Beitr. naturk. Forsch. Südw.-Dtl.	Band 34	OBERDORFER-Festschrift	S. 57–77	Karlsruhe, 26. 3. 1975

Zur Litoralvegetation oligotropher und mesotropher Gewässer in Island und Nord-Norwegen

– ein Beitrag zur Soziologie und Verbreitung der Littorelletea in Nord-Europa –

von KLAUS DIERSSEN[1])

Einleitung

Während die Ufervegetation nährstoffreicher Gewässer und die Abfolge ihrer Verlandungsgürtel von Vegetationskundlern eingehend studiert wurden und über ihre Pflanzengesellschaften und deren Syndynamik und Synökologie zahllose Untersuchungen vorliegen, ist die Litoralvegetation nährstoffärmerer Gewässer weniger gut bekannt.

Die niedrigwüchsigen Pflanzengesellschaften dieser oligotrophen Gewässer – sie werden von den Pflanzensoziologen zu der Klasse der Littorelletea uniflorae BR.-BL. et TX. 1942 gestellt – sind weit weniger auffällig, und ihre biologische Produktionskraft ist, verglichen mit Röhrichten und Großseggen-Rieden, sehr gering.

Viele Littorelletea-Gesellschaften sind in Mitteleuropa selten und im Rückgang, da ihre Wuchsorte unter den heutigen klimatischen, edaphischen und nicht zuletzt anthropogenen Bedingungen immer stärker eingeschränkt werden.

Oligotrophe Gewässer in größerer Zahl existierten in Mitteleuropa ursprünglich ohnehin nur in Gebieten mit nährstoffarmen, pleisto- und holozänen Decksanden, also in Regionen mit edaphisch ungünstigen Bedingungen (so zum Beispiel in der Geest N-Deutschlands, der Niederlande und in Teilen W-Frankreichs), und in höheren Gebirgslagen, wo aus klimatischen Ursachen, hier besonders wegen der verkürzten Vegetationsperiode, die Produktivität der Gewässer allgemein verringert ist.

Unter den klimatischen Verhältnissen in Nord-Europa – die kürzere Vegetationsperiode in der borealen Zone schränkt wie im Gebirge ebenfalls die Primär-Produktion der Gewässer entscheidend ein – sind dagegen oligotrophe, also nährstoffarme Seen die Regel.

Einige Littorelletea-Arten haben in Skandinavien ihr Verbreitungsoptimum, so *Isoëtes lacustris, Isoëtes echinospora, Subularia aquatica, Sparganium angustifolium* und *Ranunculus reptans.*

Über die Vergesellschaftung dieser Arten liegen aus S-Schweden und Finnland einige, in erster Linie ältere Arbeiten vor (ALMQUIST 1929, POHJALA 1933, THUNMARK 1931, VAARAMA 1938). Aus den nordwestlichen Teilen Skandinaviens existieren nur lückenhafte floristische Angaben. Nur in Nord-Tröndelag wurden ausführlichere Untersuchungen über die Litoralvegetation einiger Seen durchgeführt (BRAARUD 1932).

Obwohl ein Teil der Littorelletea-Gesellschaften in Skandinavien häufiger auftritt als in Mitteleuropa, stützen sich bisher fast sämtliche Gliederungsversuche der Littorelletea (z. B. von PIETSCH 1967, VANDEN BERGHEN 1969 und SCHOOF VAN PELT 1973) auf Untersuchungen der mittel- und westeuropäischen Vorkommen dieser Vegetationstypen.

---

[1]) Der Verfasser dankt dem Deutschen Akademischen Austauschdienst, der durch ein Stipendium die Untersuchungen in Island 1971 ermöglichte, und der Deutschen Forschungsgemeinschaft, die den Aufenthalt in Norwegen 1973 durch eine Reisebeihilfe gefördert hat.

Mit dieser Arbeit soll versucht werden, ergänzende Angaben über die Verbreitung und Syntaxonomie der Littorelletea aus Nord-Europa zu machen.

Das untersuchte Gebiet

Die Vegetationsaufnahmen aus Island stammen aus den küstennahen Bereichen der Insel, die maritim geprägten Klima-Einflüssen ausgesetzt sind. Besonders reich an Littorelletea-Gesellschaften ist der Südwesten des Landes (vergl. auch Abb. 2), wo für einen großen Teil der Arten auch ein Glazialrefugium angenommen werden kann.
Die potentiell natürliche Vegetation dürfte in diesen Gegenden von verschiedenen Birkenwald-Gesellschaften gebildet werden, etwa wie sie in den maritim beeinflußten Regionen der mittel- und nordborealen Zone Skandinaviens weiter verbreitet sind.
Die Vegetationsaufnahmen aus Norwegen stammen aus den nördlich des Polarkreises gelegenen Provinzen Finnmark, Troms und Nordland. Der Schwerpunkt der Untersuchungen lag in Nordland, wo unter anderem die nördlichsten europäischen Vorkommen von *Lobelia dortmanna* und *Littorella uniflora* untersucht wurden (vergl. Abb. 3).
Das Klima an der Südwestküste der Lofoten und auf Hamaröy zeichnet sich durch hohe jährliche Niederschlagssummen (bis über 2000 mm) und insgesamt mildes, hyperozeanisches Klima aus.
In ganz Nordland liegt bei ähnlichen Mittelwerten der Lufttemperatur in den Wintermonaten (Januarmittel 0 bis −3° C) wie in S- und SW-Island die Sommertemperatur trotz der etwas nördlicheren Lage (Nordland liegt zwischen etwa 65 und 69° n. Br., Island zwischen 63 und 66° n. Br.) höher als in den klimatisch günstigsten Gebieten in Island (mittlere Julitemperatur in Nordland zwischen 13 und 15° C., Island zwischen 9 und 12° C; weitere eingehende Angaben zur Lufttemperatur in Skandinavien und Island bei SKRE, 1971).

Beschreibung der Gesellschaften

Die zu den Littorelletea zusammengefaßten Strandlings-Gesellschaften bilden niedrige, oft lückige Bestände im Uferbereich größerer Seen oder auch nur periodisch wassergefüllter Tümpel oder überfluteter Gleithänge an Fluß-Ufern und Fjord-Enden.
Besiedelt werden Wuchsorte von der untersten, ständig wasserbedeckten Litoralzone bis etwa in den Bereich der mittleren Mittelwasser-Linie. Die vorherrschenden Lebensformen sind nach der Definition von IVERSEN (1936) niedrige Amphiphyten im Bereich der periodisch trockenliegenden Flächen *(Eleocharis acicularis, Ranunculus reptans)* und Limnophyten im Bereich der ständig überfluteten Zonen *(Isoëtes lacustris* und *I. echinospora, Lobelia dortmanna)*.
Der Gewässerboden ist meist steinig oder sandig, selten auch schluff- oder tonreich. Auf den ständig wasserbedeckten Flächen kann sich jedoch mitunter eine geringmächtige, flockige, selten mehr als 1 cm dicke Dy-Schicht auf dem Gewässerboden bilden.
Die besiedelten Gewässer sind nährstoffarm bis höchstens mesotroph und immer in den obersten Wasserschichten sauerstoffreich.

1) Das Isoëtetum echinosporae W. KOCH 1926

(Synonyme: *Isoëtes lacustris* – Ass. OSVALD 1923; *Subularia-Isoëtes echinospora* – Ass. ALMQUIST 1929; *Elatine – Isoëtes echinospora*-Ass. W. KOCH 1934)
Das Isoëtetum echinosporae bildet in N-Europa lockere Rasen im seichten Flachwasserbereich von Seen und Teichen. Die Wuchsorte sind in der Regel vom Wasser bedeckt und fallen

selten vollständig trocken. Der Gewässerboden wird jedoch mindestens bei ufernahen, im flachen Wasser liegenden Beständen im Winter vom Eis erreicht und durchfroren. Die Folge ist eine ständige Umschichtung des Lockermaterials auf diesen ‚erosiven' Böden.
Die Assoziation hat ihren Verbreitungsschwerpunkt in Skandinavien. In Mitteleuropa gibt es einige disjunkte Reliktvorkommen in der montanen und subalpinen Stufe des Schwarzwaldes, der Vogesen, des Massiv Central, der Pyrenäen und der Alpen.
Im Holozän ist die Gesellschaft in Mitteleuropa weiter verbreitet gewesen. Unter den veränderten klimatischen Bedingungen wurde sie hier jedoch bis auf einige Wuchsorte in Mittel- und Hochgebirgen von konkurrenzkräftigeren Röhricht-Arten verdrängt und wanderte hinter der abschmelzenden Eiskappe nach N-Europa vor (postglaziales Rückwanderungselement nach WELTEN, 1967).
Isoëtes lacustris wurde in den untersuchten norwegischen Gewässern etwas häufiger beobachtet als *Isoëtes echinospora.* Die Art kommt in flachen und tieferen Wasserzonen vor, steht jedoch bevorzugt in tieferem Wasser.
Isoëtes echinospora besiedelt dagegen eher die flacheren Uferbereiche und ist zudem gegen eine Eutrophierung unempfindlicher als *Isoëtes lacustris.* Die Art vermochte zum Beispiel noch in einem kleinen Tümpel bei Svolvaer/Lofoten zu gedeihen, der mit verwesenden Dorschresten verunreinigt worden war (Tab. 1, Aufn. 5).
Subularia aquatica und *Ranunculus reptans* haben ihr Optimum in der Flachwasserzone bis etwa 30 cm Wassertiefe. Sie können aber auch, ohne die *Isoëtes*-Arten, auf zeitweilig trockenfallenden Uferstreifen wachsen. Der Hahnenfuß blüht ausschließlich an den trockenen Orten. In größeren Wassertiefen vermehrt er sich vegetativ durch Stolonen. CARLSON (1902) hat die Art in S-Schweden noch in zwei Metern Wassertiefe vorgefunden.
Subularia aquatica ist dagegen auf den trockengefallenen Flächen oft steril; die Art blüht unter Wasser, Kleistogamie ist die Regel. Ziemlich oft ist *Sparganium angustifolium* die aspektbildende Art der Assoziation. Sie ist gegen eine Anreicherung von Schlamm und Mudde auf dem Seeboden weit unempfindlicher als die *Isoëtes*-Arten und gedeiht darum auch oft noch in Seen, die nahe von Baustellen oder staubigen Straßen liegen, wo also ständig schluffiges Material in die Seen geweht wird.
Der Besitz von assimilatorisch wirksamen Schwimmblättern begünstigt die Art gegenüber submersen Pflanzen, wenn die Sichttiefe der Gewässer sinkt oder, bei einer Phosphat- oder Nitrat-Anreicherung in den Seen, der Algenaufwuchs an submersen Pflanzenteilen ansteigt. Ein Algenaufwuchs auf der Oberseite der *Sparganium*-Blätter fehlt fast vollständig.
Die stetesten Arten der Assoziation gehören alle zu den Kenntaxa der Littorelletea. Die Zahl der begleitenden Arten ist vergleichsweise gering; die einzelnen Pflanzen sind dabei jedoch wenig stet und treten fast nie großflächig auf.
Unterschiede im Aussehen der Assoziation ergeben sich aus den Schwankungen in der Stetigkeit der vorherrschenden Arten. Neben *Sparganium angustifolium* kann, seltener, auch eine der *Isoëtes*-Arten oder *Subularia aquatica* dominieren.
Eleocharis acicularis kann auf Flächen mit etwas feinkörnigerem Boden Herden bilden, ist aber dennoch ziemlich selten in dieser Assoziation anzutreffen.
Lobelia dortmanna ist hauptsächlich auf relativ küstennahe Regionen in wintermilden Gebieten beschränkt. Da sie in Skandinavien, wohl aus klimatischen Gründen, ein engeres Areal hat als die *Isoëtes*-Arten und *Subularia aquatica,* und außerdem gegen Gewässerverunreinigungen viel empfindlicher reagiert, sollen hier die *Lobelia*-reichen Bestände des Isoëtetum echinosporae als eigene Subassoziation abgetrennt werden. Dieses Isoëtetum lobelietosum unterscheidet sich vom Isoëto-Lobelietum dortmannae (S. 64) floristisch durch das Vorkommen von *Subularia aquatica* und *Ranunculus reptans.*
Auch standörtlich unterscheiden sich Isoëtetum echinosporae lobelietosum und Isoëto – Lobelietum dortmannae eindeutig: *Ranunculus reptans* und *Subularia aquatica* als Trennarten

Tabelle 1 : Isoetetum echinosporae

Laufende Nr. :	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
Deckung (%) :	30	70	50	50	60	60	70	40	30	50	30	30	60	50	30	40	40	40	-	40	60	70	70	50	40
Wassertiefe (cm) :	40	90	40	40	110	90	90	40	20	40	70	40	70	40	40	60	30	40	-	100	60	40	50	60	80
Fläche (m^2) :	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4	-	1	1	2	1	1	1
Artenzahl :	3	5	5	4	3	5	6	5	5	6	6	4	4	5	5	4	3	6	5	4	4	6	5	6	5
Kennarten der Assoziation:																									
Isoetes lacustris	.	1.1	+	1.1	2.2	1.1	2.1	+	+	2.2	2.2	1.2	3.3	.	+	.	.	1.1	v	+.2	.	1.2	2.1	1.1	1.2
Isoetes echinospora	2.2	.	+	.	.	+	.	+	1.1	+.2	+.2	.	2.2	1.2	2.2	2.1	1.1	+.2	v	.	+.2	.	.	.	2.2
Trennart der Subassoziation:																									
Lobelia dortmanna	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	v	1.2	2.2	2.2	2.2	2.3	+
Kennarten von Verband, Ordnung und Klasse (Littorelletea):																									
Ranunculus reptans	.	+.2	3.3	1.2	2.3	.	1.2	1.2	3.3	2.3	1.2	.	.	3.3	1.2	+.2	3.3	.	.	.	3.3	2.2	.	+.2	.
Subularia aquatica	.	.	.	.	.	2.1	3.3	+	+	+	.	.	3.2	2.3	.	.	+.2	1.1	v	1.1	.	2.3	2.2	.	1.1
Sparganium angustifolium	1.3	3.3	2.2	3.3	2.3	3.3	+	3.3	+.2	1.2	+	3.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myriophyllum alterniflorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	1.2	1.2	2.2	.	.	.	+.2	.	.	.	.	1.2	1.1	+
Eleocharis acicularis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	v	2.3	.	.	.	.	.
Begleitende Arten:																									
Nostoc zetterstedtii	.	2.2	.	.	.	1.2	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton gramineus	.	1.1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton natans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+.2	+	1.2	.
Equisetum fluviatile	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	1.2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus trichophyllus	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Callitriche palustris	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.
Fontinalis antipyretica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	+.2	.
Hippuris vulgaris	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Aufnahme 1 – 18 : Typische Subassoziation
Aufnahme 19 - 25 : Subass. von Lobelia dortmanna

des Isoëtetum echinosporae gedeihen vorzugsweise auf den durch winterlichen Eisgang beeinflußten ‚erosiven' Böden in Ufernähe, auf denen die mehrjährigen Pflanzen der Lobelie ungünstigere Wuchsbedingungen vorfinden.
Lobelia dortmanna erreicht ihr optimales Wachstum auf den ‚inerosiven' Böden in größerer Wassertiefe, wo die obersten Bodenschichten und damit das Wurzelsystem der Pflanzen vom Eis verschont bleiben und dadurch weniger stark mechanischen Schädigungen ausgesetzt sind (vergl. Abb. 1). Besonders klar hat THUNMARK (1931) auf diese kleinstandörtlichen Unterschiede hingewiesen.

2) Das Isoëtetum muricatae (STEINDORSSON 1951) DIERSSEN 1975

(Synonyme: *Littorella uniflora* – Soz. STEINDORSSON 1951; *Isoëtes* – Soz. STEINDORSSON 1951; Ranunculo – Isoëtetum lacustris HADAČ 1971)
Strukturell gleicht diese Assoziation fast vollständig dem Isoëtetum echinosporae in Skandinavien. Die Wuchsorte sind weitgehend ähnlich; in den isländischen Gewässern steht das Isoëtetum jedoch oft in noch seichterem Wasser als in Norwegen.
Isoëtes echinospora ssp. *muricata* ersetzt das Taxon *Isoëtes echinospora* ssp. *echinospora* Mittel- und Nordeuropas in Island, W-Grönland und N-Amerika (LÖVE 1962). In Grönland und Island ist nur die var. *braunii* der Art vertreten, während die nordamerikanischen Sippen des *Isoëtes echinospora*-Komplexes von LÖVE noch weiter aufgegliedert wurden.
In Island kommen *Isoëtes muricata* und *Subularia aquatica* zerstreut im küstennahen Bereich der gesamten Insel vor (Verbreitungskarte bei STEINDORSSON 1962), haben jedoch einen eindeutigen Verbreitungsschwerpunkt in SW-Island. *Isoëtes lacustris* und *Littorella uniflora* bleiben streng auf den SW des Landes beschränkt (Karte bei HALLGRIMSSON 1971). STEINDORSSON zählt die *Isoëtes*-Arten zu denjenigen isländischen Pflanzen, die in einem Glazialrefugium am Hvalfjördur etwas nördlich von Reykjavik die Eiszeit in Island überdauert haben dürften. *Subularia aquatica,* auf Island etwas häufiger als die *Isoëtes*-Arten, hat einen deutlichen Verbreitungsschwerpunkt in der Nähe zweier während der Vergletscherung wahrscheinlich eisfreier Gebiete in SW-Island und in der Umgebung des Eyjafjördur in N-Island. Auch *Littorella uniflora* ist auf Island möglicherweise ein Glazialrelikt.
Hypothetisch läßt sich aus diesen Daten ableiten, daß die Assoziation als Ganzes die Eiszeit auf Island überlebt hat und im Holozän, vom Hauptareal völlig isoliert, eine Neuausbreitung auf der Insel vollzogen hat. Entsprechend der unterschiedlichen Expansionsfähigkeit der ein-

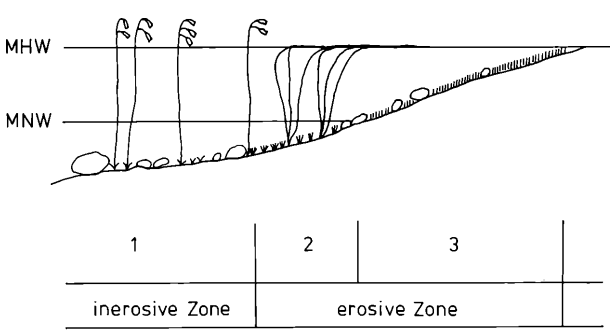

Abb. 1: Räumliche Abfolge der Gesellschaften an einem oligotrophen Seeufer in Abhängigkeit von den mittleren Wasserständen: mittleres Hochwasser – mittleres Niedrigwasser; 1) Isoëto-Lobelietum; 2) Isoëtetum echinosporae; 3) Eleocharitetum acicularis bzw. *Subularia-Ranunculus reptans*-Gesellschaft. (Schematisches Profil der Verhältnisse in Nord-Norwegen)

zelnen Arten haben sich *Isoëtes muricata* und *Subularia aquatica* stärker, *Isoëtes lacustris* und *Littorella uniflora* weniger stark ausbreiten können.[1])

Durch die weitreichende Anpassung der Isoëtiden *(Isoëtes* spp., *Subularia, Littorella)* an spezifische Wuchsorte haben sich trotz der langen Isolierung floristisch und strukturell keine großen Unterschiede zwischen dem Isoëtetum muricatae und dem vikariierenden Isoëtetum echinosporae ausgeprägt. Die *Isoëtes*-Gesellschaften sind demnach sehr alt und haben sich seit dem Holozän praktisch nicht verändert.

Sukzessionsbeobachtungen über das Isoëtetum muricatae stehen noch aus. Im Kontakt wachsen zum Ufer hin oft Scheuchzerio – Caricetea fuscae – Gesellschaften, die bei Standortsveränderungen, etwa einer anhaltenden Senkung des Wasserspiegels, das Isoëtetum verdrängen können. Die Assoziation selbst ist eher durch konkurrenzkräftigere Arten als durch ein zeitweiliges Trockenfallen der Wuchsorte gefährdet. *Isoëtes muricata* und *Subularia aquatica* wuchsen im September 1971 südlich Selfoss (Tab. 2, Aufn. 16–18) ohne Wasserbedeckung auf Torfschlammböden.

Die Wuchsorte der Gesellschaft auf Island sind aus edaphischen Gründen etwas nährstoffreicher als die der vikariierenden Assoziation in Skandinavien. Wegen der ebenfalls kurzen Vegetationsperiode gedeiht die *Isoëtes muricata*-Assoziation auf Island dennoch ungestört, da die Primärproduktion in den Gewässern gering bleibt und die Kontaktgesellschaften in tieferen Wasserzonen nicht besonders expansionsfähig sind.

Standortsunterschiede werden durch die Zusammensetzung der Subassoziationen verdeutlicht. Die Subassoziation von *Isoëtes lacustris* steht auf schwarzem Lavasand oder zwischen groben Gesteinsblöcken. Die Oberfläche der Böden ist hier – ähnlich wie in Norwegen – mit feinem Dy überzogen. Die Variante mit *Potamogeton filiformis,* nur am Reyðarvatn in SW-Island beobachtet (Tab. 2, Aufn. 7–10), bevorzugt etwas tiefere, zu Potamogetonion-Gesellschaften vermittelnde Wuchsorte. Die Subassoziation von *Juncus bulbosus* wurde im Gebiet südlich Selfoss/SW-Island ziemlich verbreitet auf humosen, mitunter trockenfallenden Torfschlammböden beobachtet.

Die Untereinheit mit *Littorella uniflora,* hier auch provisorisch als Subassoziation bezeichnet, wächst auf sandigen oder schotterreichen Böden in sehr klaren, tiefen Gewässern. *Littorella uniflora* hat von allen Arten der Assoziation in Island das engste Areal und ist auch in Skandinavien im wesentlichen auf die südlichen und südwestlichen Landesteile beschränkt.

Die sippentaxonomische Unterscheidung von *Isoëtes echinospora* und *Isoëtes muricata,* die heute von den meisten Systematikern durchgeführt wird, erfordert die Aufstellung zweier nahe verwandter, vikariierender Assoziationen, des Isoëtetum echinosporae in Nord- und Mitteleuropa und des Isoëtetum muricatae, das in Europa auf Island beschränkt bleibt.

DANSEREAU (1959) nannte – mit einer Kennartenliste – aus Kanada ein Isoëtetum lacustre, das in seiner Artenzusammensetzung der Assoziation in Island entsprechen könnte. BÖCHER (1954) erwähnte aus SW-Grönland Gesellschaften mit *Myriophyllum alterniflorum, Sparganium hyperboreum, Isoëtes echinospora* (ssp. *muricata!*), *Subularia aquatica, Sparganium angustifolium* und anderen Arten. Er zitierte dabei bevorzugt ältere Arbeiten. Aus Island selbst hat STEINDORSSON (1951) mehrere Soziationen beschrieben, die zum Isoëtetum muricatae gestellt werden können. Schließlich hat HADAČ (1971) aus SW-Island Aufnahmen der Assoziation, die hier zur Subassoziation von *Isoëtes lacustris* gestellt werden könnten, als Ranunculo (reptantis)-Isoëtetum lacustris beschrieben. Seine Aufnahmen geben allerdings ein etwas unvollständiges Bild von der Zusammensetzung der Assoziation: ihnen fehlt die auf Island

---

[1]) Gestützt wird diese Überwinterungs-Hypothese durch das Vorhandensein ähnlicher Verbreitungszentren anderer, nicht aquatischer Pflanzen und durch die Tatsache, daß die Verbreitungsschwerpunkte dieser Arten in Gegenden liegen, die nach Untersuchungen der Glazialgeologen (THORARINSSON 1937 u. später) während der maximalen Ausbreitung des Inlandeises in Island eisfrei geblieben sind.

Tabelle 2 : Isoetetum muricatae

Laufende Nr. :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Deckung (%) :	20	20	40	50	60	40	30	30	30	20	40	-	-	90	70	60	50	30	40
Wassertiefe (cm) :	20	20	40	30	20	30	40	40	40	40	70	-	-	60	70	-	10	-	-
Fläche (m^2) :	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	-	-	1	2	1	1	1	1
Artenzahl :	3	3	3	4	5	4	4	3	4	5	5	3	3	3	5	4	5	4	4
Kennarten der Assoziation:																			
Isoetes muricata	+	1.1	2.2	2.2	1.1	2.2	.	.	+	+.2	1.1	v	v	.	+	1.1	1.1	1.1	2.2
Isoetes lacustris	2.2	1.2	1.2	+	+	.	1.1	1.1	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trennarten der Subassoziationen:																			
Littorella uniflora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	v	v	5.5	4.4	.	.	.	.
Juncus bulbosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.4	1.2	+.2	1.2
Variantentrennart:																			
Potamogeton filiformis	.	.	.	.	.	.	+.2	+.2	1.2	+.2	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.
Kennarten des Verbandes:																			
Subularia aquatica	+.2	+.2	1.1	2.2	2.2	1.1	2.2	2.3	1.2	1.2	2.2	.	.	.	+	2.2	2.3	2.2	1.2
Myriophyllum alterniflorum	.	.	.	.	2.2	+	+	.	.	+.2	1.2	v	v	1.2	1.2	.	+	.	.
Ranunculus reptans	.	.	.	1.2	1.2	1.2	.	.	.	.	+.2	.	.	+	.	+.2	1.2	+.2	+.2

Aufnahme 1 - 10 : Subass. von Isoetes lacustris
1 - 6 : Typische Variante
7 - 10: Variante von Potamogeton filiformis

Aufnahme 11 - 15 : Subass. prov. von Littorella uniflora

Aufnahme 16 - 19 : Subass. von Juncus bulbosus

häufigere Art *Isoëtes muricata* ebenso wie *Subularia aquatica.* Nach der von HADAČ angegebenen Artenkombination ist außerdem eine Trennung vom Isoëtetum echinosporae nicht möglich.

3) Das Isoëto-Lobelietum Tx. 1937

(Synonyme: Lobelietum dortmannae OSVALD 1923; *Sparganium angustifolium – Lobelia dortmanna* – Gesellschaft JALAS 1953; *Littorella uniflora – Lobelia dortmanna* – Ass. BIRKS 1973)

In Island fehlt das Isoëto-Lobelietum vollständig, in N-Norwegen ist es nur in einem kleinen Gebiet auf den Lofoten zu finden, isoliert vom Hauptareal in S-Skandinavien.

Die Wasser-Lobelie ist die vorherrschende, gesellschaftsprägende Art der Assoziation. Sie wächst wie *Littorella* oder die *Isoëtes*-Arten in den flachen Uferstreifen der Gewässer bis in etwa 80 bis 90 cm Tiefe; die Blüten entfalten sich meist über der Wasseroberfläche.

In Skandinavien hat *Lobelia dortmanna* ihren Verbreitungsschwerpunkt in der temperaten und der hemiborealen Zone in Südschweden und SW-Norwegen, wächst aber auch noch in Mittelfinnland und erreicht mit einigen isolierten Vorkommen auf Hamaröy und den Lofoten einen vom Hauptareal abgetrennten, nach Norden vorgeschobenen Vorposten. An dieser Nordgrenze ihres Vorkommens ist *Lobelia dortmanna* streng auf die küstennahen Bereiche mit hyperozeanischem Klima beschränkt; ein Gebiet, in dem dort auch weitere atlantisch-subatlantisch verbreitete Arten wie *Narthecium ossifragum, Myrica gale, Erica tetralix, Succisa pratensis, Blechnum spicant* und die Torfmoose *Sphagnum strictum und Sphagnum molle* zu finden sind.

Lobelia erreicht also im Gegensatz zu den *Isoëtes*-Arten, zu *Subularia aquatica* und *Ranunculus reptans* die nordboreale Zone im Sinne von AHTI et al. (1968) nicht mehr. Sie wächst in ihrem nördlichsten Vorkommen nur noch in Seen, die wenig über Meeresniveau liegen und ist

Tabelle 3 Isoeto - Lobelietum

Laufende Nr.	1	2	3	4	5	6
Deckung (%)	40	50	50	50	60	60
Wassertiefe (cm)	70	90	100	100	50	50
Fläche (m^2)	2	1	1	1	2	2
Artenzahl	3	2	4	4	2	3
Kennart der Assoziation:						
Lobelia dortmanna	3.3	3.3	2.3	3.4	3.3	3.4
Ordnungs- und Klassenkennarten:						
Sparganium angustifolium	1.2		+.2	+	2.3	2.2
Littorella uniflora	+.2	2.2				
Myriophyllum alterniflorum			2.2	2.2		
Begleitende Arten:						
Potamogeton gramineus			1.2	+.2		
Potamogeton filiformis						+.2

gegenüber starken Temperaturschwankungen empfindlicher als die Kenn- und Trennarten des Isoëtetum echinosporae.
In Skandinavien zeigt *Littorella uniflora* ein ähnliches Verbreitungsbild wie *Lobelia dortmanna,* ist jedoch insgesamt etwas seltener. Die Art kann daher als regionale Differentialart des Isoëto-Lobelietum mit herangezogen werden.
Die hydrochemischen Bedingungen an den Wuchsorten des Isoëto-Lobelietum und des Isoëtetum echinosporae dürften sich wenig unterscheiden. Der Gewässerboden an den beiden untersuchten Wuchsorten des Isoëto-Lobelietum auf den Lofoten war steinig, seine Oberfläche wie mitunter beim Isoëtetum echinosporae mit einer dünnen Dy-Schicht bedeckt. (Zur kleinstandörtlichen Differenzierung von Isoëto-Lobelietum und Isoëtetum echinosporae vergl. S. 00 und Abb. 1).
Von ähnlichen nw-europäischen *Lobelia*-Vorkommen berichten BRAARUD (1932) aus Nord-Tröndelag, GOKSØYR (1938) aus SW-Norwegen und OSTENFELD (1908) von den Faeroer.

4) Eleocharitetum acicularis (BAUMANN 1911) W. KOCH 1926

(Synonyme: Littorello – Eleocharitetum acicularis MALCUIT 1929; Eleocharitetum acicularis islandicum SÖRENSEN 1942; *Eleocharis acicularis – Limosella aquatica* – Ass. WENDELBERGER-ZELINKA 1952; *Gnaphalium (uliginosum) – Eleocharis acicularis* – Ass. PASSARGE 1964)
Die Nadelbinsen-Gesellschaft wächst auf regelmäßig überfluteten, meist nährstoffreichen Uferstreifen von Seen, Teichen, Flußufern und an Fjordenden. Das Sediment ist in der Regel feinkörniger als beim Isoëto-Lobelietum und beim Isoëtetum echinosporae.
Eleocharis acicularis bildet zwei bis fünf Zentimeter hohe, meist gelbbraun aussehende, dichte Rasen. Auf kleinen Flächen (1 m^2) ist die Zahl der begleitenden Arten gering; sie erreichen auch kaum höhere Deckungsgrade und Stetigkeitswerte. *Eleocharis acicularis* bleibt immer aspektbildend.
In Island und in N-Norwegen ist die Assoziation ähnlich ausgebildet. Als stete Arten treten neben *Eleocharis acicularis* noch *Ranunculus reptans* und *Callitriche palustris* (= *C. verna)* auf; daneben können auch *Subularia aquatica* und *Limosella aquatica* vertreten sein. In Mitteleuropa, wo das Eleocharitetum acicularis ebenfalls weit verbreitet ist, fehlt *Subularia,* und *Ranunculus reptans* wird meist durch *Ranunculus flammula* ersetzt.
Über Syndynamik und Synökologie liegen aus N-Europa kaum Beobachtungen vor. Die meist nur kleinflächige Ausbildung der Assoziation, selbst an günstigen Wuchsorten, läßt auf eine relativ konkurrenzschwache Phytozönose schließen. Im Gegensatz zu den beiden *Isoëtes*-Gesellschaften werden trockenere, oft verdichtete, tonreiche Böden bevorzugt. Die Variante von *Limosella aquatica* vermittelt soziologisch und synökologisch zum Nanocyperion, mit dem die Assoziation sich auch bisweilen auf engstem Raum durchdringen kann.
Das Gesamtareal von *Eleocharis acicularis* ist stärker subkontinentel-kontinental als das der übrigen Arten der Littorelletea. Der Verbreitungsschwerpunkt liegt in Osteuropa. In Schweden und Süd-Finnland ist die Art noch relativ weit verbreitet, wird dann aber in Norwegen, besonders im Südwesten, seltener. Die bisher bekannte Nordgrenze in Europa liegt in der Finnmark etwas nördlich des 70. Breitengrades (bei Vadsö/Sör-Varanger (HULTEN 1972) und nach eigenen Beobachtungen (ein Assoziationsfragment) bei Smålfjord/Vestertana). Die Vegetationsaufnahmen der Tabelle 4 stammen aus Nordland.
In Island hat die Art einen deutlichen Schwerpunkt im Gebiet des Eyjafjördur und bei Husavik im Norden und um Selfoss im Südwesten des Landes. Im Süden und Südosten wird sie selten. Weitgehend ähnlich verhält sich die in Island etwas häufigere *Limosella aquatica,* die allerdings meist auf tonigen Böden ohne *Eleocharis acicularis* wächst. STEINDORSSON (1962) hält auch diese beiden Arten in Island für Glazialrelikte.

Tabelle 4 : Eleocharitetum acicularis

Laufende Nr. :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Deckung (%) :	60	100	85	95	60	95	50	60	50	95	60	100	50	90	70	40	40	30	80	95	90
Wassertiefe (cm) :	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-
Fläche (m^2) :	1	1,5	1/2	1	1	1	1/2	1	1	1/2	1	1	1	1	1	1/4	1/4	1/4	1	1	1
Artenzahl :	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	3	3	4	4	5	5	5	5	3	5	5
Kennart der Assoziation:																					
Eleocharis acicularis	2.3	5.5	4.4	4.4	3.4	4.4	2.2	2.2	2.2	4.4	2.3	4.4	1.2	4.4	3.3	2.2	1.1	1.2	4.4	4.4	3.3
Trennart der Variante:																					
Limosella aquatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	1.2	2.2	2.3	1.2	1.2	2.3
Ordnungs- und Klassenkennarten:																					
Ranunculus reptans	2.2	1.2	1.2	2.2	+.2	1.2	.	.	1.2	2.2	2.2	2.2	2.2	+.2	1.2	.	+.2	.	.	.	.
Subularia aquatica	.	.	.	.	.	1.2	2.3	+	+.2	.	.	.	1.2	1.1	2.2	.	.	.	.	.	.
Juncus bulbosus	.	.	.	.	.	.	.	3.3	2.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter:																					
Callitriche palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2.2	2.2	1.2	1.2	1.2	+	+	+	+.2	+	2.1
Equisetum palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	1.2	+	.	.	.
Eleocharis mamillata	.	.	.	+.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton filiformis	.	.	.	.	.	+	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sagina procumbens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.
Drepanocladus aduncus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	1.2

Aufnahme 1 - 14 Typische Variante
Aufnahme 15 - 21 Variante von Limosella aquatica

ferner in Aufn. 1: Ranunculus hyperboreus 2.2; Aufn. 2: Agrostis stolonifera +.2; Juncus bufonius +; Aufn. 3: Juncus alpino - articulatus + ; Aufn. 4: Equisetum fluviatile + ; Aufn. 8: Juncus articulatus 1.2; Aufn. 20: Eleocharis uniglumis +.2; Aufn. 21: Nuphar pumila +.2.

Eleocharis acicularis-Bestände sind aus zahlreichen europäischen Ländern beschrieben worden. Sie besiedeln recht verschiedenartige Biotope. Bei einem Vergleich der Vegetationsaufnahmen von verschiedenen Gebieten fällt die Armut an steten Arten auf, die eine floristische Charakterisierung und eine soziologische Einordnung erschweren. Nach den bisher vorliegenden Aufnahmen läßt sich das Eleocharitetum acicularis auch nicht in Gebietsassoziationen mit regionalen Differentialarten aufgliedern.
Die isländischen und norwegischen Aufnahmen enthalten *Ranunculus reptans* und *Callitriche palustris* mit höherer Stetigkeit. Sie heben sich dadurch etwas von den mitteleuropäischen Beständen ab.
SÖRENSEN (1942) trennte daher das Eleocharitetum acicularis islandicum als rein geographisch definierte Assoziation.
Bei der weiten soziologischen Amplitude von *Ranunculus reptans* in N-Europa erscheint es jedoch besser, die beiden genannten Arten als Trennarten einer mittel- und nordborealen Rasse des Eleocharitetum acicularis aufzufassen.
Auch eine Abtrennung der *Limosella*-reichen Bestände (als Limosello-Eleocharitetum), wie sie in Österreich WENDELBERGER-ZELINKA (1953) durchgeführt hat, läßt sich als eigene Assoziation nicht halten. *Limosella* ist nur diejenige Nanocyperion-Art, die zuerst auf besonders schluff- und tonreichen Böden in das Eleocharitetum acicularis eindringt.
Die europäischen Bestände mit *Eleocharis acicularis* sollten deswegen zu einer einzigen Assoziation zusammengefaßt bleiben, die in den verschiedenen Gebieten regionale Rassen ausbilden kann, so in W-Europa mit *Baldellia ranunculoides* und *Juncus bulbosus,* in N-Europa mit *Ranunculus reptans* (vergl. auch DIERSSEN, 1975).
Die Variante von *Limosella aquatica* auf schluffig-tonigen Wuchsorten kann auch mitunter von Salzwasser erreicht werden, während die Typische Variante auf nährstoffreichen, feinsandigen Böden nicht an Fjordufern beobachtet wurde.

5) *Subularia aquatica-Ranunculus reptans*-Gesellschaft

(Synonyme: Subulario-Ranunculetum reptantis HADAČ 1949; Subularietum aquaticae auct.; Agrostio-Ranunculetum reptantis HADAČ 1942; *Ranunculus hyperboreus-Agrostis stolonifera-Montia* – Soz. NORDHAGEN 1943; *Ranunculus hyperboreus-Montia rivularis* – Soz. STEINDORSSON 1942)
Symmorphologisch ist diese Gesellschaft dem Eleocharitetum acicularis ähnlich. Sie ist in den küstennahen Gebieten ganz Islands verbreitet und auch in Norwegen ziemlich häufig anzutreffen, meist im Kontakt zu anderen Littorelletea-Gesellschaften. Sie besiedelt in lückigen Rasen kleine, wassererfüllte Senken oder See- und Teichufer, die häufiger von Seevögeln oder Schafen aufgesucht und dadurch gedüngt werden. Der schluffige Boden ist meist staunaß und an der Oberfläche verdichtet; er steht wie beim Eleocharitetum acicularis längere Zeit im Jahr unter Wasser.
Von allen hier beschriebenen Gesellschaften besiedelt sie die nährstoffreichsten Wuchsorte, besonders in der nur in Island angetroffenen Variante von *Ranunculus hyperboreus.* Die Frage, wann sie durch eindringende Arten wie *Equisetum palustre* und *Agrostis stolonifera* verdrängt wird, kann nach den bisher vorliegenden Beobachtungen noch nicht eindeutig beantwortet werden. Zumindest *Ranunculus hyperboreus* ist auch ziemlich oft in *Catabrosa aquatica*-Beständen anzutreffen (die nach POLI und Jes TÜXEN (1960) zum Bidention zu zählen sind).
In Norwegen ersetzt die *Subularia aquatica-Ranunculus reptans*-Gesellschaft in einer *Sparganium angustifolium*-Ausbildung (Tab. 5 Aufn. 8–11) das Isoëtetum echinosporae auf eutrophierten Wuchsorten. Die Standorte sind auch hier das ganze Jahr hindurch überschwemmt. Die Gesellschaft kann jedoch auch – ohne *Sparganium angustifolium* – oberhalb der mittleren

Tabelle 5 : Subularia aquatica - Ranunculus reptans - Gesellschaft

Laufende Nr. :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Deckung (%) :	30	20	70	95	60	80	70	80	70	50	95	80	40	60	50	50	50	50	90	60
Wassertiefe (cm) :	-	-	-	-	-	-	-	-	40	75	20	60	-	-	-	-	-	-	-	-
Fläche (m^2) :	1/2	1/2	1/2	1/2	1	1/2	1	1	1	1	1	2	1/2	1	1	2	1	1/2	2	2
Artenzahl :	4	4	4	3	6	5	4	4	4	3	5	6	3	3	4	4	5	5	2	4
Kennarten der Gesellschaft:																				
Ranunculus reptans	+	+	+	.	3.4	3.4	3.4	4.4	3.3	2.2	+	3.4	2.2	1.2	+	3.4	2.2	3.3	.	3.4
Subularia aquatica	2.3	1.2	3.3	1.2	1.2	1.2	.	.	2.2	1.2	+.2	1.1	1.2	1.1	3.4	.	.	2.2	4.4	2.2
Trennarten der Varianten:																				
Limosella aquatica	1.1	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus hyperboreus	.	.	.	5.5	2.2	2.2	3.3	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sparganium angustifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	2.3	4.4	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Klassen - Kennarten:																				
Juncus bulbosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	3.3	.	.	.	.	.	+.2
Myriophyllum alterniflorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.3	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleitende Arten:																				
Callitriche palustris	+.2	1.2	2.2	.	1.2	.	+	+	1.2	.	.	1.1	.	.	+	3.3	1.2	.	2.3	.
Equisetum palustre	.	.	.	+	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	+	.	.
Alopecurus aequalis	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.
Ranunculus trichophyllus	.	.	.	.	.	+	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Equisetum arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
Drepanocladus aduncus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+.2	.	.

Aufnahme 1 - 3 Variante von Limosella aquatica
Aufnahme 4 - 8 Variante von Ranunculus hyperboreus
Aufnahme 9 - 12 Variante von Sparganium angustifolium
Aufnahme 13 - 20 Typische Variante

ferner in Aufn. 6: Deschampsia alpina 1.2; Aufn. 8: Potamogeton filiformis + ; Aufn. 11: Potamogeton alpinus 1.2; Aufn. 12: Equisetum fluviatile 1.2; Aufn. 16: Calliergon giganteum +.2; Aufn. 18: Pohlia bulbifera +.2; Aufn. 20: Juncus bufonius 1.2.

Mittelwasserlinie auch zeitweilig trockenfallende Bestände bilden, denen die *Isoëtes*-Arten dann wegen der spätsommerlichen Trockenperiode fehlen.
Ranunculus reptans dringt mitunter in noch höher am Ufer gelegene Kontakt-Gesellschaften ein, so zum Beispiel in *Eriophorum scheuchzeri*-Bestände auf verdichteten, staunassen Schluffböden.
Die synsystematische Zuordnung der *Subularia-Ranunculus reptans*-Gesellschaft fällt schwer, besonders weil von einigen älteren Autoren die Probeflächen für die Vegetationsaufnahmen zu groß gewählt wurden. In kleinflächig verzahnten Gesellschaftsmosaiken der Littorelletea und ihrer Kontaktgesellschaften, zum Beispiel in Island, wirken sich geringfügige Veränderungen in der Bodenstruktur und im Wasserhaushalt in der Artenverbindung erheblich aus; deswegen kann schon auf engstem Raum ein Nebeneinander verschiedener Gesellschaften beobachtet werden.
Entsprechend groß ist die Zahl der beschriebenen Einheiten, die der hier vorgestellten sehr ähnlich sind und wohl alle keinen Assoziationsrang haben. Die *Subularia aquatica-Ranunculus reptans*-Gesellschaft umfaßt demnach Littorelletea-Bestände, die aus klimatischen und edaphischen Gründen (an Kennarten) verarmt sind. Eine Variante von *Limosella aquatica* vermittelt wie beim Eleocharitetum acicularis zum Nanocyperion; eine weitere mit *Ranunculus hyperboreus* zu Bidention-Gesellschaften. Die Variante mit *Sparganium angustifolium* und die Typische Variante können als Littorelletea-Rumpfgesellschaft aufgefaßt werden.

6) *Sparganium angustifolium*-Gesellschaft

(Synonyme: Callitricho-Sparganietum angustifolii BR.-BL. 1919; *Sparganium angustifolium-Sphagnum obesum* – Ass. TX. 1937; Micrasterio-Sparganietum affinis GUINOCHET 1938; *Sparganium affine-Alopecurus fulvus* – Ass. RIVAS GODAY 1956)
Sparganium angustifolium ist in oligotrophen, oft schwach sauren Gewässern in Skandinavien ziemlich häufig. In den meisten Fällen findet man in unmittelbarer Nähe auch *Isoëtes*- oder *Subularia*-Bestände; nur wenn die Sichttiefe der Gewässer gering ist oder der Gewässerboden mit einer dickeren Schlamm- oder Muddeschicht bedeckt wird, fallen die *Isoëtes*-Arten aus. In der Regel bildet der Schmalblättrige Igelkolben dann einartige Bestände, deren pflanzensoziologische Stellung schwer faßbar ist.
In der Tabelle 6 sind einige Aufnahmen aus Nord-Norwegen mit etwas höheren Artenzahlen zusammengefaßt. Sie geben sicher kein vollständiges Bild von den Möglichkeiten einer Vergesellschaftung der Art wieder, zeigen aber schon deutlich die Problematik einer syntaxonomischen Beurteilung.
Aufnahme 1 und 2 der Tabelle stammen aus einem Tümpel, der in der Nähe eines Fjordendes auf Hamaröy liegt und einen Abfluß zum nahen Fjord hat. Bei Hochwasser drückt von der See her Salzwasser in den nur wenig über Meeresniveau liegenden Tümpel, der dadurch aufgesalzt und etwas eutrophiert wird. Die *Sparganium*-Gesellschaft bildet hier eine Überlagerung mit dem halophytischen Ruppietum spiralis IVERSEN 1934.
Die Aufnahmen 3 bis 5 der Tabelle zeigen *Sparganium angustifolium* in einer Potamogetonion-Gesellschaft mit stetem Auftreten von *Potamogeton alpinus*. JOUANNE (1927) berichtete aus Frankreich von einer ähnlichen Vergesellschaftung von *Potamogeton alpinus* und *Sparganium minimum*. Auch das Isoëto-Sparganietum (angustifolii) borderei BR.-BL. 1948 aus den Pyrenäen enthält – neben *Isoëtes lacustris* – *Potamogeton alpinus*.
Die *Potamogeton*-reichen Bestände mit *Sparganium angustifolium* stehen in Norwegen in tieferen Wasserzonen als das Isoëtetum echinosporae und vermitteln zu den Potamogetonetea. NORDHAGEN (1943) und DAHL et a. (1971) stellen *Sparganium angustifolium* darum auch als Verbandskennart zum Potamogetonion.

Tabelle 6 : Sparganium angustifolium - Gesellschaft

Laufende Nr. :	1	2	3	4	5	6	7
Deckung (%) :	40	60	30	90	70	50	30
Wassertiefe (cm) :	40	30	50	50	70	30	80
Fläche (m^2) :	1	2	2	1	2	2	1
Artenzahl :	6	3	3	4	5	3	2
Kennart der Gesellschaft:							
Sparganium angustifolium	+.2	+.3	+.2	3.4	3.3	2.3	1.2
Trennart der Variante:							
Ruppia maritima	1.2	3.4	.	.	.	.	.
Klassen-Kennarten:							
Ranunculus reptans	+.2	.	.	.	.	2.3	.
Myriophyllum alterniflorum	.	.	.	2.3	.	.	.
Potamogetonetea - Arten:							
Potamogeton filiformis	2.3	2.2	2.3	.	.	.	.
Potamogeton alpinus	.	.	1.2	1.2	1.2	.	.
Potamogeton perfoliatus	.	.	.	.	1.2	.	.
Nuphar pumila	.	.	.	.	3.3	.	.
weitere Begleiter:							
Equisetum fluviatile	1.2	.	.	.	1.1	.	.
Chara cf. contraria	+.2	.	.	.	.	.	.
Hippuris vulgaris	.	.	.	3.3	.	.	.
Callitriche palustris	.	.	.	.	.	1.2	.
Sphagnum riparium	.	.	.	.	.	.	2.3

Aufnahme 6 enthält mit *Ranunculus reptans* noch eine Littorelletea-Art. Aufnahme 7 aus einem Moortümpel des Dverbergmyr auf Andöya/Nordland ist charakteristisch für saure Wuchsorte, in denen andere hydrophytische Phanerogamen ausfallen.
Aus dem steten Vorkommen von *Sparganium angustifolium* im Isoëtetum echinosporae und auch im Lobelietum dortmannae in Norwegen läßt sich folgern, daß die Art wohl im Littorelletea-Gesellschaften ihren Schwerpunkt hat. Diese Auffassung teilen auch BRAUN-BLANQUET (1948) und OBERDORFER (1957) mit Aufnahmen aus den Pyrenäen, den Alpen und dem Schwarzwald.
Die aus NW-Deutschland und den Niederlanden beschriebene *Sphagnum obesum (auriculatum)-Sparganium angustifolium*-Gesellschaft wurde von SCHOOF VAN PELT (1973) zu den Utricularietalia gestellt; auch sie sollte bei den Littorelletalia eingeordnet werden, da *Sphagnum obesum* allenfalls Differentialart in den Utricularietea-Gesellschaften sein kann und die übrigen Arten der Gesellschaft eher zu den Littorelletea weisen.
Die breite ökologische und soziologische Amplitude von *Sparganium angustifolium,* die sich in der Vielzahl der beschriebenen und untereinander recht verschiedenartigen Gesellschaften niederschlägt, erlaubt jedoch kaum die Aufstellung einer eigenen *Sparganium angustifolium*-Assoziation. Sparganium wird deshalb Klassenkennart der Littorelletea mit einem leichten Schwerpunkt in den nordeuropäischen Isoëtion-Gesellschaften.

Komplizierter ist die soziologische Stellung von *Sparganium hyperboreum* in Nord-Europa. Die amphicline Art bildet bevorzugt einartige Bestände im Kontakt zu Gesellschaften der verschiedensten Klassen. Einige Ausbildungen lassen sich den Utricularietea intermedio-minoris zuordnen, andere den Potamogetonetea oder sogar Röhricht-Gesellschaften. Ein Anschluß bei den Littorelletea ist jedoch in keinem Falle möglich.
Sparganium minimum, besonders in Süd-Skandinavien nicht selten, steht vorwiegend in Utricularietea-Gesellschaften.

7) *Ranunculus reptans - Sphagnum inundatum* - Gesellschaft

In Mittel- und Westeuropa treten in lockeren, bisweilen schwimmenden *Sphagnum*-Decken Fragmente von Littorelletea-Gesellschaften mit *Juncus bulbosus* auf. Diese Vegetationseinheiten sind hauptsächlich unter den Namen Sphagnetum cuspidato-obesi TX. et V. HÜBSCHMANN 1958 oder Sphagno-Juncetum bulbosi GROSSER 1959 beschrieben worden. In westlichen und südwestlichen Teilen Islands tritt eine nordeuropäische Vikariante dieser überwiegend atlantisch verbreiteten Gesellschaft auf, in der *Sphagnum cuspidatum* aus chorologischen Gründen ausgefallen ist – die Art erreicht Island nicht mehr –, und wo *Sphagnum auriculatum* weitgehend durch das nahe verwandte *Sphagnum inundatum* ersetzt wird. Als eher boreal-alpin verbreitete Arten treten *Ranunculus reptans* und *Calliergon sarmentosum* auf, als Zeiger der im Vergleich zu Mitteleuropa etwas weniger sauren Wuchsorte *Drepanocladus exannulatus.*
Neben Gesellschaftsfragmenten (Tab. 7, Aufn. 11, 12) konnte auch ein abbauendes Stadium mit Phragmitetea-Arten beobachtet werden, das auf SW-Island begrenzt bleibt. *Glyceria fluitans* als Differentialart dieser Variante (Tab. 7, Aufn. 8–10) hat in Island ein sehr enges Areal (LÖVE 1970).

Tabelle 7 : Ranunculus reptans - Sphagnum inundatum - Gesellschaft

Laufende Nr. :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Deckung (%) :	80	95	95	80	60	95	90	80	100	100	90	90
Fläche (m^2) :	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Artenzahl :	4	4	5	4	3	4	4	7	8	7	4	3
Kenn- und Trennarten der Gesellschaft:												
Sphagnum inundatum	3.3	4.4	4.4	3.3	2.1	4.4	4.5	3.3	3.4	1.2	.	.
Drepanocladus exannulatus	1.1	1.2	1.2	1.2	+.2	+.2	1.2	1.2	2.2	2.3	1.2	1.2
Ranunculus reptans	.	.	+	2.2	.	2.3	+.2	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2
Klassen-Kennart:												
Juncus bulbosus	3.3	2.2	2.2	1.2	3.4	2.2	2.2	2.3	3.3	4.4	4.5	4.5
Begleiter:												
Calliergon sarmentosum	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scorpidium scorpioides	.	.	.	.	.	.	.	.	3.3	3.3	+.2	.
Eleocharis palustris	.	.	.	.	.	.	.	2.2	2.2	1.2	.	.
Glyceria fluitans	.	.	.	.	.	.	.	+.2	+.2	+.2	.	.
Equisetum fluviatile	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.

Aufnahme 1 - 7 Typische Variante
Aufnahme 8 - 10 Abbaustadium durch Phragmitetea-Arten
Aufnahme 11/ 12 Gesellschaftsfragmente

Obwohl die Gesellschaft sehr bezeichnende Wuchsorte in nassen Moorsenken und an See-Ufern auf nassem, torfigem Boden in den klimatisch günstigen Gebieten Islands besiedelt, sich also floristisch und ökologisch gut kennzeichnen läßt, sollte auch die *Ranunculus reptans-Sphagnum inundatum*-Gesellschaft nicht als Assoziation bezeichnet werden, da sie sich nur durch – übrigens weit verbreitete – Differentialarten kennzeichnen läßt.
Zwei Bestände ohne *Sphagnum inundatum,* aber mit dominierendem *Juncus bulbosus* (Tab. 7, Aufn. 11 und 12) lassen sich wohl als Fragmente bei dieser Gesellschaft anschließen.
Ranunculus reptans ist trotz seiner geringeren Deckung und Stetigkeit für die Gesellschaft bezeichnender als *Juncus bulbosus* mit der insgesamt weiteren soziologischen Amplitude und geographischen Verbreitung.

Zur synsystematischen Gliederung der Gesellschaften

Angaben zur Syntaxonomie der nord-europäischen Littorelletea-Gesellschaften finden sich in erster Linie bei NORDHAGEN (1938, 1942) aus Norwegen und bei HADAČ (1971) aus Island.
NORDHAGEN faßte 1936 Gesellschaften aus der subalpinen Stufe Norwegens mit *Eleocharis acicularis, Subularia aquatica* und *Ranunculus reptans* zu dem Verband Isoëtion lacustris zusammen.
1943 nannte er eine *Scirpus acicularis – Subularia aquatica* – Soz. und ähnliche Artenverbindungen mit *Ranunculus reptans* und *Juncus bulbosus* aus Sikilsdalen und faßte diese Gesellschaften zum Littorellion zusammen.
Dieser letzten Auffassung folgten auch die jüngeren Arbeiten in Norwegen. DAHL et al. (1971) nannten als Kennarten für das Littorellion in N-Europa *Subularia aquatica* und *Ranunculus reptans.*
HADAČ (1971) unterschied für isländische Littorelletea-Gesellschaften zwei Verbände: das Isoëtion lacustris NORDHAGEN 1936, das er enger faßte und wozu er aus Island das Ranunculo – Isoëtetum lacustris (Isoëtetum muricatae in dieser Arbeit) stellte; und außerdem das Subularion HADAČ (1971) als subarktischen, vikariierenden Verband zum mitteleuropäischen Littorellion, zu dem HADAČ das Subulario-Ranunculetum reptantis (in dieser Arbeit als Gesellschaft) stellte.
In jüngeren Arbeiten aus Mitteleuropa wird der Verband Littorellion jedoch aufgelöst (PIETSCH 1966, SCHOOF VAN PELT 1973, DIERSSEN 1975). Danach gehören die von HADAČ (1971) zum Littorellion gestellten Arten heute in zwei Verbände, das Hydrocotylo-Baldellion *(Pilularia globulifera, Baldellia ranunculoides, Eleocharis multicaulis, Apium inundatum)* und das Lobelion dortmannae *(Lobelia dortmannae).*
Das von NORDHAGEN (1936) aufgestellte Isoëtion lacustris sollte beibehalten werden, jedoch im Gegensatz zu der Auffassung NORDHAGEN's das Eleocharitetum acicularis nicht mit umfassen.
Dagegen sind *Subularia aquatica* und *Ranunculus reptans* Klassenkennarten der Littorelletea mit eindeutigem Schwerpunkt im Isoëtion lacustris; der Verband Subularion im Sinne von HADAČ verliert dadurch seine Berechtigung.
Die *Eleocharis acicularis*-Assoziation läßt sich keinem der genannten Verbände anschließen und muß deshalb einer eigenen Einheit, dem von PIETSCH (1966) beschriebenen Eleocharition acicularis zugeordnet werden.
Damit ergibt sich folgende Gliederung der aus Island und N-Norwegen beschriebenen Littorelletea-Assoziationen und -Gesellschaften:

Klasse und Ordnung Littorelletea uniflorae und Littorelletalia uniflorae

Kennarten: *Littorella uniflora*
Juncus bulbosus
Sparganium angustifolium
Ranunculus reptans
Myriophyllum alterniflorum

Verband Isoëtion lacustris

Kennarten: *Isoëtes lacustris*
Subularia aquatica

Assoziationen: Isoëtetum muricatae
Isoëtetum echinosporae

Verband Lobelion dortmannae

Kennart: *Lobelia dortmanna*

Assoziation: Isoëto-Lobelietum

Verband Eleocharition acicularis

Kennart: *Eleocharis acicularis*

Assoziation: Eleocharitetum acicularis

Ranglose Gesellschaften:

Subularia aquatica-Ranunculus reptans-Gesellschaft
Sparganium angustifolium-Gesellschaft
Ranunculus reptans-Sphagnum inundatum-Gesellschaft

Zwei weitere, aus Mittel- und West-Europa beschriebene Verbände, das Hydrocotylo-Baldellion und das Deschampsion litoralis, fehlen in den untersuchten Gebieten in N-Europa (s.a. DIERSSEN 1975).

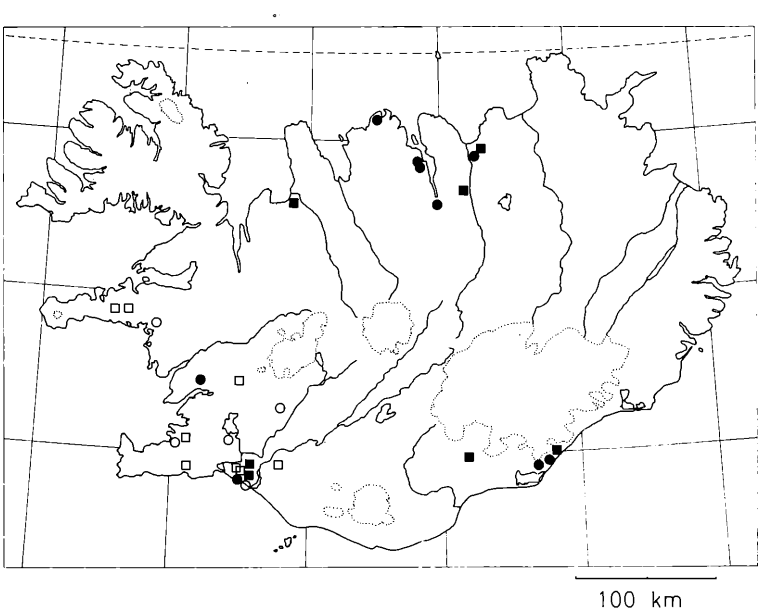

Abb. 2: Lage der Vegetationsaufnahmen in Island

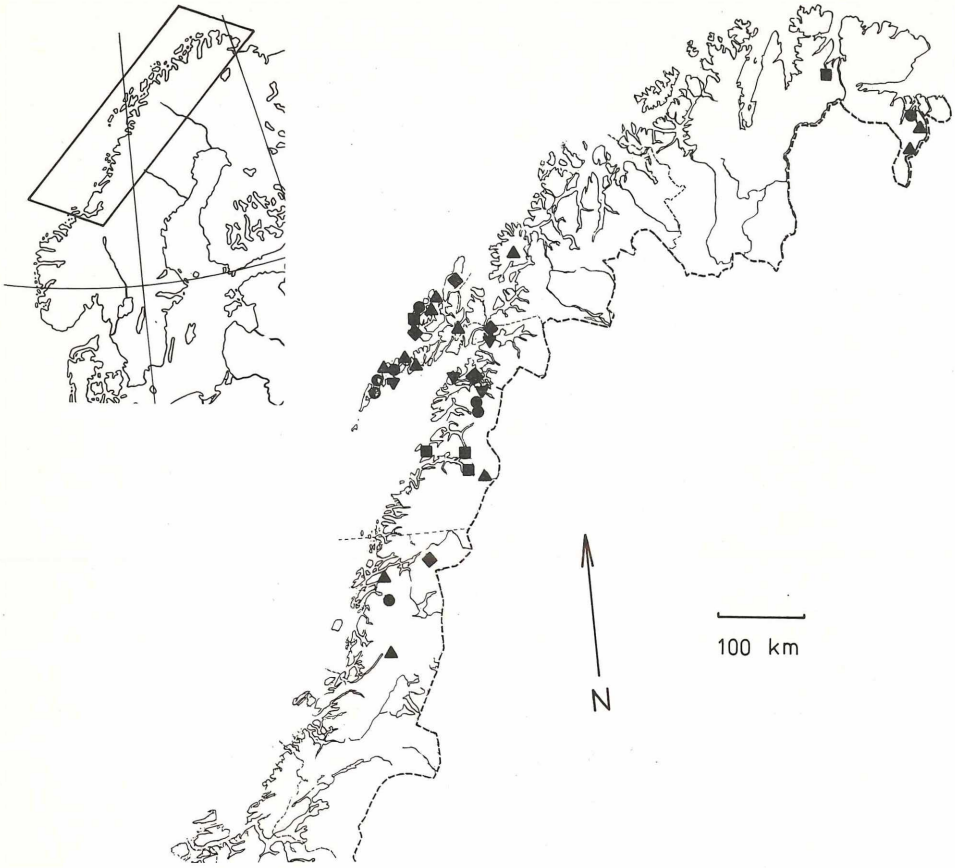

Abb. 3: Lage der Vegetationsaufnahmen in Nord-Norwegen
Die Signaturen zu Abbildung 2 und 3 bedeuten: ▼Isoëtetum echinosporae lobelietosum; ▲Isoëtetum echinosporae; □Isoëtetum muricatae; ◐Isoëto-Lobelietum; ■Eleocharitetum acicularis; ● *Subularia aquatica-Ranunculus reptans*-Gesellschaft; ◆*Sparganium angustifolium*-Gesellschaft; ○ *Ranunculus reptans-Sphagnum inundatum*-Gesellschaft.

Summary

The paper deals with amphiphytic plant communities of oligotrophic lakes (Class: Littorelletea), their classification and their distribution in northern Norway and in Iceland.

– Isoëtetum echinosporae has a scattered distribution occuring in oligotrophic, slightly acid stands mainly in 50 to 80 cm deep water in the lakes of most parts of northern Norway. The subassociation lobelietosum can only be found in western parts of the Lofoten islands and Hinnöy.

– In Iceland, the *Isoëtes muricata* association replaces the Isoëtetum echinosporae. The characteristic taxon of this assoziation, *Isoëtes echinospora* ssp. *muricata,* is distributed from North America and southwest Greenland to Iceland, but is completely absent in central and northern Europe.

– Isoëto-Lobelietum dortmannae is, on the whole, an oceanic plant community, which has its main distribution in the southern part of Scandinavia and in western Europe. It can be distinguished from Isoëtetum echinosporae lobelietosum by the presence of *Littorella uniflora* and by the absence of *Subularia aquatica* and *Ranunculus reptans,* which are differential taxa of Isoëtetum echinosporae in Norway. Differences in the stands of both communities are discussed.
– Eleocharitetum acicularis is a relatively common Littorelletea community of more eutrophic stands all over Europe, and can build geographical races in different areas, i. e. with *Ranunculus reptans* in northern Europe.
– Communities with *Subularia aquatica* and *Ranunculus reptans* and stands of *Sparganium angustifolium* are described without further considerations of their synsystematic rank.
The higher synsystematic units of Littorelletea communities from northern Europe were discussed.

Literatur

Einige zitierte speziellere Arbeiten über Littorelletea-Gesellschaften sind nicht in dieses Literaturverzeichnis aufgenommen. Sie finden sich bei TÜXEN, R. (ed.) – 1972 – Bibliographia Phytosoc. Syntax. 12: Littorelletea – Utricularietea intermedio – minoris. – 79 S., Lehre.

AHTI, T. et al., 1968: Vegetation zones and their sections in northwestern Europe. – Ann Bot. Fenn. 5, 169–211, Helsinki.

BRAARUD, T., 1932: Die höhere Vegetation einiger Seen in Nord-Tröndelag Fylke. – Nytt Mag. Nat. vid. 71, 73–93.

DAHL, E. et al., 1971: Nordisk vegetationsklassificering för kartlägning. – IBP i Norden 7, 1–12.

DIERSSEN, K., 1975: Littorelletea uniflorae Br.-Bl. et Tx. 1943. – In TÜXEN, R. (ed.): Prodromus der europäischen Pflanzengesellschaften 2, 149 S., Lehre.

DUPONT, P., 1962: La Flore atlantique européenne. Introduction à l'étude du secteur ibéro-atlantique. – Toulouse.

GOKSÖYR, H., 1938: Das Pflanzenleben auf Rundöy, Sunnmöre in Norwegen. – Norsk Vidensk. Akad. Oslo, 148 S., Oslo.

HADAČ, E., 1971: The vegetation of springs, lakes and flags of Reykjanes peninsula, SW-Iceland. – Fol. geobot. phytotax. 6(1), 29–41, Praha.

HALLGRIMSSON, HELGI, 1971: Útbreiđsla plantna á Islandi međ tilliti til loftslags. – Náttúru fraeđingurinn 40 (4), 233–256, Reykjavik.

HULTÉN, E., 1971: Atlas över växternas utbredning i Norden. – 2nd ed., 531 S., Stockholm.

IVERSEN, J., 1936: Biologische Pflanzentypen als Hilfsmittel in der Vegetationsforschung. – 224 S., Kopenhagen.

LÖVE, A., 1962: Cytotaxonomy of the Isoetes echinospora complex. – Americ. Fern J. 52 (1), 113–123.

LÖVE, A., 1970: Islenzk Ferđaflóra. – 428 S., Reykjavik.

PIETSCH, W., 1967: Bemerkungen zur Gliederung der Littorelletea-Gesellschaften Mitteleuropas. – Ber. Arbeitsgem. sächs. Bot. N. F. 7 (1965), 239–246, Dresden.

POLI, EMILIA und J. TÜXEN, 1960: Über Bidentetalia-Gesellschaften Europas. – Mitt. flor.-soz. Arb. Gem. N. F. 8, 136–145, Stolzenau/Weser.

SCHOOF VAN PELT, MARGARITA, 1973: Littorelletea – a study of the vegetation of some amphiphytic communities of western Europe. – 216 S., Diss. Nijmegen.

SKRE, O., 1971: Frequency distribution of monthly air temperature and their geographical and seasonal variations in northern Europe. – Meld. Norges Landbrukshøgskole 50 (9), 1–54, Vollebekk.

STEINDORSSON, STEINDOR, 1951: Skrá um isklenzk gródurhverfi. – Mskr. Akureyri.

STEINDORSSON, STEINDOR, 1962: On the age and immigration of the icelandic flora. – Vísindafélag íslendinga 35, 157 S., Reykjavik.

THORARINSSON, SIGURĐUR, 1937: Vatnajökull. Scientific results of the swedish-islandic investigations 1936–1937, II: The main geological and topographical features of Iceland. – Geogr. Ann., Stockholm.

THUNMARK, S., 1931: Der See Fiolen und seine Vegetation. – Acta phytogeogr. Suec. 2, 1–198, Uppsala.

WELTEN, M., 1967: Ein Brachsenkraut, Isoëtes setacea Lam., fossil im schweizerischen Molasseland. – Bot. Jb. 86, 527–536, Stuttgart.

WENDELBERGER-ZELINKA, E., 1953: Die Vegetation der Donauauen bei Wallsee. – Amt oberösterr. Landesreg. 1–196, Linz.

Anschrift des Verfassers: Dr. KLAUS DIERSSEN, Biologisches Institut II, D-78 Freiburg i. Br. Schänzlestr. 9-11

Herkunft der Vegetationsaufnahmen:

Tabelle 1: Isoëtetum echinosporae

1) Straumsbotn, 100 m NN., Senja/Troms, Norwegen
2) Svanvik, 75 m NN., Sör-Varanger/Finnmark
3) 4) Vaggatem, 40 m NN., Sör-Varanger/Finnmark
5) Kongsvatnet w. Svolvaer, 10 m NN., Vågan/Nordland
6) Örnavand s. Kirkenes, 70 m NN., Sör-Varanger/Finnmark
7) wie 6)
8) wie 3)
9) Store Svenningsvatn, 185 m NN., Grane/Nordland
10) Langvatnet/Langvassdalen, 34 m NN., Hinnöy/Troms
11) Svartvatnet, 20 m NN., Gimsöy, Vågan/Nordland
12) Kjeldvandet, 530 m NN., Sulitjelma/Nordland
13) Storvatnet, 85 m NN., Arbringen, Sortland; Langöy/Nordland
14) Farstadvatnet n. Buksnes, 5 m NN., Vestvågöy/Nordland
15) 16) wie 6)
17) Storvandet, 55 m NN., Leirfjord/Nordland
18) Store Grundvatnet, 5 mNN., Stormyren bei Öksnes, Langöy/Nordland
19) Skillvatnet, 35 m NN., Hamaröy/Nordland
20) Drogsvandene, 30 m NN., Tysfjord/Nordland
21) bis 24) Storfjordvatnet bei Stamsund, 20 m NN., Vestvågöy/Nordland
25) wie 20)

Tabelle 2: Isoëtetum muricatae

1) bis 3) Reyđarvatn n. Thingvellir, 325 m NN., SW-Island
4) 5) Miklholt, Laxarbakkafloi, 50 m NN., Snaefellsnes, W-Island
6) Glaumbaer, 15 m NN., Snaefellsnes
7) bis 10) wie 1)
11) Hlidarvatn westl. Thorlakshöfn, 10 m NN., SW-Island
12) 13) Hagi ö. Selfoss, 10 m NN., SW-Island
14) Hafnarfjörđur, 20 m NN., SW-Island
15) wie 11)
16) Breiđamyri s. Selfoss, 10 m NN., SW-Island
17) Skipavatn/Stokkeseyri, 10 m NN., SW-Island
18) wie 17)
19) Klaengssel s. Selfoss, 20 m NN., SW-Island

Tabelle3: Isoëto-Lobelietum

1) 2) Himmelvandet, 20 m NN., Flakstadöy/Lofoten, Nordland, Norwegen
3) bis 6) Mevandet, 60 m NN., Flakstadöy, Nordland

Tabelle 4: Eleocharitetum acicularis

1) Blönduos, Kolkumyrar, 60 m NN., N-Island
2) 3) Kvitblikvatnet bei Fauske, 40 m NN., Nordland, Norwegen
4) 5) Solöivatnet, 45 m NN., Bodin, Nordland, Norwegen
6) 7) Laxaniederung s. Husavik, 20 m NN., N-Island
8) 9) Klaengssel s. Selfoss, 20 m NN., SW-Island
10) Skipavatn/Stokkeseyri, 10 m NN., SW-Island
11) wie 1)
12) Nupsstađur, Lomagnupur, 20 m NN., sw. des Vatnajökull, S-Island
13) wie 6)
14) Skaalbrekvatnet, 10 m NN., Langöy/Vesterålen, Nordland, Norwegen
15) wie 12)
16) bis 18) Kvisker südlich des Vatnajökull, Gletschervorfeld, /±10 m NN., S-Island
19) bis 21) Nedrevandet, ±3 bis 5 m NN., Fauske, Nordland, Norwegen

Tabelle 5: *Subularia aquatica-Ranunculus reptans*-Gesellschaft

1) bis 3) Kornahlið, Dranghalsvatn, 80 m NN., W-Island
4) Moorfläche bei Litli Arskogssandur sö. Dalvik, 20 m NN., N-Island
5) Svarfaðardalur s. Dalvik, 40 m NN., N-Island
6) Kviarmyri südl. des Öraefajökull/Vatnajökull, 5 m NN., S-Island
7) 8) Akureyri, Eyjafjörður, 5 m NN., N-Island
9) See bei Hesseng s. Kirkenes, 40 m NN., Sör-Varanger, Finnmark/Norwegen
10) Femtevatnet, 140 m NN., Hamaröy, Nordland/Norwegen
11) Torvdalsvandene, 10 m NN., n. Borge, Vestvågöy, Nordland/Norwegen
12) Vefsn, Fustvandet, 35 m NN., Nordland/Norwegen
13) 14) Breiðamyri s. Selfoss, 10 m NN., S-Island
15) Laxaniederung Rekjahverfi s. Husavik, 10 m NN., N-Island
16) 17) Breiðamerkurjökull/Vatnajökull, Gletschervorfeld, 15 m NN., S-Island
18) Brunastaðir sw. Siglufjörður, 10 m NN., N-Island
19) Steinlandsfjord b. Öksnes, Langöy, Nordland/Norwegen
20) Sandnesvatnet, 60 m NN., Hamaröy, Nordland/Norwegen

Tabelle 6: *Sparganium angustifolium*-Gesellschaft

1) 2) Notvatnet, Innhavet, ±2 m NN., Hamaröy, Nordland/Norwegen
3) Levangsvatnet, 3 m NN., Evenes, Ofoten/Troms
4) Storvatnet, 85 m NN., Årbringen, Langöy, Nordland
5) Osvatnet w. Liland, 50 m NN., Evenes, Nordland/Norwegen
6) Rana, Rauvatnet, 488 m NN., Nordland
7) Dverbergmyra, Andöy, 35 m NN., Nordland

Tabelle 7: *Ranunculus reptans-Sphagnum inundatum*-Gesellschaft

1) bis 3) Bruarfoss, 40 m NN., Snaefellsnes, W-Island
4) 5) Klfljotsvatn bei Hagevik, 100 m NN., s. des Thingvallavatn, SW-Island
6) 7) Geysir-Gebiet, 70 m NN., SW-Island
8) bis 10) Gaulverjabaer, 10 m NN., sö. Selfoss, SW-Island
11) Skipavatn/Stokkeseyri, 10 m NN., SW-Island
12) Hafnarfjörður, 20 m NN., SW-Island

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland

Jahr/Year: 1975

Band/Volume: 34

Autor(en)/Author(s): Dierßen Klaus [Dierssen]

Artikel/Article: Zur Litoralvegetation oligotropher und mesotropher Gewässer in Island und Nord-Norwegen 57-77