Vergleichende vegetationskundliche und stratigraphische Untersuchungen im Forst Rüstje/Kreis Stade. – Unveröff. Arbeit zur Prüfung f. d. Lehramt an Grund- und Hauptschulen f. d. Bereich der Universität Oldenburg. 84 Seiten. Oldenburg.

Jahns, W. (1969): Torfmoosgesellschaften der Esterweger Dose. – Schr.reihe f. Vegetationskd. 4: 23–74. Bad Godesberg.

Müller, K. (1965): Zur Flora und Vegetation der Hochmoore des nordwestdeutschen Flachlandes. – Schr. Naturw. Ver. Schlesw.-Holst. 36: 30–77. Kiel.

–,– (1968): Ökologisch-vegetationskundliche Untersuchungen in ostfriesischen Hochmooren. – Ber. Dtsch. Bot. Ges. 81 (6): 221–237. Stuttgart.

–,– (1973): Ökologische und vegetationsgeschichtliche Untersuchungen an Niedermoorpflanzen-Standorten des ombrotrophen Moores unter besonderer Berücksichtigung seiner Kolke und Seen in NW-Deutschland. – Beitr. Biol. Pflanzen 49: 147–235. Berlin.

Schneekloth, H. (1970): Das Ahlen-Falkenberger Moor. Eine moorgeologische Studie mit Beiträgen zur Altersfrage des Schwaz-/Weißtorfkontaktes und zur Stratigraphie des Küstenholozäns. – Geol. Jb. 89: 62–96. Hannover.

Siebels, W. (1976): Die Pflanzengesellschaften der Dobbe und ihrer näheren Umgebung. – Arb. z. Natur- u. Landeskunde Ostfrieslands 2: 7–59. Aurich.

Stamer, R. (1964): Vegetationskundliche Untersuchungen an Schlatts der Osenberge und des Ahlhorner Forstes. – Unveröff. Arbeit z. Mittelschullehrerprüfung. Oldenburg.

–,– (1967): Vegetationskundliche Untersuchungen an Schlatts der Osenberge und des Ahlhorner Forstes. – Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. 11/12: 28–47. Todenmann.

–,– (1976): Vegetationskundliche Untersuchungen an Schlatts in den Osenbergen. – Unveröff. Examensarbeit am Institut f. Vegetationskd. der Techn. Univers. Hannover. 97 S.

Tallis, J. H. (1973): The terrestrialization of lake basins in North Cheshire, with special reference to the development of a „Schwingmoor" structure. – J. Ecol. 61 (2): 537–567. Oxford, London, Edinburgh, Melbourne.

Tüxen, J. (1967): Naturschutzgebiet „Duvenstedter Brook". Vegetationstypen. – Schr.reihe Landesstelle f. Naturschutz u. Landschaftspflege d. Freien u. Hansestadt Hamburg 1. Hamburg.

–,– (1973): Über die Systematik der Hochmoor-Bultvegetation (Oxycocco-Sphagnetea Br.-Bl. 1943). – Telma 3: 101–118. Hannover.

–,– (1976): Über die Regeneration von Hochmooren. – Telma 6: 219–230. Hannover.

Tüxen, R. (1962): Der Maujahn. Skizze der Pflanzengesellschaften eines wendländischen Moores. – Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich 37: 268–302. Bern.

Anschrift der Verfasser:

Dr. J. Tüxen, Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung – Torfinstitut – Stilleweg 2, 3000 Hannover 23

R. Stamer, Schillerstr. 3, 2910 Westerstede

A. Onken-Grüß, Osterkampsweg 156, 2900 Oldenburg

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft (alte Serie)

Jahr/Year: 1977

Band/Volume: NF_19-20

Autor(en)/Author(s): Tüxen Reinhold, Stamer Rudof, Onken-Grüß Annette

Artikel/Article: Beobachtungen über den Wasserhaushalt von Kleinstmooren 283-296