

TELMA	Band 29	Seite 83–103	1 Abb., 8 Tab.	Hannover, November 1999
-------	---------	--------------	----------------	-------------------------

Moore auf der Alaska Peninsula – Ergebnisse vegetationskundlicher Untersuchungen –

Mires in Alaska Peninsula
– Results of plant sociological investigations –

JÜRGEN SCHWAAR

Zusammenfassung

Alaska weist eine Vielzahl von Feuchtgebieten und Pflanzengesellschaften auf. Besonders moorreich ist die Alaska Peninsula. Dort wurde ein Moorkomplex (muskeg) in unmittelbarer Nähe der Mt. Peulic Lodge (Ugashik-Seen) anhand von vegetationskundlichen Aufnahmen untersucht. Im untersuchten Moorkomplex dominierten Zwergsträucher, Seggenarten und Moose.

Insgesamt konnten 9 verschiedene Vegetationstypen aufgrund von Oberflächenstrukturen und Vegetation unterschieden werden: deckenmoorartige Strukturen, Bultkuppen, seitliche Bultränder, Schlenken, Wildwechsel, zwei verschiedene teppichartige Matten, rasenartige Horizonte und Wasserlachen.

Summary

Alaska carries a great variety of wetland plant communities, above all the Alaska Peninsula is very rich in mires. One of these mire complexes (muskeg) in the vicinity of the Mt. Peulic Lodge (Lake Ugashik) was investigated by vegetation studies and documented by phytosociological relevés according to the principles of the BRAUN-BLANQUET-school. The mire vegetation was dominated by dwarf shrubs, sedges, and mosses.

9 different vegetation types were ascertained on the basis of topography and floristical composition. These were blanket bog-like structures, elevated hummocks, lateral sites of hummocks, interspersed runnels and hollows, game paths, two different types of flat mosscarpets, lawn-like vegetation structures, and plant associations of small pools.

1. Einleitung

Im westlichen Mitteleuropa können torfbildende Pflanzengesellschaften in größerem Umfang nicht mehr untersucht werden; denn hier haben menschliche Eingriffe – besonders in Notzeiten – das natürliche Pflanzenkleid stark verändert oder sogar vernichtet, ganz anders als in Nordeuropa und Übersee. Untersuchungen in verschiedenen Regionen, vorwiegend auf der südlichen Halbkugel (SCHWAAR 1976, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981, 1983, 1989) zeigten, daß die in Mitteleuropa gültige Einteilung in Hochmoor/Übergangsmoor/Niedermoor weltweit nur bedingt gelten kann. Die Moore Alaskas wurden unter diesen Gesichtspunkten mit den hier vorgestellten Untersuchungen erkundet.

2. Untersuchungsgebiet

Alaska ist mit 1 518 800 km² der größte Bundesstaat der USA, mit 445 000 km² Moor (29 % der Landesfläche) auch der moorreichste (HOFSTETTER 1983). Alaska liegt zwischen 51° 20' N (Aleuten) und 71° 23' N und erstreckt sich somit über 20 Breitengrade (Alaska Atlas 1992). Diese Ausdehnung hat auch vielfältige Vegetationszonen zur Folge, die von arktischen Tundren, sommergrünen Gebüschern über boreale Nadelwälder bis zu temperierten Regenwäldern reichen (SCHMITHÜSEN 1976, HULTÉN 1968). In diesen Ökosystemen sind Feuchtgebiete unterschiedlicher Größe als azonale Vegetationsstandorte weit verbreitet.

Besonders moorreich ist die Alaska Peninsula, die sich als Halbinsel in den Pazifik erstreckt, ehe sie sich im Aleutenbogen in Inseln auflöst (Abb. 1). Klimatisch liegt die Alaska Peninsula außerhalb des Permafrost-Bereiches und ist gekennzeichnet durch eine Jahresdurchschnittstemperatur von –1 bis +2 °C, eine Julimitteltemperatur von +10 bis +13 °C und einen Jahresniederschlag von 600–2 500 mm (HULTÉN 1968). Die Jahresdurchschnittstemperatur von +3 °C auf den südwestlich vom Untersuchungsgebiet gelegenen Shumagin-Inseln (Abb. 1) und eine jährliche Regenmenge von 871 mm (DANIELS et al. 1988) sind auch für die Umgebung der Mt. Peulic Lodge anzunehmen. Für die hohen Niederschläge sprechen auch Deckenmoore (terrainbedeckende Hochmoore), die als extrem ozeanische Regenwassermoore von den niederschlagsreichsten Teilen der Britischen Inseln, Irland, den Faröer und Norwegen sowie Gough Island im Südatlantik bekannt sind (OVERBECK 1975, SCHWAAR 1977, DIERSSEN 1996). Tagelang anhaltende nässende Nebel, auch im Juli, begünstigen die Bildung der Deckenmoore.

Angesichts der großen Moorflächen und zahlreichen Seen sind zonale und azonale Vegetation schwer zu unterscheiden. Sommergrüne Gebüschern bestehen aus bis zu 3 m hohen Sträuchern mit *Salix*-Arten und *Alnus crispa* auf grundwasserfernen Standorten (vgl. auch SCHMITHÜSEN 1976). An See- und Flußufern finden sich als schmale Streifen die Apiaceae-reiche Hochstaudenfluren, wie sie HULTÉN (1932) auch von

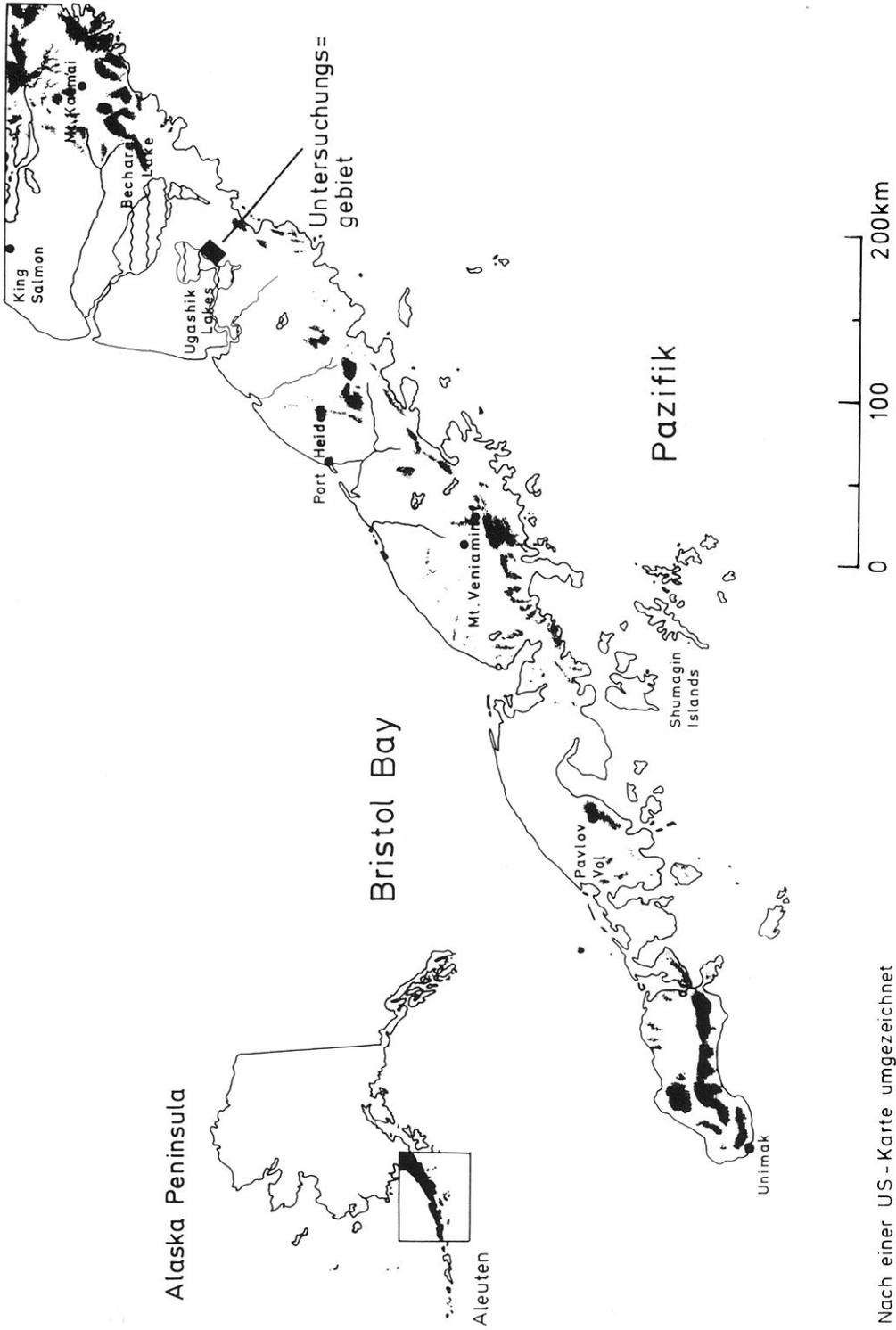


Abb. 1: Untersuchungsgebiet
Location of the investigated mire complex

Kamtschatka beschrieb. Der boreale Nadelwald mit *Picea glauca* und *P. mariana* fehlt auf der Alaska Peninsula, sein Areal beginnt ungefähr 150 km nördlich der Mt. Peulic Lodge bei King Salmon. Tundrenvegetation ist auf die höheren Lagen beschränkt.

Vegetationskundlich wurde ein Moorkomplex unmittelbar südöstlich der Mt. Peulic Lodge (57° 51' nördl. Breite, 156° 43' westl. Länge), 150 km südlich von King Salmon untersucht (Abb. 1). Die Höhe des Gebietes liegt bei 35–40 m ü. NN, während in den östlich angrenzenden Deer Mountains 700–950 m erreicht werden. In der Nähe befinden sich Oberer und Unterer Ugashik See, die durch einen schmalen, stark strömenden Wasserlauf miteinander verbunden sind (Abb. 1). Die Länge des Moorkomplexes beträgt ungefähr 2 km, die Breite etwa 0,6–0,7 km. Vom Oberen Ugashik See ist das Moor durch eine langgestreckte wallartige Erhebung (Mineralboden) getrennt, auf der auch die Lodge steht.

Mit leichtem Gefälle entwässert das Moor in einen Wasserlauf, der in den Oberen Ugashik See mündet. Die Torfmächtigkeit ist wegen fehlender Sondierungen nicht genau anzugeben, soll aber nach Auskunft des US-Fish- and Wildlife-Service mehr als 2 m betragen. Danach soll der Torf auch vulkanische Aschenschichten einschließen; denn Vulkanausbrüche im 150 km nordöstlich gelegenen Katmai-Nationalpark (Tal der zehntausend Dämpfe) waren keine Seltenheit. Die Asche einer großen Vulkaneruption erreichte das Untersuchungsgebiet 1912 (GRIGGS 1927).

Das unmittelbar am Moor gelegene Gebiet ist über Jahrtausende ein vorgeschichtlicher Rastplatz gewesen, d. h. die Vegetation blieb nicht ohne menschliche Beeinflussung. Über das Moor verlaufen Wildwechsel von Karibus, die auf eine zoogene Beeinflussung der Vegetation hinweisen. Desweiteren befinden sich die Bauten von Bibern in der Nähe, die die Entstehung und das Wachstum der Moore maßgeblich beeinflussen können.

3. Methoden

Die vegetationskundlichen Aufnahmen erfolgten nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1951). Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen folgt HULTÉN (1968), die der Bryophyten FRAHM & FREY (1992), PERSSON & GJAEREVOLL (1957) und VITT et al. (1988). Die verschiedenen Vegetationstypen wurden nicht hierarchisch als Pflanzengesellschaften mittels Charakterarten klassifiziert (SUCCOW 1988, DIERSSEN 1996).

Unklarheiten bestehen bei der Sippe *Calliergon sarmentosum*. Soweit in den Vegetationstabellen angegeben, führte die Bestimmung immer wieder zu dieser Art, die dem Verfasser von Feuerland gut bekannt ist. Nach VITT et al. (1988) fehlt *C. sarmentosum* auf der Alaska Peninsula. PERSSON & GJAEREVOLL (1957) berichten von einer Sippe *Calliergon pseudosarmentosum*, die aber auf Zentralalaska beschränkt sein soll.

4. Das vegetationskundlich untersuchte Moor

Eine grundlegende Unterscheidung zwischen Hoch- und Niedermoor einschließlich der Vegetation reicht für eine Moorbeschreibung nicht aus (DIERSSEN 1996). Diese Aussage über die Moore Nordeuropas gilt auch für Alaska. Es gibt jedoch andere Klassifizierungsmöglichkeiten mit weltweiter Gültigkeit:

1. Chemische Eigenschaften des Torfsubstrates
2. Stratigraphische Merkmale
3. Zusammensetzung der aktuellen Vegetation
4. Geomorphologie und Hydromorphologie.

Vor allem geo- und hydromorphologische Kriterien erschienen für die Untersuchungen des Moorkomplexes gut geeignet, da er eine Vielfalt von deutlich sichtbaren Oberflächenstrukturen aufweist: sanft ansteigende Regenmoorareale ohne hervortretendes Mikrorelief, Bulte, Schlenken, Wasserlachen (Kolke), Wildwechsel, lockere teppichartige Horizonte und dichter gelagerte rasenartige Matten. Diese Vielfalt ist für die Moore Alaskas typisch. Solche komplexartigen Zusammensetzungen werden in der nordamerikanischen Moorkliteratur als „muskeg“ bezeichnet (ERKI 1973, MUIR 1973, BROWN 1977, TERASMAE 1977, HOFSTETTER 1983, RITCHIE 1987).

4.1 Deckenmoorartige Randlagen (Tab. 1) (Terrainbedeckende Hochmoore, Blanket bogs)

Die den Ugashik Seen abgewandten Randlagen des Moorkomplexes gehen ohne scharfe Grenzen, leicht ansteigend und sich dem Mineralboden anschmiegend, in Mineralboden-Krähenbeerenheiden über. Ein durch Erosion geprägtes Mikrorelief mit trockenen Bulten und nassen Torfschlammensenken – wie in Nordwesteuropa – tritt hier nicht in Erscheinung. Es wurden nur seichte Torflager gebildet, die 0,5 m selten überschreiten. Von allen untersuchten Pflanzengesellschaften siedelt hier die artenärmste und im Erscheinungsbild eintönigste Artenkombination. Maximal finden sich 6 Sippen von Blütenpflanzen und eine Moosart. *Empetrum nigrum*, *Betula nana*, *ssp. exilis*, *Ledum palustre*, *ssp. decumbens* und *Vaccium vitis-idaea* sind immer vorhanden. Des öfteren sind *Carex livida* und *Cornus suecica* beigemischt.

Eine Zugehörigkeit zum Oxycocco-Empetrium hermaphroditii-Verband und damit auch zur Oxycocco-Sphagnetea ist erkennbar, wenn auch mit vikariierenden Arten und in einer verarmten Ausbildung. Denn in der Mooschicht werden sie sonst üblichen *Sphagnum*-Arten durch nur eine Laubmoosart (*Hylocomium splendens*) ersetzt. Bereits OSVALD (1923) berichtet über sehr ähnliche Vergesellschaftungen im südschwedischen Hochmoor Komosse. BRAUN-BLANQUET & TÜXEN (1952) haben diese Artenkombination vor über 45 Jahren noch großflächig in Irland beobachtet. Nach DIERSSEN (1982) kommt sie auch auf nordskandinavischen Aapamooren vor. Das Vorkommen von Arten, die etwas nährstoffreichere Standorte bevorzugen (*Carex livida*, *Cornus suecica*) sollte

Tab. 1: Deckenmoorartige Strukturen
Blanket bog-like structures

Laufende Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Aufnahme Nr.	113	114	116	118	139	115	117	119	140	141	142	143	144	145	146	147	148	
Größe der Probe- fläche [m ²]	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
Krautschicht																		
<i>Empetrum nigrum</i>	4.3	4.5	3.2	3.2	3.2	5.5	4.3	4.3	3.1	4.3	3.3	5.5	3.2	3.3	2.2	3.3	3.2	
<i>Betula nana ssp. exilis</i>	1.1	1.1	2.1	1.1	3.1	+1	2.1	2.1	3.1	2.1	2.1	+1	2.1	1.1	2.1	2.1	3.1	
<i>Ledum palustre ssp. decumbens</i>	+1	+1	1.1	2.1	2.1	r.1	2.1	+1	3.1	2.1	3.1	+1	1.1	3.1	4.2	3.1	3.1	
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	1.2	+1	3.1	3.2	1.1	1.1	+1	2.2	1.1	1.1	+1	1.1	3.2	1.1	+1	+1	+1	
<i>Carex livida</i>	1.1	1.1	2.1	1.1	r.1	+1	+1	+1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cornus suecica</i>	+1	1.1	1.1	+1	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Moosschicht																		
<i>Hylocomium splendens</i>	2.2	3.3	2.2	2.2	3.2	2.2	3.2	2.2	3.2	3.2	2.2	2.2	3.2	3.2	4.3	3.2	4.3	

nicht überraschen, da Aschenregen episodisch für eine schwache Eutrophierung sorgen dürfte. Auch auf den Deckenmooren der Faröer fand der Verfasser *Cornus suecica*.

Neuerdings werden für die Entstehung und Ausbreitung der nordwesteuropäischen Deckenmoore auch menschliche Eingriffe (Abholzung) angenommen, ohne dabei einen natürlichen Ursprung zu verneinen (DIERSSEN mdl. Mitt.). Ob die deckenmoorartigen Randlagen des untersuchten Moorkomplexes auch einmal Gebüschformationen getragen haben, können nur stratigraphische und pollenanalytische Untersuchungen klären. Der in der Nähe liegende vorgeschichtliche Lagerplatz schließt eine solche Entwicklung nicht aus.

4.2 Bultkuppen (Tab. 2)

Ein unregelmäßiges Nebeneinander von Bulten und Schlenken und ebenen, teppichartigen Ausformungen ist für viele Moore (auch Niedermoore) typisch. Es soll hier nicht auf die dazugehörigen strukturbildenden Prozesse eingegangen werden, die bei C. A. WEBER (1902), OVERBECK (1975) und DIERSSEN (1996) ausführlich beschrieben sind. Im untersuchten Moorkomplex ragen die Bulte 0,4–0,5 m über das Schlenkenniveau empor. Die Bulte sind größer als vergleichbare Oberflächenformen mitteleuropäischer Moore. Die Kuppen können Ausmaße bis zu 1,2 m² (Tab. 2) haben, während die Schlenken vergleichsweise klein sind. Die Bulte lassen sich in zwei Nanoformen untergliedern: Bultkuppen und seitliche Bultränder. Zunächst soll die Vegetation der Bultkuppen behandelt werden.

Vorherrschend sind wieder – wie bei den deckenmoorartigen Strukturen – *Empetrum nigrum*, *Betula nana*, *ssp. exilis*, *Ledum palustre*, *ssp. decumbens* und *Vaccinium vitis-idaea*. Ebenfalls erscheinen *Carex livida* und *Cornus suecica*. Auch *Hylocomium splendens* behauptet sich mit ansehnlichen Anteilen. Im Gegensatz zu den deckenmoorartigen Randlagen steht die auffällige Artenvielfalt (15 Arten Blütenpflanzen, 13 Moosarten). Interessant ist das Erscheinen von *Carex limosa* und *Potentilla palustris*, die in Mitteleuropa auf den Bulten fehlen. Ähnliches gilt für *Sphagnum teres*. Deswegen kann hier nicht von typischen Bult- und Schlenkengesellschaften gesprochen werden. Dagegen erinnert das gleichzeitige Vorkommen von *Sphagnum magellanicum*, *Sphagnum fuscum*, *Sphagnum rubellum*, *Rubus chamaemorus*, *Drosera rotundifolia* und *Oxycoccus microcarpus* an skandinavische Verhältnisse (RUUHJÄRVI 1960, EUROLA 1962). *Agrostis alaskana* und *Sanguisorba stipulata* sind nordamerikanische Arten. Davon ersetzt *Agrostis alaskana* vikariierend unser europäisches *Agrostis canina*. Auch in Nordwestdeutschland kann auf den wenigen naturbelassenen Hochmooren heute ein unmittelbares Nebeneinander von sonst typischen Bult- und Schlenkengesellschaften beobachtet werden. Mit paläobotanischen Untersuchungen der Großreste aus Torfen konnte der Verfasser neben der Bult-/Schlenkenvegetation auch floristische Mischformen in Nordwestdeutschland nachweisen. Der von SERNANDER (1909) angenommene zyklische Bult-/Schlenkenwechsel wurde nicht gefunden.

Tab. 2: Bultkuppen
Elavated hummocks

Laufende Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Aufnahme-Nr.	12	104	132	133	166	169	3	172	69	2	167	4	6	122	123	124	125	127
Größe der Probe- fläche [m ²]	0,4	0,3	0,8	0,4	1,0	0,9	0,4	0,9	0,4	0,5	0,7	0,4	0,4	0,8	1,0	1,2	1,0	1,0
Krautschicht																		
<i>Empetrum nigrum</i>	3.3	2.1	2.1	-	3.1	1.1	3.3	4.3	+1	3.1	3.1	3.3	4.3	3.3	3.3	5.5	5.5	3.3
<i>Betula nana</i> <i>ssp. exilis</i>	1.1	1.1	1.1	+1	3.1	+1	2.1	-	+1	3.1	+1	2.1	+1	2.1	-	-	+1	1.1
<i>Ledum palustre</i> <i>ssp. decumbens</i>	-	1.1	1.1	-	-	+1	3.1	2.1	+1	2.1	2.1	2.1	2.1	+1	3.3	1.1	-	3.1
<i>Vaccinium</i> <i>vitis-idaea</i>	3.2	2.1	-	+1	+1	+1	2.1	2.2	+1	2.1	2.1	3.2	2.1	3.1	1.1	+1	1.1	2.2
<i>Rubus chamaemorus</i>	2.1	2.1	1.1	1.1	2.1	3.1	2.2	2.1	-	3.2	3.1	-	-	-	-	-	1.1	-
<i>Drosera rotundifolia</i>	-	+1	-	+1	-	-	-	+1	+1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oxycoccus</i> <i>microcarpus</i>	-	-	+1	-	-	-	-	-	-	-	+1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carex livida</i>	-	-	-	-	2.1	-	-	-	-	-	-	-	1.1	+1	-	-	r.1	-
<i>Cornus suecica</i>	-	-	-	-	-	2.1	-	+1	-	-	1.1	1.1	-	1.1	-	-	-	-
<i>Carex tenuiflora</i>	-	-	-	-	+1	-	-	-	2.1	-	2.1	-	-	2.1	+1	-	1.1	-
<i>Carex limosa</i>	-	+1	1.1	1.1	-	+1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Agrostis alaskana</i>	-	-	+1	2.1	-	-	-	2.1	2.1	-	-	-	-	-	-	-	+1	+1
<i>Potentilla palustris</i>	2.1	2.1	-	-	-	-	-	-	2.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Moosschicht																		
<i>Sphagnum</i> <i>magellanicum</i>	5.5	5.5	2.1	5.5	5.5	5.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum fuscum</i>	-	-	4.5	-	-	-	5.5	5.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum rubellum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum teres</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.5	3.3	5.5	-	-	-	-	-	-
<i>Hylocomium splendens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.2	3.2	3.3	4.4	3.2	2.2	3.2
<i>Calliergon</i> <i>stramineum</i>	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pohlia nutans/</i> <i>sphagnicola</i>	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aulacomnium</i> <i>palustre</i>	-	+1	-	-	-	-	-	-	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Homalothecium</i> <i>nitens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Calypogeia</i> <i>sphagnicola</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+1	+1	-	-	-	-	-	-	-

Außerdem kamen vor: In Aufnahme­fläche Nr. 124: *Andromeda polifolia* +1
 In Aufnahme­fläche Nr. 4: *Sanguisorba stipulata* r.1
 In Aufnahme­fläche Nr. 166: *Campylium stellatum* 1.1
 In Aufnahme­fläche Nr. 104: *Odontoschisma sphagni* +1
 In Aufnahme­fläche Nr. 123: *Bryum weigelii* +1

4.3 Seitliche Bultränder (Tab. 3)

Größere Bulte weisen keine einheitlichen ökologischen Strukturen auf. Es ist ohne weiteres einsichtig, daß Bultkuppen trockener als die tieferen Lagen sind. Beide unterscheiden sich auch floristisch. Dazu trägt hauptsächlich die verschiedene Entfernung zum mooreigenen Grundwasserstand bei. Aber auch andere ökologische Parameter wie beispielsweise Himmelsrichtung, Neigung und Lagerungsdichte der Torfe dürften eine Rolle spielen.

Gegenüber den Bulten sind die Seitenlagen weniger zwergstrauchbeherrscht. *Empetrum nigrum*, *Ledum palustre ssp. decumbens* und *Vaccinium vitis-idaea* treten mengenmäßig zurück und bleiben niederrwüchsig. Auf eine stärkere Hygrophilie deuten die beiden Blütenpflanzen *Menyanthes trifoliata* und *Eriophorum russeolum* hin. Von den *Sphagnum*-Arten behaupten sich – wie auf den Bultkuppen – *Sphagnum magellanicum*, *S. fuscum*, *S. rubellum* und *S. teres*. Bei den übrigen Laubmoosen gibt es neu hinzugekommene Arten, wozu *Calliergon sarmentosum*, *Sanionia uncinata* und *Aulacomnium turgidum* gehören. Interessant sind die gemeinsamen Funde von einerseits atlantischen Arten wie *Sphagnum imbricatum* und andererseits Sippen mit kontinentaler Ausbreitungstendenz wie *Sphagnum fuscum* oder subarktischem (subalpinem) Charakter wie *Calliergon sarmentosum* und *Aulacomnium turgidum*. Die Ursachen dieses Phänomens könnten – zumindest teilweise – in der pleistozänen Vereisung zu suchen sein, in der atlantische Sippen auf Nunataks überdauert haben, ehe sie sich mit der Erwärmung erneut ausbreiteten und mit den kälteertragenden Arten vermischten. An heutige klimatische Gegebenheiten ist ebenfalls zu denken, wie die eingangs erwähnten nässenden Sommernebel, die atlantische Arten begünstigen können.

4.4 Schlenken (Tab. 4)

Strukturschaffende Prozesse erzeugen räumlich/zeitlich verschiedenartige Verteilungsmuster von Bulten und Schlenken. Bestimmte Strukturelemente können überwiegen, wenn z. B. Bulte nur fleckenhaft über ein große Schlenkenflächen verteilt sind. Ein solches Muster ist von Feuerland bekannt (SCHWAAR 1981). Bulte und Schlenken können in ihren flächenhaften Ausmaßen aber auch mehr oder weniger gleiche Anteile aufweisen. Im untersuchten Moorkomplex hatte ein laterales Bultwachstum nur bandförmige Schlenken übrig gelassen, so daß die Probeflächen entsprechend gewählt werden mußten.

Die zunehmende Hygrophilie wird gegenüber den Bultstrukturen deutlich: Die Zwergsträucher *Empetrum nigrum*, *Ledum palustre ssp. decumbens*, *Vaccinium vitis-idaea* und *Rubus chamaemorus* sind verschwunden. Auch *Betula nana ssp. exilis* konnte sich nicht mehr behaupten. *Potentilla palustris* ist die prägende Blütenpflanze der Schlenken. Dazu gesellen sich verschiedene Seggenarten wie *Carex tenuiflora*, *C. limosa*, *C. livida* und *C. chodorrhiza*.

Tab. 3: Seitliche Bultränder
Lateral sites of hummocks

Laufende Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Aufnahme-Nr.	131	133	168	132	5	25	18	121	105	106	114
Größe der Probefläche [m ²]	0,8	0,4	1,2	0,8	0,3	0,3	0,3	0,8	0,8	0,8	0,6
Krautschicht											
<i>Empetrum nigrum</i>	2.1	-	1.1	2.1	4.3	+1	1.1	1.1	-	-	4.5
<i>Betula nana ssp. exilis</i>	-	+1	2.1	1.1	1.1	1.1	+1	+1	r.1	-	1.1
<i>Ledum palustre ssp. decumbens</i>	-	-	r.1	1.1	2.1	-	-	1.1	-	-	+1
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	-	r.1	+1	-	+1	+1	-	-	-	-	+1
<i>Rubus chamaemorus</i>	+1	1.1	+1	1.1	2.1	-	-	-	-	-	-
<i>Drosera rotundifolia</i>	-	+1	-	-	-	+1	1.1	+1	-	1.2	-
<i>Oxycoccus microcarpus</i>	-	-	-	+1	-	-	-	+1	-	+1	-
<i>Carex livida</i>	-	-	-	-	2.1	-	-	-	-	-	1.1
<i>Cornus suecica</i>	+1	-	-	-	-	-	-	+1	-	-	1.1
<i>Carex tenuiflora</i>	-	-	r.1	-	-	+1	-	3.1	-	1.1	-
<i>Carex limosa</i>	3.1	1.1	+1	1.1	-	-	-	-	-	3.1	-
<i>Carex chodorrhiza</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1.1	1.1	-
<i>Carex leptalea</i>	-	-	+1	-	-	-	-	1.1	-	-	-
<i>Agrostis alaskana</i>	+1	2.1	-	+1	-	2.1	1.1	1.1	+1	1.1	-
<i>Potentilla palustris</i>	+1	+1	-	-	-	-	1.1	+1	-	2.1	-
<i>Eriophorum russeolum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1.1	+1	-
<i>Menyanthes trifoliata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2.1	3.1	-
Moosschicht											
<i>Sphagnum magellanicum</i>	5.5	5.5	5.5	2.1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum fuscum</i>	-	-	-	4.5	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum rubellum</i>	-	-	-	-	2.2	1.2	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum imbricatum</i>	-	-	-	-	-	-	5.5	5.5	-	-	-
<i>Sphagnum teres</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	3.2	3.3
<i>Hylocomium splendens</i>	-	-	-	-	2.2	4.5	-	-	+1	+1	-
<i>Calliergon sarmentosum</i>	+1	-	-	-	1.1	-	-	+1	+1	3.1	-
<i>Pohlia nutans/sphagnicola</i>	-	-	-	-	-	-	+1	+1	-	-	-
<i>Aulacomnium turgidum</i>	-	-	-	-	+1	2.1	-	-	-	+1	3.2
<i>Homalothecium nitens</i>	-	-	-	-	2.1	+1	-	-	-	-	-
<i>Sanionia uncinata</i>	+1	1.1	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-
<i>Campylium stellatum</i>	-	-	-	-	+1	-	-	-	+1	-	-

Außerdem kamen vor: In Aufnahme­fläche Nr. 5: *Calpogeia sphagnicola* +1
 In Aufnahme­fläche Nr. 106: *Drepanocladus revolvens* +1
 In Aufnahme­fläche Nr. 131: *Scorpidium scorpioides* +1

Tab. 4: Schlenken
Interspersed runnels and hollows

Laufende Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Aufnahme-Nr.	13	15	16	28	29	30	31	32	34	39	103	109	171
Größe der Probestfläche [m ²]	0,6	1,0	1,0	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	1,0	0,5
Krautschicht													
<i>Potentilla palustris</i>	2.1	2.1	3.1	3.1	3.1	2.1	1.1	2.1	3.1	2.1	2.1	+1	2.1
<i>Carex tenuiflora</i>	3.1	2.1	-	-	+1	+1	2.1	1.1	+1	1.1	1.1	-	+1
<i>Agrostis alaskana</i>	2.1	-	2.1	2.1	+1	-	+1	+1	-	-	-	-	-
<i>Betula nana ssp. exilis</i>	1.1	-	-	-	-	+1	-	-	1.1	1.1	-	-	1.1
<i>Carex limosa</i>	-	-	-	+1	-	+1	-	1.1	2.1	3.2	3.1	+1	-
<i>Eriophorum russeolum</i>	-	-	r.1	-	-	-	-	-	-	+1	-	+1	-
<i>Carex livida</i>	-	-	-	-	-	-	+1	-	-	-	-	-	1.2
<i>Carex chodorhiza</i>	-	-	+1	-	-	-	-	-	-	-	+1	-	-
<i>Menyanthes trifoliata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	+1
Moosschicht													
<i>Calliergon sarmentosum</i>	3.2	-	-	3.2	3.2	1.1	-	2.1	1.1	-	-	1.1	3.2
<i>Campylium stellatum</i>	3.2	-	-	+1	+1	+1	-	2.1	+1	-	-	-	1.1
<i>Aulacomnium palustre</i>	+1	-	-	+1	3.2	+1	-	+1	1.1	-	+1	-	2.1
<i>Sphagnum teres</i>	-	-	-	1.2	1.1	+1	2.1	+1	1.2	-	+1	5.5	3.2
<i>Sphagnum obtusum</i>	2.2	5.5	5.5	-	-	-	-	5.5	5.5	3.3	-	-	-
<i>Homalothecium nitens</i>	-	-	-	1.1	1.1	+1	+1	+1	-	3.2	3.3	-	-
<i>Hylocomium splendens</i>	-	-	-	-	1.1	+1	-	+1	-	1.1	1.2	-	+1
<i>Drepanocladus revolvens</i>	3.2	2.1	-	-	-	+1	-	+1	+1	-	+1	-	2.1
<i>Sanionia uncinata</i>	-	-	-	3.1	1.2	-	5.5	-	+1	-	+1	-	-
<i>Bryum weigelii</i>	+1	-	-	1.1	-	-	-	-	+1	-	+1	-	-
<i>Rhizomnium pseudopunctatum</i>	1.2	+1	-	-	+1	-	-	-	2.1	-	-	2.1	-
<i>Palludella squarrosa</i>	-	-	-	+1	-	-	-	-	+1	2.1	3.2	-	-
<i>Meesia triquetra</i>	-	1.1	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Calypogeia sphagnicola</i>	-	-	-	+1	+1	-	-	-	-	-	-	-	1.1
<i>Riccardia pinguis</i>	-	-	-	+1	+1	-	-	-	-	-	-	-	-

Außerdem kamen vor:

In Aufnahme­fläche Nr. 13:	<i>Scapania irrigua</i>	+1
In Aufnahme­fläche Nr. 7:	<i>Calliergon stramineum</i>	+1
In Aufnahme­fläche Nr. 9:	<i>Oxycoccus microcarpus</i>	+1
In Aufnahme­fläche Nr. 9:	<i>Ledum palustre ssp. decumbens</i>	+1
In Aufnahme­fläche Nr. 9:	<i>Mylia anomata</i>	+1
In Aufnahme­fläche Nr. 9:	<i>Cephalozia pleniceps</i>	+1
In Aufnahme­fläche Nr. 11:	<i>Pseudobryum cinclidioides</i>	+1
In Aufnahme­fläche Nr. 13:	<i>Plagiothecium ruthei</i>	+1

Der schütterten Krautschicht steht ein üppiger und artenreicher Moosteppich gegenüber. Eine Reihe von *Sphagnum*-Arten fällt aus (*Sphagnum magellanicum*, *S. fuscum*, *S. rubellum* und *S. imbricatum*). Neu hinzugekommen ist *Sphagnum obtusum*. Einige weitere Moosarten haben sich verstärkt eingemischt wie *Calliergon sarmentosum*, *Campylium stellatum*, *Aulacomnium palustre*, *Drepanocladus revolvens* und *Sanionia uncinata*. Als typische subarktische Sippen dringen hier *Meesia triquetra* und *Paludella squarrosa* ein. Fünf Lebermoosarten bereichern das Moosinventar. Lebermoose gelten häufig als abbauende Arten, die mit ihrem verstärkten Erscheinen das Moorwachstum beenden (OVERBECK 1975, DIERSSEN 1996). Hier scheint das aber nicht der Fall zu sein; denn die Schlenken machen einen vitalen Eindruck.

4.5 Wildwechsel (Tab. 5)

Eine Fülle von Literatur berichtet über die Entstehungsmechanismen der Moore, die Oberflächenformen und die Vegetation. Dazu kommen mannigfaltige Aussagen zum Wasserhaushalt, zur Nährstoffversorgung, zur Vegetations- und Klimageschichte (Pollenanalyse). Auf Beziehungen zwischen Fauna und Vegetation wird selten hingewiesen. Für die Mitwirkung der Tierwelt bei der Moorgenese finden sich nur wenige Hinweise. So müssen Biber einen entscheidenden Einfluß auf Entstehung und Wachstum von Mooren haben, wie es gerade in Alaska zu beobachten ist. In Feuerland – wo man kanadische Biber ausgesetzt hat – hat ein großflächiges Waldsterben parallel zur Moorbildung eingesetzt. Elche beeinflussen die Moorvegetation durch Tritt und Verbiß und behindern dadurch den Gehölzaufwuchs (*Salix*-Arten). An Flußufern angetriebene tote Lachse stellen einen jährlichen Nährstoffeintrag dar, der auch in die Moore hineinwirkt. Es ließen sich noch viele Beispiele aufzeigen.

Über den untersuchten Moorkomplex verlaufen Wildwechsel, die von Karibus herrühren. Vor allem im Winter werden sie benutzt, weil dann beide Ügashik Seen zugefroren sind und die Tiere besonders die schmale Verbindung zwischen den beiden Seen leicht überqueren können. Ob auch andere Tiere wie Elche die Wildwechsel benutzen und austreten, konnte nicht in Erfahrung gebracht werden. Die Breite dieser Tierpfade beträgt ungefähr 0,4 m. Sie verlaufen nicht geradlinig, sondern kurvenreich über das Moor. Es gibt gegenüber den Schlenken, denen sie morphologisch ähneln, keine allzu großen floristischen Unterschiede. *Rubus chamaemorus*, *Menyanthes trifoliata* und *Eriophorum russeolum* sind ausgefallen. Neu hinzugekommen ist *Parnassia palustris* ssp. *neogaea*.

Bei der Mooschicht bleiben die Unterschiede ebenfalls gering. Dagegen sieht es bei der Lagerungsdichte völlig anders aus. In den Schlenken sind „schwellende Moospolster“ verbreitet, in die der Fuß einsinkt, und die gesamte Vegetation bleibt normalwüchsig. In den Wildwechseln ist eine deutlich erhöhte Lagerungsdichte mit einem niederwüchsigen Pflanzenteppich zu beobachten, der ohne große Schwierigkeiten zu betreten ist. Diese Unterschiede gelten bei sehr ähnlicher floristischer Ausstattung der beiden Lebensräume.

Tab. 5: Wildwechsel
Game pathes

Laufende Nr.	1	2	3	4	5
Aufnahme-Nr.	134	135	136	137	138
Größe der Probefläche [m ²]	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Krautschicht					
<i>Potentilla palustris</i>	2.1	+1	2.1	2.1	2.1
<i>Carex limosa</i>	3.1	2.1	2.1	3.1	3.1
<i>Carex chodorhiza</i>	–	+1	+1	1.1	+1
<i>Carex tenuiflora</i>	–	–	–	1.1	1.1
<i>Agrostis alaskana</i>	2.1	–	–	1.1	–
<i>Parnassia palustris ssp. neogea</i>	r.1	–	–	–	+1
<i>Betula nana ssp. exilis</i>	r.1	+1	+1	+1	1.1
<i>Oxycoccus microcarpus</i>	+1	–	–	+2	–
<i>Ledum palustre ssp. decumbens</i>	–	–	r.1	+1	–
<i>Drosera rotundifolia</i>	+1	1.1	+1	+1	–
<i>Rubus chamaemorus</i>	–	–	+1	–	–
Moosschicht					
<i>Palludella squarrosa</i>	–	3.2	2.1	3.3	–
<i>Hylocomium splendens</i>	2.1	2.1	+1	2.2	1.2
<i>Bryum weigelii</i>	–	+1	+1	+1	+1
<i>Calliergon stramineum</i>	2.1	+1	1.1	+1	1.1
<i>Drepanocladus revolvens</i>	–	+1	–	1.2	–
<i>Aulacomnium palustre</i>	2.1	+1	1.2	–	1.1
<i>Homalothecium nitens</i>	3.2	3.2	3.2	+1	3.3
<i>Campylium stellatum</i>	3.1	–	1.2	1.2	–
<i>Sphagnum obtusum</i>	+2	–	–	1.2	3.2
<i>Sanionia uncinata</i>	1.1	–	3.2	+2	2.2
<i>Sphagnum teres</i>	1.2	–	–	–	1.2
<i>Helodium blandowii</i>	+1	–	–	1.1	1.2
<i>Sphagnum palustre</i>	–	–	1.2	–	2.2
<i>Sphagnum subnitens</i>	1.2	–	–	1.2	–
<i>Riccardia pinguis</i>	–	+1	–	+1	–
<i>Odontoschisma sphagni</i>	+1	–	–	–	1.1
<i>Gymnocolea inflata</i>	–	–	–	+1	+1

Außerdem kamen vor: In Aufnahme­fläche Nr. 135: *Sphagnum subsecundum* +1
In Aufnahme­fläche Nr. 137: *Aulacomnium turgidum* +1

Hieran schließen sich Fragen an: Welche Trittbelastung kann die Moorvegetation ertragen? Ist es nur „Wintertritt“ bei Schneebedeckung? Inwieweit tragen diese Wildwechsel zur Verbreitung der Arten bei? Haben diese Schneisen eine Ablagerungsfunktion für Diasporen? Hier wäre nur an Zoochorie zu denken. Hier besteht noch erheblicher Forschungsbedarf.

4.6 Ebene teppichartige Matten (Tab. 6) (Ausbildungsform mit *Meesia triquetra*)

Der hydrologische Gradient der teppichartigen Matten vermittelt zwischen Bulten und Schlenken. Innerhalb dieser geomorphologischen Struktur lassen sich zwei Typen aufgrund der Laubmoosarten *Meesia triquetra* und *Paludella squarrosa* unterscheiden. Über die Ursache dieses Phänomens kann zunächst nur spekuliert werden. Sind es kleinflächige hydrologische Unterschiede oder beruhen die Differenzierungen auf einem zufälligen Verteilungsschema bei der Moorentstehung, das sich bis heute erhalten hat? Das gegenseitige Ausschließen der beiden Moosarten konnte der Verfasser bei paläobotanischen Untersuchungen spätglazialer und frühborealer Torfe für Nordwestdeutschland nicht bestätigen. Solches gilt auch für die rezente Vegetation skandinavischer Moore (RUUHIJÄRVI 1960, EUROLA 1962).

Auffallend ist in den teppichartigen Matten der hohe Cyperaceae-Anteil. Als neue Seggenart erscheint durchgehend *Carex kelloggii*, eine Sippe, die auf Nordamerika beschränkt ist. Dazu kommen in wechselnden Anteilen schon bekannte Arten wie *Carex tenuiflora*, *C. limosa*, *C. livida* und *C. chodorhiza*. *Potentilla palustris* ist die zweite prägende Art der Krautschicht. In einem Teil der Aufnahmeflächen dominiert auch *Menyanthes trifoliata*. Als Farbtupfer erscheinen *Pedicularis labradorica* und *Plantanthera dilatata*. Sehr selten tritt *Hirochloë odorata* auf. In der reichhaltigen Mooschicht dominiert – wie bereits dargelegt – *Meesia triquetra*. Weitere wichtige Laubmoose sind *Cinclidium stygium*, *Drepanocladus revolvens* und *Calliergon giganteum*. Eine Reihe von Bleichmoosen durchdringt die Mooschicht (*Sphagnum obtusum*, *S. teres*, *S. subnitens*, *S. subsecundum*, *S. squarrosum*). Die vorgestellte Artenkombination erinnert an die in der finnischen Literatur beschriebenen Weißmoore (EUROLA 1962).

4.7 Ebene teppichartige Matten (Tab. 7) (Ausbildungsform mit *Paludella squarrosa*)

Nicht nur der Wechsel von *Meesia triquetra* zu *Paludella squarrosa* macht sich hier als Unterschied bemerkbar. In dieser Ausbildungsform fehlen *Carex kelloggii*, *C. livida* und *C. chodorhiza*. Dagegen finden sich *Carex tenuiflora* und *C. limosa* in beiden Ausbildungsformen der teppichartigen Matten. Bemerkenswert ist, daß sich hier die Zwergsträucher *Ledum palustre* ssp. *decumbens*, *Vaccinium uliginosum* und *Betula nana* ssp. *exilis* angesiedelt haben. Neben dem reichlich vorhandenen *Potentilla*

Tab. 6: Ebene teppichartige Matten, Variante mit *Meesia triquetra*
Flat moss carpet, variant of *Meesia triquetra*

Laufende Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Aufnahme-Nr.	42	44	65	66	67	70	71	72	73	74	80	84	88	100	101
Größe der Probefläche [m ²]	2,0	1,5	1,5	1,2	2,0	2,0	1,5	2,0	1,5	1,0	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0
Krautschicht															
<i>Carex kelloggii</i>	3.2	3.2	2.2	1.1	1.1	2.1	1.1	2.1	2.1	2.1	3.1	2.1	1.1	+1	r.1
<i>Potentilla palustris</i>	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	+2	2.1	1.1	2.1	+1	-	2.1	1.2	+2	+1
<i>Carex tenuiflora</i>	-	-	-	2.1	2.1	3.1	3.1	3.1	3.1	2.1	+1	-	-	3.1	2.1
<i>Carex limosa</i>	-	-	-	3.1	3.1	-	-	-	3.1	3.1	2.1	-	2.1	3.1	3.2
<i>Menyanthes trifoliata</i>	1.1	-	3.2	3.2	2.1	-	-	-	-	-	3.1	2.1	3.1	2.1	3.1
<i>Carex livida</i>	-	-	-	-	-	r.1	-	r.1	-	-	-	-	r.1	-	-
<i>Drosera rotundifolia</i>	-	-	+1	-	-	1.2	-	-	-	-	+1	-	-	-	-
<i>Carex chodorhiza</i>	-	-	-	-	-	-	+1	-	-	-	-	-	2.1	-	-
Moosschicht															
<i>Meesia triquetra</i>	3.2	3.2	5.5	4.2	3.2	4.4	3.2	5.5	3.3	3.3	2.1	3.3	3.2	3.2	+1
<i>Cinclidium stygium</i>	+1	1.1	+1	-	3.2	+1	+1	1.2	2.1	-	-	-	2.1	3.1	+1
<i>Drepanocladus revolvens</i>	1.1	-	2.1	1.2	+1	-	-	+1	-	-	-	-	1.2	-	-
<i>Calliergon giganteum</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	+1	-	-	-	-	-	-	1.1	+1	1.2	-
<i>Sphagnum obtusum</i>	+1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.3	2.2	3.2	3.2
<i>Campylium stellatum</i>	-	-	1.1	-	+1	-	-	1.1	1.1	-	+1	-	-	-	-
<i>Riccardia pinguis</i>	-	-	+1	-	+1	-	-	+1	+1	+1	-	-	-	-	-
<i>Sanionia uncinata</i>	-	2.1	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	1.1	-	-	2.1
<i>Bryum weigelii</i>	-	-	+1	1.1	+1	-	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-
<i>Rhizomnium pseudopunctatum</i>	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	+1	+1	-	-	-	-
<i>Aulacomnium turgidum</i>	-	2.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+1
<i>Scorpidium scorpioides</i>	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.2	-	-
<i>Sphagnum subnitens</i>	-	3.3	-	-	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum subsecundum</i>	3.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.2	-	3.2
<i>Sphagnum squarrosum</i>	-	-	-	2.2	-	2.1	-	-	-	-	4.4	-	-	-	-

Außerdem kamen vor: In Aufnahme­fläche Nr. 44: *Pedicularis labradorica* 2.1
 In Aufnahme­fläche Nr. 65: *Sphagnum teres* 1.2
 In Aufnahme­fläche Nr. 65: *Hylacomium splendens* +1
 In Aufnahme­fläche Nr. 65: *Cephalozia pleniceps* +1
 In Aufnahme­fläche Nr. 66: *Lophozia laxa* +1
 In Aufnahme­fläche Nr. 67: *Platanthera dilatata* r.1
 In Aufnahme­fläche Nr. 70: *Pseudobryum cinclidioides* +1
 In Aufnahme­fläche Nr. 80: *Helodium blandowii* +1
 In Aufnahme­fläche Nr. 80: *Calliergon sarmentosum* +1
 In Aufnahme­fläche Nr. 84: *Lophozia laxa* +1

Tab. 7: Ebene teppichartige Matten, Variante mit *Paludella squarrosa*
Flat moss carpet, variant of *Paludella squarrosa*

Laufende Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Aufnahme-Nr.	24	26	35	38	39	40	41	61	63	82	97
Größe der Probestfläche [m ²]	1,5	0,5	1,0	0,6	1,2	1,8	1,3	1,6	1,5	1,5	1,5
Krautschicht											
<i>Potentilla palustris</i>	3.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	–	2.1
<i>Carex tenuiflora</i>	2.1	+1	1.1	+1	1.1	+1	+1	3.2	–	3.1	3.1
<i>Betula nana ssp. exilis</i>	2.1	1.1	–	2.1	1.2	1.2	2.1	1.2	1.1	–	–
<i>Agrostis alaskana</i>	2.1	2.1	+1	2.1	–	+1	–	3.1	2.1	1.1	–
<i>Oxycoccus microcarpus</i>	–	+1	+1	1.1	–	1.2	1.1	1.1	+1	–	–
<i>Carex limosa</i>	–	–	2.1	2.2	3.2	–	2.2	–	–	3.1	3.1
<i>Rubus chamaemorus</i>	+1	–	–	–	–	–	–	r.1	r.1	+1	–
<i>Ledum palustre ssp. decumbens</i>	–	2.1	+1	r.1	–	–	–	–	–	–	–
<i>Eriophorum russeolum</i>	–	–	–	–	+1	–	–	+1	–	–	+1
<i>Menyanthes trifoliata</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	3.1	2.1	1.1
<i>Drosera rotundifolia</i>	+1	–	–	–	–	–	–	–	+1	–	+1
<i>Swertia perennis</i>	+1	–	–	–	–	+1	–	–	–	–	–
<i>Saxifraga hirculus</i>	–	–	–	–	–	–	r.1	–	r.1	–	–
<i>Pyrola asarifolia</i>	–	–	–	–	–	–	–	r.1	–	r.1	–
Moosschicht											
<i>Palludella squarrosa</i>	3.3	3.2	3.2	3.3	3.2	3.2	3.3	4.3	2.2	3.3	3.3
<i>Homalothecium nitens</i>	3.1	1.2	3.2	3.2	3.2	2.2	3.2	2.1	3.3	–	1.2
<i>Sanionia uncinata</i>	1.1	–	+1	1.1	2.1	2.1	+1	1.1	+1	2.1	–
<i>Campylium stellatum</i>	2.1	2.1	+1	+1	–	+1	–	+1	–	3.2	1.2
<i>Sphagnum teres</i>	2.1	+1	1.2	+2	–	3.3	2.2	–	–	1.2	3.3
<i>Hylocomium splendens</i>	2.1	2.1	2.2	–	1.1	2.1	3.1	1.1	+1	–	–
<i>Aulacomnium palustre</i>	+1	–	+1	1.1	–	+1	2.1	–	–	+1	2.1
<i>Cinclidium stygium</i>	1.1	–	–	–	+1	+1	+1	+1	3.2	–	1.2
<i>Calliergon stramineum</i>	–	+1	–	+1	–	1.1	–	–	–	+1	+1
<i>Bryum weigelii</i>	–	–	–	–	–	+1	1.1	+1	–	+1	–
<i>Calliergon sarmentosum</i>	1.1	–	+1	–	–	–	1.1	–	–	–	–
<i>Drepanocladus revolvens</i>	–	2.2	+1	–	–	–	–	–	–	–	2.1
<i>Helodium blandowii</i>	–	+1	+1	2.1	–	–	–	–	–	–	–
<i>Rhizomnium pseudopunctatum</i>	–	–	+1	–	–	–	–	+1	–	2.1	–
<i>Cephalozia pleniceps</i>	+1	–	+1	–	–	–	–	–	+1	–	–

Außerdem kamen vor:

In Aufnahmeffläche Nr. 24:	<i>Vaccinium uliginosum</i>	r.1
In Aufnahmeffläche Nr. 26:	<i>Scapania irrigua</i>	.1
In Aufnahmeffläche Nr. 26:	<i>Scorpidium scorpioides</i>	+1
In Aufnahmeffläche Nr. 35:	<i>Sphagnum squarrosum</i>	+1
In Aufnahmeffläche Nr. 39:	<i>Calliergon giganteum</i>	+1
In Aufnahmeffläche Nr. 39:	<i>Sphagnum obtusum</i>	1.2
In Aufnahmeffläche Nr. 61:	<i>Calliergonella cuspidata</i>	+1
In Aufnahmeffläche Nr. 82:	<i>Pseudobryum cinclidioides</i>	+1
In Aufnahmeffläche Nr. 97:	<i>Climacium dendroides</i>	+1

palustris sorgen Arten wie *Swertia perennis*, *Saxifraga hirculus* und *Pyrola asarifolia* für eine farbliche Belebung. Letztere Sippe ist auf Nordamerika beschränkt und hat ihren Verbreitungsschwerpunkt in Wäldern (HULTÉN 1968). Im Untersuchungsgebiet siedelt sie vorzugsweise in Weiden- und Erlengebüschen, greift aber auch auf bestimmte Moorflächen über. Neben *Paludella squarrosa* erscheinen *Homalothecium nitens* und *Sanionia uncinata* in größeren Anteilen in der Mooschicht. Die zwei Bleichmoosarten *Sphagnum teres* und *S. squarrosus* bereichern das Kryptogameninventar. Völlig neu treten *Callergionella cuspidata* und *Climacium dendroides* hinzu.

4.8 Rasenhorizonte (Tab. 8)

Das Areal der Rasenhorizonte ist mit Wasserlachen verschiedener Größe durchsetzt, auf die später noch gesondert eingegangen wird. In den Rasenhorizonten gibt eine reiche Mooschicht, die sich ebenso darstellt wie diejenige der Wildwechsel: keine schwellenden Moospolster, sondern dicht der Oberfläche anhaftende Rasen. Das Betreten bereitet auch hier wegen der hohen Lagerungsdichte keine Schwierigkeiten.

Das auffälligste Merkmal dieser Rasenhorizonte ist das Erscheinen von *Equisetum fluviatile*. Dazu kommen als neue Cyperaceae-Sippen *Carex aquatilis* und *C. buxbaumii*. Weiter bereichern *Swertia perennis*, *Polemonium acutifolium* und *Valeriana capitata* das Inventar der Blütenpflanzen. In der Mooschicht dominiert *Campylium stellatum*. Die Zusammensetzung der übrigen Kryptogamenflora weist gegenüber Schlenken, Wildwechseln und teppichartigen Matten keine allzu großen Unterschiede auf. In Mitteleuropa sind solche moosreichen Artenkombinationen mit *Equisetum fluviatile* selten. Hier wird der Schlamm-Schachtelhalm durch Schilf (*Phragmites australis*) ersetzt, das Alaska aus klimatischen Gründen nicht mehr erreicht.

4.9 Wasserlachen

Da hier nur herdenartige Einartbestände von *Equisetum fluviatile* siedeln und auch Kryptogamen fehlen, wird auf eine tabellarische Zusammenfassung verzichtet. Die Wasserlachen liegen verstreut im Bereich der Rasenhorizonte und haben Ausmaße, die nur selten 30 m² überschreiten. Die Wassertiefe betrug zur Zeit der Aufnahme im Juli ungefähr 10–15 cm. Die gesamte Wasserfläche wird von *Equisetum fluviatile* eingenommen. Die große Triebdichte verhindert wahrscheinlich ein Eindringen weiterer Arten. *Equisetum fluviatile*-Röhrliche sind in Alaska weit verbreitet und säumen viele Seen.

DIERSSEN (1996) berichtet über ihre großflächige Verbreitung in Skandinavien. Paläobotanische Untersuchungen der pflanzlichen Großreste aus Torfen zeigen, daß im Boreal *Equisetum fluviatile*-Röhrliche in Nordwestdeutschland weit verbreitet waren, ehe sie im Atlantikum von Schilfröhrlichen abgelöst wurden. Auch diese Bestände waren einartig.

Tab. 8: Rasenhorizonte
Lawn-like vegetation structures

Laufende Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Aufnahme-Nr.	11	43	60	76	78	79	91	107	108	152	156	157	158
Größe der Probestfläche [m ²]	1,2	2,0	1,2	2,5	2,5	2,2	2,0	2,0	2,5	2,0	2,5	2,0	2,2
Krautschicht													
<i>Carex kelloggii</i>	2.1	3.1	1.1	2.1	2.1	2.1	2.1	3.1	2.1	3.2	3.3	3.2	2.2
<i>Equisetum fluviatile</i>	+1	1.1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.1	1.1	+1	1.1	1.1
<i>Potentilla palustris</i>	3.2	2.1	-	1.1	-	1.2	+1	-	1.2	3.2	3.1	3.2	4.3
<i>Carex limosa</i>	2.1	-	+1	1.1	2.1	-	3.2	3.1	2.1	-	-	-	-
<i>Menyanthes trifoliata</i>	-	-	-	3.1	3.1	2.1	2.1	2.1	-	-	-	-	-
<i>Carex tenuiflora</i>	3.1	-	-	+1	-	1.1	2.1	+1	-	-	-	-	-
<i>Carex aquatilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+1	1.1	+1	+1
<i>Carex buxbaumii</i>	-	r.1	-	-	-	-	-	+1	+1	-	-	-	-
<i>Betula nana ssp. exilis</i>	2.1	-	1.1	-	-	+1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carex chodorrhiza</i>	-	-	-	-	-	-	3.2	3.1	-	-	-	-	-
Moosschicht													
<i>Campylium stellatum</i>	3.2	-	4.3	2.2	3.2	3.2	2.1	-	+2	-	-	2.2	-
<i>Calliergon giganteum</i>	2.2	-	-	-	3.2	-	-	-	1.2	3.2	3.2	-	3.2
<i>Cinclidium stygium</i>	+1	-	+1	-	-	1.1	4.3	-	-	+1	-	+1	-
<i>Aulacomnium palustre</i>	+1	-	+1	3.2	2.1	1.2	-	-	2.2	-	-	-	-
<i>Sphagnum obtusum</i>	-	-	+2	-	-	3.3	-	3.3	-	3.3	3.2	-	3.2
<i>Drepanocladus revolvens</i>	2.2	5.4	-	-	-	-	1.2	3.3	-	-	-	3.2	-
<i>Rhizomnium pseudopunctatum</i>	1.1	-	2.1	-	-	-	-	2.1	2.1	-	-	-	-
<i>Bryum weigelii</i>	+1	-	+1	-	-	+1	-	-	1.1	-	-	-	-
<i>Calliergon sarmentosum</i>	-	1.1	-	-	-	-	1.2	+1	-	-	-	3.2	-
<i>Riccardia pinguis</i>	-	-	-	+1	+1	-	-	+1	+1	-	-	-	-
<i>Sanionia uncinata</i>	-	-	+1	-	1.2	1.2	-	1.2	-	-	-	-	-
<i>Hylocomium splendens</i>	-	-	2.2	-	-	-	1.2	-	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum teres</i>	+1	-	2.2	-	-	-	-	2.1	4.3	-	-	-	-
<i>Sphagnum subsecundum</i>	-	+1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.1	-
<i>Homalothecium nitens</i>	-	-	1.2	-	-	-	-	1.2	-	-	-	-	-
<i>Calliergon stramineum</i>	-	-	-	2.1	-	2.1	-	-	-	-	-	-	-

Außerdem kamen vor:

In Aufnahmeffläche Nr. 11:	<i>Swertia perennis</i>	r.1
In Aufnahmeffläche Nr. 11:	<i>Plagiothecium ruthi</i>	+2
In Aufnahmeffläche Nr. 11:	<i>Scorpidium scorpioides</i>	+2
In Aufnahmeffläche Nr. 60:	<i>Polemonium acutifolium</i>	+1
In Aufnahmeffläche Nr. 60:	<i>Valeriana capitata</i>	r.1
In Aufnahmeffläche Nr. 60:	<i>Helodium blandowii</i>	+2
In Aufnahmeffläche Nr. 60:	<i>Calliergonella cuspidata</i>	+2
In Aufnahmeffläche Nr. 79:	<i>Calyptogea sphagnicola</i>	+1
In Aufnahmeffläche Nr. 79:	<i>Cephalozia pleniceps</i>	+1
In Aufnahmeffläche Nr. 91:	<i>Eriophorum russeolum</i>	+1
In Aufnahmeffläche Nr. 91:	<i>Pseudobryum cinclidioides</i>	+2

5. Ausblick

Die Untersuchungen haben einen Einblick in die Mannigfaltigkeit der Moorvegetation der Alaska Peninsula gegeben. Sie zeigen aber auch, daß die in Deutschland benutzte Klassifizierung der Moore in Hochmoor – Übergangsmoor – Niedermoor nicht beliebig auf andere Naturräume übertragbar ist; denn dazu ist die Vielfalt bereits bekannter Moorbildungen zu groß. Bisher nicht näher erforschte Moorregionen dürften diese Unsicherheit vergrößern. Konkret seien hier nur einige Beispiele genannt: Wie sind die Moore Feuerlands, die der Verfasser gut kennt, in eine weltweite Moorsystematik einzuordnen? Und wo sollen die grundwasserunabhängigen Moore auf Gough Island/Südatlantik hingestellt werden, die ihre Nährstoffe vom Meeresaerosol erhalten. Darf man hier von terrainbedeckenden Niedermooren sprechen?

Von DANIELS et al. ist eine umfangreiche Veröffentlichung über die Vegetation der Shumagin Islands südöstlich der Alaska Peninsula geplant. So bleibt zu hoffen, daß diese in Aussicht gestellte Arbeit und die zahlreichen, derzeit weltweit laufenden Untersuchungen dazu beitragen werden, die Moore in ein globales Schema einzuordnen.

6. Danksagung

Meinen ehemaligen Mitarbeiterinnen Frau R. Wolters und Frau R. Corzelius danke ich für sorgfältige technische Assistenz und graphische Umsetzung wissenschaftlicher Ergebnisse.

7. Literaturverzeichnis

ALASKA ATLAS (1992): 1. Aufl., 156 S., 126 Kt.; Maine (De Lorme Mapping).

BRAUN-BLANQUET, J. (1951): Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde. – 2. Aufl., 631 S., 343 Abb., 55 Tab.; Wien (Springer Verlag).

BRAUN-BLANQUET, J. & TÜXEN, R. (1952): Irische Pflanzengesellschaften. – In: LÜDI, W. (Hrsg.): Die Pflanzenwelt Irlands, Ergebnisse der 9. Pflanzengeographischen Exkursion durch Irland 1949. 224–415, 16 Abb., 58 Tab.; Bern (Hans Huber Verlag).

BRAUN, R.J.E. (1977): Muskeg and Permafrost. – In: RADFORTH, H.W. & BRAWNER, C.O. (Hrsg.): Muskeg and the Northern Environment in Canada. 2. Aufl., 148–163, 10 Abb.; Toronto, Buffalo (Toronto University Press).

DANIELS, F.J.A., TALBOT, S. S., TALBOT, S.L. & SCHOFIELD, W.B. (1998): Geobotanical Aspects of Simeonof Island, Shumagin Islands, Southwestern Alaska. – Ber. Reinh.-Tüxen-Ges. **10**: 125–138, 5 Abb.; Hannover.

DIERSSEN, K. (1996): Vegetation Nordeuropas. – 838 S., 488 Abb., 96 Fot., 112 Tab.; Stuttgart (Ulmer).

- ERKKI, O.K. & WOOLNOUGH, D.F. (1977): Peatland Survey and Inventory. – In: RADFORTH, H.W. & BRAWNER, C.O. (Hrsg.): Muskeg and the Northern Environment in Canada. 2. Aufl., 63–81, 9 Abb.; Toronto, Buffalo (Toronto University Press).
- EUROLA, S. (1962): Über die regionale Einteilung der südfinnischen Moore. – Ann. Bot. Soc. Zool. Bot. Fennicae **33** (2): 243 S., 77 Abb., 30 Tab.; Helsinki.
- FRAHM, J.-P. & FREY, W. (1992): Moosflora. – 3. Aufl., 528 S., 108 Abb.; Stuttgart (Ulmer).
- GRIGGS, R. (1927): Das Tal der zehntausend Dämpfe. – Aus dem Englischen übersetzt von Müller-Lage. 334 S., 99 Abb., 4 Kt.; Leipzig (Brockhaus).
- HOFSTETTER, R. (1983): Wetland in the United States. – In: GORE, A.J. (Hrsg.): Ecosystems of the world. 4 B, Mires, Swamp, Bog, Fen and Moore. 201–244, 11 Abb.; Amsterdam (Elsevier).
- HULTÉN, E. (1932): Süd- Kamtschatka. – Vegetationsbilder, 23 Reihe (1/2), 32 Abb.; Jena (Fischer).
- HULTÉN, E. (1968): Flora of Alaska and Neighboring Territories. – 1008 S., 1735 Abb., 3477 Kt.; Stanford (Stanford University Press).
- MUIR, R.D. (1973): Wildlife, Conservation and Recreation. – In: RADFORTH, H.W. & BRAWNER, C.O. (Hrsg.): Muskeg and the Northern Environment in Canada. 2. Aufl., 352–366; Toronto, Buffalo (Toronto University Press).
- OSVALD, H. (1923): Die Vegetation des Hochmoores Komosse. – 436 S., 114 Abb., 18 Tab., 10 Taf.; Uppsala (Almqvist Wiksells).
- OVERBECK, F. (1975): Botanisch-geologische Moorkunde. – 719 S., 263 Abb., 38 Tab.; Neumünster (Wacholtz).
- PERSSON, H. & GJAEREVOLL, O. (1957): Bryophytes from the Interior of Alaska. – Det. Kgl. Norske Videnskabers Selskabs Skrifter **5**: 74 S., 4 Abb.; Trondheim.
- RITCHIE, J.C. (1984): Past and Present Vegetation of the far Northwest of Canada. – 251 S., 39 Abb., 31 Tab., 26 Taf.; Toronto, Buffalo (Toronto University Press).
- RUUHIJÄRVI, R. (1960): Über die regionale Einteilung der nordfinnischen Moore. – Ann. Bot. Soc. Zool. Bot. Fennicae **31** (1): 360 S., 89 Abb., 47 Tab.; Helsinki.
- SCHMITHÜSEN, J. (1976): Atlas zur Biogeographie. – 80 S., 127 Kt.; Zürich (Bibliogr. Inst.).
- SCHWAAR, J. (1976): Die Hochmoore Feuerlands und ihre Pflanzengesellschaften. – Telma **6**: 51–59, 3 Abb., 4 Tab.; Hannover.
- SCHWAAR, J. (1977): Humifizierungswechsel in terrainbedeckenden Mooren von Gough Island/ Südatlantik. – Telma **7**: 77–90, 1 Abb., 1 Tab.; Hannover.
- SCHWAAR, J. (1978): Moorkundliche Untersuchungen am Laugarvatn (Südwest-Inland). – Ber. aus der Forschungsstelle Nethri As **29**: 19 S., 1 Abb., 4 Tab.; Hveragerthi/Island.
- SCHWAAR, J. (1979): The conservation of mires in the southern hemisphere (Tierra del fuego, Gough Island, Juan Fernandez and others). – Proc. Int. Symp. Hyttiälä, Finnland: 329–331; Helsinki.
- SCHWAAR, J. (1980): Bipolare Pflanzensippen in den Mooren Feuerlands. – Telma **10**: 25–31; Hannover.
- SCHWAAR, J. (1981): Amphi-arktische Pflanzengesellschaften in Feuerland. – Phytocoenologia **9** (4): 547–572, 1 Abb., 18 Tab.; Stuttgart, Braunschweig.
- SCHWAAR, J. (1983): Wasserpflanzengesellschaften und Moore in Uruguay. – Telma **13**: 73–89, 9 Abb., 7 Tab.; Hannover.

- SCHWAAR, J. (1989): Moore in ariden Gebieten – Moorkundliche Untersuchungen am Lago Argentino. – *Telma* **19**: 89–99, 1 Abb., 5 Tab.; Hannover.
- SERNANDER, R. (1909): De skandodaniske Torfmossarnas stratigrafi. – *Geol. fören. Stockholm för.* **31**: 423–448; Stockholm.
- SUCCOW, M. (1998): Landschaftsökologische Moorkunde. – 340 S., 84 Abb., 41 Fot., 64 Tab.; Jena (Fischer).
- TERASMAE, J. (1977): Postglacial History of Canadian Muskeg. – In: RADFORTH, H.W. & BRAUNER, C.O. (Hrsg.): *Muskeg and the Northern Environment in Canada*. 2. Aufl., 148–163, 10 Abb.; Toronto, Buffalo (Toronto University Press).
- VITT, d.h., MARSH, J.E. & BOVEY, R.B. (1988): *Mosses, Lichenes, Ferns of Northwest North America*. – 296 S., 418 Abb., 187 Kt.; Edmonton (Lone Pine Publishing).
- WEBER, C.A. (1902): *Vegetation und Entstehung des Hochmoores Augstumal im Memeldelta mit vergleichenden Ausblicken auf andere Hochmoore der Erde*. – 252 S., 29 Abb., 3 Taf.; Berlin (Parey).

Anschrift des Verfassers:

Dr. J. Schwaar
Eiweideweg 7
D-99976 Lengfeld

Manuskript eingegangen am 10. August 1999