

Natur und Heimat

Blätter für den Naturschutz und alle Gebiete der Naturkunde

Herausgeber

Westfälisches Landesmuseum für Naturkunde, Münster

— Landschaftsverband Westfalen-Lippe —

Schriftleitung: Dr. Brunhild Gries

39. Jahrgang

1979

Heft 1

Moosvegetation und Moosflora der Insel Juist

FRITZ KOPPE, Bielefeld

Kurzfassung

Für die Moosvegetation der Insel Juist stehen fast nur die Dünen zur Verfügung, da der Boden an den See- und Wattküsten zu salzhaltig ist. In den Dünen besiedeln die Moose festliegende und schattige Stellen; optimal entwickelt scheint die Moosvegetation der Hammerdüne. Stammepiphyten kommen an *Sambucus*-Stämmen, an baumartigen *Salices* und *Alnus glutinosa* vor. Süßwasser-Feuchstellen sind knapp und waren in früheren Jahrzehnten moosreicher. Mooswuchs haben auch Straßenpflaster und Gemäuer. Von der Insel sind bisher 21 Leber-, 3 Torf- und 94 Laubmoose, insgesamt also 118 Arten bekannt.

Vorbemerkungen

Juist gehört zu den sechs größeren Ostfriesischen Inseln, die der niedersächsischen Nordseeküste vorgelagert sind. Was über die Moosflora dieser Inseln bekannt war, habe ich in die Moosflora des Niedersächsischen Tieflandes (KOPPE 1964) mit aufgenommen. Es zeigte sich dabei, daß offenbar erhebliche Beobachtungslücken vorhanden sein müßten, die auszufüllen waren. Ich habe das zunächst für Borkum (1968) und dann für Langeoog (1971) versucht und will es nun auf Grund neuerer Bemühungen für Juist fortsetzen.

Die Insel liegt bei 53° 40' nördlicher Breite und zwischen 6° 51' und 7° 06' östlicher Länge und ist von dem südwestlich gelegenen Borkum 9,2 km, von dem östlich gelegenen Norderney 3,6 km und vom nächsten Festlandspunkt nordwestlich der Kreisstadt Norden 7,4 km entfernt. Sie ist nach den Inselkarten bei fast genauer West-Ost-Erstreckung 15 km lang und nur 0,5 bis 1,1 km breit.

Die ostfriesische Inselkette ist im späten Alluvium entstanden, geologisch also eine sehr junge Bildung, die auch jetzt noch nicht völlig zur Ruhe gekommen ist. Meeresströmungen und Wind bewirken noch dauernd Umgestaltungen. Hierüber berichten HASBARGEN (1964) und RUNGE (1976). Bekanntlich wandern die Ostfriesischen Inseln im allgemeinen von West nach Ost, doch wird Juist davon relativ wenig betroffen; denn es hat seit 1620 trotz einer Ausweitung von 4,1 km nach Osten, auch im Westen noch 900 m Zunahme aufzuweisen. Die Dünen der Insel sind seither im Westen um 300 m zurückgegangen und haben sich im Osten um 3,8 km vorgeschoben. Das Meer trifft die Insel besonders von Norden her, so daß die Seeküste gefährdet ist. 1651 wurde die Insel durch eine Sturmflut zerrissen. Es entstand das Hammergatt, das sich dann vom Watt her durch den Bogen der Hammerdünen schloß und von 1927 bis 1932 durch den Bau des Hammerdeiches auch zur See hin abgeschlossen wurde. Es blieb der 1—2 m tiefe Hammersee, der nach der Inselkarte etwa 1 km lang und 300 m breit ist. Eine dörfliche Siedlung lag zuerst im äußersten Westen bei der heutigen Domäne Bill, die 1717 aufgegeben werden mußte und zunächst in das Gebiet der jetzigen Domäne Loog und dann an die heutige Stelle verlegt wurde. Die Nordküste wurde weiterhin vom Meere angegriffen. 1906 traten größere Abbrüche auf, 1912 war das Kurhaus gefährdet, 1913—1920 wurde daher nördlich davon eine starke Stützmauer gebaut, die heute von neuen Sandaufwehungen zugedeckt ist, aber die dicht südlich davon gelegenen Dünen und den Ort endgültig schützt.

Klima

Juist liegt im atlantischen Klimabereich, die Winter sind mild, die Sommer gemäßigt. Klimawerte von der Insel konnte ich nicht erlangen, doch stimmen sie nach HOFFMEISTER (1937) mit denen von Borkum weitgehend überein, so daß man diese als Richtwerte benutzen kann. Temperatur: Jahresmittel 8,6 Grad; Januarmittel 1,4 Grad; Julimittel 16,4 Grad.

Niederschläge (1876—1935): Mittleres Jahresmittel 713 mm; größtes 1 185 mm, geringstes 395 mm, Hauptmaximum im August; mittlere Zahl der Tage mit Schneedecke 12; Frosttage: Dezember 9,2; Januar 13,3; Februar 11,9; Jahr 47,7; Eistage: Dezember 2,5, Januar 5,0, Februar 3,3, Jahr 12,4.

Die realen Temperatur- und Niederschlagswerte können natürlich recht stark von den Mittelwerten abweichen. So waren Sommer und Herbst 1976 sehr trocken, was sich auf die Moosvegetation vielfach nachteilig auswirkte.

Bodenverhältnisse und Siedlungen

Juist ist nach HASBARGEN (1964) 16,8 qkm groß. Für die Moosvegetation steht aber sehr viel weniger Boden zur Verfügung, denn die Sand- und Muschelfelder im Westen und Osten, der 60 bis 200 m breite Sandstrand an der Meeresküste und die ausgedehnten Heller an der Wattseite, die öfters vom Salzwasser überflutet werden, sind moosleer. So bleiben fast nur die Dünengebiete mit ihren Hügeln und Tälern als Moosland übrig, und sie werden noch zu einem erheblichen Teil durch Siedlungen in Anspruch genommen. Im Westen der Insel liegt ein Naturschutzgebiet, das von der Domäne Bill bis zur Domäne Loog reicht und etwa 3,5 km lang und bis zu 600 m breit ist. Es enthält ein größeres Dünengebiet mit den Vogelkolonien und dem Wärterhaus am LEEGE-Weg, ein größeres Gehölz, den „Billwald“, und den Hammersee. Östlich schließen sich daran die Ortsteile Loog und „Siedlung“ und der Ortskern, insgesamt von der Bill bis zum Inselfriedhof etwa 4 km lang. In diesem Teil, beim Inselbahnhof, liegt die schmalste Stelle der Insel, nur 540 m breit.

Einigermaßen unversehrte Dünengebiete, die eine typische Entwicklung der Moosvegetation ermöglichten, gibt es im Naturschutzgebiet nordöstlich von der Domäne Bill, hier auch der höchste Dünenhügel, der 20 m erreicht. Sehr bemerkenswert sind die Hammerdünen südlich vom Hammersee. Die zwischen den Siedlungen gelegenen Dünenteile bis etwa zum Goldfischteich sind vielfach gestört, ursprünglicher sind wieder die zwischen Wilhelmshöhe und Ostbake.

Die Vegetation zeigt, daß der Dünensand im allgemeinen recht kalkhaltig ist, er enthält reichlich zerriebene Schalen von Schnecken und Muscheln, und die Entkalkung ist bei dem relativ geringen Dünentalter noch nicht sehr wirksam gewesen. Nur die südwestlichsten Dünen beim Rettungsbootshaus haben neben *Salix repens* auch *Calluna vulgaris*, *Erica tetralix* und *Empetrum nigrum*, dazu passen auch *Molinia coerulea* und von Moosen *Sphagnum fimbriatum* (1950), *S. squarrosum* (1950), *S. teres* (1977) und *Polytrichum piliferum*. *Calluna*, *Erica* und die genannten Moose habe ich sonst nicht auf der Insel gesehen, *Empetrum* nur noch an einer Stelle am Nordhang der Hammerdünen. Auf stärkere Entkalkung deutet noch die Vegetation der Düne am LEEGE-Weg, wo dicht nördlich vom Wärterhaus *Vaccinium vitis idaea* und *Leucobryum glaucum* (1976) wuchsen.

Hammersee-Gebiet

Der Hammersee ist, wie erwähnt, der Rest eines Meeresarmes, des Hammergatts, der durch den Hammerdeich seit 1932 vom Meere abgeschlossen ist. Seit dieser Zeit ist der See langsam ausgesüßt, und das

Teich-Röhricht, das Scirpo-Phragmitetum, konnte sich ausbreiten. Es war 1950 noch nicht dicht geschlossen, so daß auch andere Sumpfgesellschaften Platz fanden, besonders das Brack-Röhricht (*Scirpetum maritimi*) und der Schwarzried-Sumpf (*Schoenetum nigricantis*). Diese Verlandungsbestände traf ich am 18. 8. 1950 noch in größerer Ausdehnung auf feuchtem bis nassem Sand am Süd- und Ostufer des Sees. Außer *Phragmites*, *Schoenoplectus tabernaemontani* und *Schoenus nigricans* sah ich z. B. noch *Eleocharis quinqueflora*, *Carex serotina*, *Liparis loeselii*, *Parnassia palustris*. Die Moosvegetation dieser Bestände war entsprechend bemerkenswert. Es fanden sich u. a. *Marchantia polymorpha*, *Blasia pusilla*, *Fossombronia foveolata*, *Aneura pinguis*, *Riccardia multifida* und *Pellia endiviifolia*. Nach der Seeaussüßung konnte sich die Ufervegetation stärker verdichten. 1976 und 1977 fand ich von *Schoenus* und seinen Begleitern nichts mehr, natürlich auch nichts mehr von den genannten Moosen, sondern ein dichtes Röhricht aus *Phragmites*, *Typha angustifolia* und einigen Begleitern.

Der Hammerdeich, 1927—1932 erbaut, ist an der Meeresseite steil gestellt, der Südhang zum See hin fällt aber ganz allmählich. Er ist jetzt überall mit Sand überweht und der südexponierte flache Seehang dicht mit *Sambucus nigra* und *Hippophae* bepflanzt. Für die Einwanderung der Moose standen immerhin 45 Jahre zur Verfügung, dafür erscheint ihre Ausbreitung sehr dürftig, woran sowohl die wenig feste Sandoberfläche wie die austrocknende Südexposition schuld sind. An *Sambucus* bemerkte ich nur *Hypnum cupressiforme* und *Brachythecium rutabulum*, letzteres ging auch auf den Boden über und bildete eine habituell stark abweichende Sandform. Sonst sah ich noch spärlich *Brachythecium albicans* und *Bryum argenteum*, das hier ebenfalls eine verhältnismäßig tiefe Sandform entwickelt hatte.

Die Hammerdünen südlich vom See bilden einen etwa 1,8 km langen und nur schmalen, nach Norden offenen Bogen um den Hammersee und seine Senke. Sie erreichen 14,3 m Höhe und fallen recht steil zum See hin ab, durch einige tiefe und verzweigte Täler werden sie gegliedert. Die nordgerichteten Steilhänge sind meist dicht bewachsen, unten mit *Salix repens*, oben mit *Hippophae*; *Ammophila* wächst überall dazwischen. Auch andere Pflanzen sind reichlich vertreten, davon bemerkenswert z. B. *Pyrola rotundifolia* (mehrfach), *Lycopodium selago* (einmal), *Empetrum* (einmal), *Polypodium vulgare* (verbreitet), *Athyrium filix femina* und *Dryopteris carthusiana*. Wo das Gesträuch nicht zu dicht steht, ist auch die Moosvegetation reichhaltig, da der Düensandboden fest liegt und die Nordexposition sich günstig auswirkt.

An den oberen Steilhängen entstehen beim Abrutschen von Bodenflächen, die auch schon Bewuchs haben können, ständig Nacktstellen. An solchen traf ich viermal im Südosten der Seesenke *Campylopus introflexus*, z. T. in ziemlich ausgedehnten und auch fruchtenden Rasen, worüber in der Artenliste Näheres gesagt ist. Dieses Moos kann sich erst vor einigen Jahren eingestellt haben, während *Aulacomnium androgynum*, *Ceratodon purpureus*, *Bryum capillare* und *Atrichum undulatum* schon lange an dergleichen Flächen siedeln dürften.

An flacheren, aber mit Phanerogamen wenig dicht bedeckten Örtlichkeiten fanden sich weitere Arten. An Menge überwog *Dicranum scoparium*, sonst z. B. *Hypnum ericetorum* und *H. lacunosum* reichlich und manchmal in flächenhafter Ausdehnung, ferner *Brachythecium rutabulum*, *B. albicans*, an nackten Kleinstellen *Campylopus pyriformis*, *C. flexuosus* und *C. fragilis*, unauffällig verteilt *Amblystegium serpens* und *Lophocolea bidentata*. An stark beschatteten Örtlichkeiten breitete sich besonders *Pseudoscleropodium purum* aus, auch *Eurhynchium stokesii* und *Mnium hornum*, nur spärlich noch *Dicranum polysetum*, *Plagiothecium denticulatum*, *P. undulatum*, *Poblia nutans*, *Dicranella heteromalla*, *Lophocolea heterophylla*, an entsprechenden aber feuchteren Stellen auch *Polytrichum commune*.

Hauptdünen

Die Hammerdünen sind mit ihrer Mannigfaltigkeit auf Juist einmalig. Die größeren Dünen im westlichen Teil, z. B. im Naturschutzgebiet oder zwischen Loog und Dorf, oder im Ostgebiet von der Wilhelmshöhe bis zur Ostbake, zeigen einen Durchschnittstyp, wie man ihn auch auf Borkum (KOPPE 1969) vorfindet. [Die Benennung der Pflanzengesellschaften nach RUNGE 1961.]

Die Weißdüne mit den verschiedenen Ausbildungen des Amophiletums ist weithin ohne Moosvegetation, da die Sandoberfläche zu unbeständig ist. Bei örtlicher Ruhelage treten besonders *Bryoerythrocarpum recurvirostre* und *Syntrichia ruralis* auf, wobei letztere öfters selbst als Sandstauer für die ersten Festigungsstadien wirkt.

In der Graudüne bleibt *Ammophila* erhalten, hinzu kommen *Carex arenaria*, *Weingaertneria canescens*, *Phleum arenarium*, seltener *Silene nutans*, *Thalictrum minus* u. a. Da die Sandunterlage nun gefestigt ist, wird die Moosvegetation reichhaltiger und ausgedehnter. Neben basiphilen treten auch indifferente und azidophile Arten auf, an freien Stellen dehnen sie sich mitunter flächenhaft aus, so besonders *Syntrichia ruralis*, *Brachythecium albicans* und *Hypnum lacunosum*, verbreitet sind auch *Syntrichia subulata*, *Ceratodon purpureus*, *Dicranum scoparium*, etwas seltener *Racomitrium canescens*.

Buschdünen. *Salix repens* und *Hippophae rhamnoides* finden sich offensichtlich schnell auf den Graudünen ein und breiten sich infolge ihrer vegetativen Stärke zu dichten Gebüsch aus, die manchmal an unteren Hanglagen und in Dünentälern alle anderen Pflanzen unterdrücken. Es handelt sich um den Sanddorn-Dünenbusch (*Hippophaetum-Salicetum arenariae*). Seltener und weniger konkurrenzstark ist *Rosa pimpinellifolia*, z. B. bei der Domäne Loog und nördlich vom Insel-Hospiz. Als ursprünglich eingeführt aber mit stärkerer Ausbreitungskraft sind *Sarothamnus scoparius* und *Ulex europaeus* zu nennen; man trifft sie schon auf Dünen der ganzen Insel. Als Überdauerer aus dem Graudünen-Stadium zeigen sich öfters *Ceratodon purpureus*, *Dicranum scoparium* und *Brachythecium albicans*, sonst finden sich *Pohlia nutans*, *Bryum capillare*, *Pseudoscleropodium purum*, *Brachythecium rutabulum*, *Eurhynchium stokesii*, *Rhytidiadelphus squarrosus* und *Rh. triquetrus*.

Als besondere Pflanzengesellschaft innerhalb der Graudüne wird der Tüpfelfarn-Moosrasen, das Polypodiето-Salicetum arenariae, unterschieden. Es ist an nordexponierten Dünenhängen verbreitet, aber nicht überall moosreich, weil die begleitenden Blütenpflanzen zuweilen viel Platz beanspruchen. Die Moose der Graudüne können allesamt auch im Polypodium vorkommen, sonst sieht man an vereinzelt Stellen *Lophozia ventricosa*, *L. excisa*, *Cephaloziella divaricata*, *Bryum flaccidum*, *Drepanocladus uncinatus* und *Camptothecium lutescens*.

Süßwasser-Feuchtstellen

sind auf Juist äußerst spärlich vertreten. An natürlichen, etwa auf der Sohle von Dünentälern, habe ich nur das im Westen beim Rettungsbootshaus gelegene Feuchtgebiet mit *Erica* und *Calluna* gesehen, über das ich schon berichtete. Sonst gibt es einige feuchte Ausräume, die als viereckige Teiche auf der Inselkarte im Ostdorf nördlich vom Insel-Hospiz und westlich vom Goldfischteich eingetragen sind. In diesem Gebiet fand F. MÜLLER 1897 zwischen spärlichem Bewuchs von Gefäßpflanzen, z. B. *Epipactis palustris*, dichte Rasen seltener *Bryum*-Arten und bei „Hallohmsglopp“, etwa 20 Minuten östlich der Kirche, die seltene *Moerckia hibernica*. Auch BUCHENAU (1896) nennt diese Örtlichkeit. Ich traf aber 1950 und zunächst auch 1976 niemand, der sie mir orten konnte. Nach einigem Herumfragen gab mir dann ein älterer einheimischer Juister Auskunft. Die erwähnten kleinen viereckigen Teiche der Inselkarte sind „Gloppen“. Auf ihnen wurde noch bis weit in unser Jahrhundert hinein das Eis für die Hotels und Gastwirtschaften gewonnen. Als das nicht mehr nötig war, verfielen die Aushubflächen, und ich traf dort 1950 und 1976/77 nur

noch feuchte Stellen ohne Wasser mit lockeren Beständen von *Phragmites*, *Eleocharis palustris*, *Schoenoplectus tabernaemontani*, *Juncus effusus* u. a. Die Moosvegetation war dürftig. Der Aushub nördlich vom Insel-Hospiz bot *Leptodictyum riparium*, *Drepanocladus aduncus* var. *kneffii*, *Bryum pseudotriquetrum*, *B. pallens*, *Funaria hygrometrica* und *Calliergonella cuspidata*, die übrigen waren 1976 infolge der Sommer- und Herbstdürre völlig trocken und ohne Sumpfmoose. 1977 hatten einzelne etwas *Calliergonella*. Den „Goldfischteich“ ließ seinerzeit LEEGE austiefen, um die Einschleppung von Wasser- und Sumpfpflanzen durch Vögel zu beobachten. Der Teich hatte im Herbst 1976 nur sehr wenig Wasser, das noch dazu durch Enten stark überdüngt war, so daß nur Kleinalgen eine Decke bildeten.

Wattwiesen

Eingedeichte „Polder“ sind auf Juist wenig vorhanden. Der Billpolder im Westen der Insel hat die Vegetation einer gepflegten Wiese, die Nutzgräser lassen für Moose keinen Platz. Sehr ausgedehnt sind dagegen an der Wattseite die „Heller“. Sie sind nicht eingedeicht, werden also bei Hochfluten überspült. Wo dies häufiger geschieht, trifft man Salzwiesen-Gesellschaften mit *Salicornia*, *Suaeda*, *Cakile maritima*, *Atriplex litoralis* u. a. (RUNGE 1961, 29—31). Moose fehlen hier; denn auch die sogenannten Salzmoose ertragen nur sehr schwache Kochsalzbeimischungen. Am inneren Rand der Heller, wo sich ihr Grasrand mit dem Dünensaum verzahnt, trifft man auf kleinen Sandhügeln, die etwa noch *Armeria maritima* oder *Plantago maritima* tragen, Kümmerformen von *Brachythecium albicans*, *Eurhynchium stokesii*, *Ceratodon purpureus*, ganz selten auch *Pottia heimii*, deren Wuchsstellen schwachen Salzgehalt andeuten. Außer am inneren Hellerrand trifft man sie auch an Gräben mit Süßwasser oder in dem größeren Dünental westlich der Ostbake, wo das Tümpelwasser nicht mehr salzig schmeckt. An gleichen Stellen wie *Pottia heimii* wächst auch noch *Bryum litorum*, dagegen habe ich die auf mehreren Inseln vorkommende *Tortella flavovirens* nicht gesehen. An den *Pottia*-Stellen findet man keine kennzeichnenden Salzpflanzen, vielleicht genügt dem Moos schon der salzhaltige Dunst vom Watt her, denn es kann auch auf kochsalzfreien Böden wachsen.

Gebüsche und Gehölze

Juist ist von Natur aus frei von Bäumen und Großsträuchern, die Moosepiphyten tragen können, alles was man davon antrifft, ist gepflanzt oder verwildert. Nach RUNGE (1976, 28) handelt es sich bei der höchsten Baumgruppe der Insel an der Wilhelmstraße um etwa 50 Jahre alte Bergulmen (*Ulmus glabra*) von 12 m Höhe; sie sind, wie

auch die übrigen Bäume des Ortes ohne Moosbewuchs. Artenreiches Gesträuch findet man in den Ortsteilen und besonders auch in den Anlagen beim Goldfischteich, auch sie sind moosleer. Moosbewuchs beobachtete ich nur an *Sambucus nigra*, dem Holunder. Er war ursprünglich auch gepflanzt, vermehrt und verbreitet sich aber selbständig, und zwar besonders außerhalb der Ortschaften. Die *Sambucus*-Gebüsche bieten verschiedenen Vogelarten Schutz und im Herbst zusätzlich Nahrung. Dabei besteht die Möglichkeit, Moose einzuschleppen und auszubreiten. Die meisten Holunderbüsche ergaben bei der Durchsichtung allerdings keinen Moosbewuchs, und F. MÜLLER (1898) erwähnt nur *Orthotrichum diaphanum* von *Sambucus* an einer Stelle im Ort. Inzwischen haben sich aber weitere Moos-Epiphyten eingefunden, allerdings außerhalb der Orte, so am Dünenrand östlich Bill (1950) *Orthotrichum affine*, *O. diaphanum* und *O. lyellii*. Besser besetzt waren 1977 Holunderbüsche an der Südseite der Hammerdünen. Hier zeigten sich *Orthotrichum pumilum*, *Pylaisia polyantha*, *Rhynchostegium confertum* mit eingemischter *Metzgeria furcata*, an den unteren Stammteilen auch *Brachythecium rutabulum*, *B. albicans*, *Hypnum lacunosum* und *Ceratodon purpureus*. Ein Teil der Arten dürfte erst neuerdings angekommen sein, aber manche stammt offenbar aus nächster Nähe und wächst nur zufällig auch epiphytisch. Ein größerer *Sambucus*-Bestand in der Nähe der Ostbake hatte 1976 nur Nachbarschafts-Arten: *Lophocolea heterophylla*, *Amblystegium serpens*, *Oxyrrhynchium swartzii* und *Hypnum lacunosum*.

Für die Moosvegetation sind von größerer Bedeutung die Anpflanzungen am Südufer des Hammersees und im Naturschutzgebiet. Am Hammersee sind z. B. *Salix caprea*, *S. cinerea* und *Alnus glutinosa* baumartig herangewachsen. Auf teilweise halbbliegenden Stammteilen wachsen *Lophocolea heterophylla*, *Amblystegium serpens*, *Calliergonella cuspidata*, *Brachythecium rutabulum*, *Eurhynchium stokesii*, *Hypnum lacunosum* und *Oxyrrhynchium swartzii*. Die umfangreichste Pflanzung ist der „Billwald“ im Naturschutzgebiet zwischen Hammersee und LEEGE-Weg. Ihr Hauptteil liegt in einer Senke, hat etwa 500 m West-Ost- und 150 m Süd-Nord-Erstreckung. Er wurde vor einigen Jahrzehnten gepflanzt, enthält hauptsächlich *Alnus glutinosa* und sonst eine Mischung von *Sorbus aucuparia*, *Populus tremula*, *Acer campestre*, *Salix alba* u. a. Am Boden stehen *Dryopteris carthusiana* (wenig), *D. filix mas*, ferner *Equisetum arvense*, *Humulus lupulus*, *Urtica dioica* u. a. Die Moosvegetation ist noch recht dürrftig. An und unter den Stämmen sah ich *Brachythecium rutabulum*, *Rhytidiadelphus squarrosus*, *Eurhynchium stokesii*, *E. striatum* (selten) und *Lophocolea cuspidata* (einmal). Im Laufe der Zeit wird sich die Vegetation wohl noch anreichern, da entsprechende weitere Moose auf natürlichem Wege zuwandern können.

Eine Abzweigung des Gehölzes erstreckt sich vom Wärterhaus nach Süden zur großen Inselstraße. Hier waren an trockeneren Stellen neben *Alnus glutinosa* auch *Quercus robur* und *Betula pendula* gepflanzt und emporgewachsen. Die Moosvegetation war in diesem Teilgebiet reichhaltiger als im Billwald, aber fast nur an auch sonst verbreiteten Arten: *Lophocolea heterophylla*, *Dicranum scoparium*, *Mnium affine*, *M. hornum*, *Amblystegium serpens*, *Brachythecium rutabulum*, *Plagiothecium denticulatum*, *Hypnum ericetorum*, *H. lacunosum* und *Polytrichum juniperinum*.

Stärkst kulturbedingte Moos-Standorte

Von solchen sei zuerst das Klinkerpflaster zahlreicher Nebenstraßen genannt. Zwischen den Steinen trifft man häufig den Mastkraut-Silbermoos-Trittrasen, das Sagino-Bryetum argentei, mit *Sagina procumbens* und den Moosen *Bryum argenteum*, *B. funckii*, *B. capillare* und *Ceratodon purpureus*. Da manche Straßen dicht an den Dünen vorbeigehen, treten manchmal auch Sandmoose mit auf, z. B. am Janusplatz eine sehr heterogene Ruderalgesellschaft von *Streblotrichum convolutum*, *Ceratodon purpureus*, *Syntrichia ruralis* und *Brachythecium albicans*.

Bemoostes Gemäuer findet man auf der Insel ziemlich wenig an Gebäuden, gemauerten Gartenpfählen und an Resten alter Befestigungsanlagen in den Dünen. Bewuchs und Artenzahl sind insgesamt spärlich: *Grimmia pulvinata* (selten), *Tortula muralis* (häufig), *Schistidium apocarpum* (nur einmal auf Zementplatten), *Bryoerythrocarpum recurvirostre*.

Veränderungen in der Moosvegetation seit 1897

F. MÜLLER (1898) bringt außer einer Liste der beobachteten Arten auch einige Bemerkungen über die Moosvegetation der Insel. Er findet sie im größten Teil der Dünen dürftig, weil sie durch Gräser und Sanddorn zu stark eingeengt sei. Billpolder und Gräben beim Loog sind reichhaltiger, besonders bemerkenswert aber die feuchten Gloppe im Ostteil, über deren Veränderungen schon berichtet wurde. Der Moos-Zustand der Dünen wird sich im allgemeinen wenig geändert haben, doch sind auf der Hammerdüne wohl weitere Arten hinzugekommen, sicher dürfte das für *Campylopus introflexus* sein, der sich seit etwa 1963 in Mitteleuropa in starker Ausbreitung befindet. Das *Sambucus*-Gesträuch hat sich vermehrt und damit auch die Zahl der epiphytischen Moose.

Beachtlich sind noch die Veränderungen an den Wiesengräben bei den Domänen Bill und Loog. F. MÜLLER fand an den Grabenwänden

1897 *Pellia epiphylla*, *Riccardia multifida*, *Pottia heimii*, *Leptobryum pyriforme*, *Bryum inclinatum*, *B. pallens*, *B. uliginosum*, *Mnium punctatum*, *M. hornum* und *Brachythecium rutabulum*. 1950 traf ich im gleichen Gebiet Gräben mit frischen Wänden, die erst wenige Jahre zuvor abgestochen worden waren. Auf den entstandenen Frischerdeböden hatten sich zwischen wenigen Phanerogamen zahlreiche Moose ausgebreitet, so die meisten Arten, die MÜLLER von hier nennt, ferner *Blasia pusilla*, *Pellia endiviifolia*, *Aneura pinguis*, *Lophocolea bidentata*, *Cephalozia lammersiana*, *Barbula tophacea*, *B. unguiculata*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Amblystegium serpens*, *Calliergonella*, *Drepanocladus aduncus*, *Cratoneuron filicinum*, *Eurhynchium stokesii*, *Brachythecium velutinum* und *Rhytidiadelphus squarrosus*. In den Folgejahren werden sicher manche konkurrenzschwache Arten von den Gräsern überwachsen worden sein. Im Herbst 1976 waren dann nach dem Dürresommer alle Süßwassergräben völlig ausgetrocknet, an den Grabenwänden sah man kein Moos, sondern nur kümmerliche Grasrasen. Im Herbst 1977 stand in diesen Gräben wieder etwas Wasser, die Gräser der Grabenwände hatten sich erholt, von Moosen aber fanden sich nur spärlich *Calliergonella* und *Drepanocladus aduncus*. Es bleibt in Zukunft darauf zu achten, was wiederkommen wird.

Von den Inselmoosen, die MÜLLER und LEEGE 1897 festgestellt hatten, sah ich nicht wieder: *Moerckia hibernica*, *Bryum calophyllum*, *B. inclinatum*, *B. intermedium*, *Campyllum chrysophyllum*, *Drepanocladus fluitans*, *Fissidens adiantoides*, *F. cristatus*, *Fontinalis antipyretica*, *Mnium undulatum* und *Thuidium tamariscinum*. Die meisten davon dürften erloschen sein. Von den neu beobachteten Arten wurde ein Teil vorher wohl nur übersehen, aber andere dürften wie *Campylopus introflexus* neu eingewandert sein.

Die Moose der Insel Juist

Die erste Zusammenstellung der von Juist bekannten Moose bringt EIBEN 1887. Er erwähnt 25 Laubmoose, hat dort aber nicht selbst gesammelt, sondern übernimmt die Angaben von älteren Autoren bzw. aus neueren Zusendungen. Daran dürfte es liegen, daß er nur bei drei Arten den Fundort „Bill“ nennt, sonst sagt er bei den betreffenden Arten nur „J“ (Juist) oder „alle Inseln“. FRIEDRICH MÜLLER (Varel) bringt 1896 auch nur eine entsprechende Übersicht, hält aber 1898 einen Teil von EIBENS Angaben nicht für erwiesen, sondern schreibt ausdrücklich „noch nicht von Juist bekannt“. Doch handelt es sich bei den angezweifelten Arten um verbreitete Inselmoose, die auch später beobachtet wurden, meist von MÜLLER selbst, nur *Bryum lacustre* ist wohl als Fehlbestimmung zu streichen. Im Juli 1897 hat dann Müller

selbst auf Juist bryologische Untersuchungen durchgeführt, er erhielt auch von LEEGE weitere Moose, so daß er in seiner Arbeit von 1898 54 Laub- und 8 Lebermoose für Juist nachweisen konnte. MÜLLERS Herbar ist im Kriege verloren gegangen, Belege hatte er aber auch an das Museum in Oldenburg und an das Übersee-Museum in Bremen abgegeben, diese konnte ich zwischen 1950—1954 durchsehen. *Calypogeia trichomanis* und *Fissidens adiantoides* sind zu ändern. 1908 veröffentlichte O. LEEGE das erste Torfmoos, *Sphagnum squarrosum*, und MÖNKEMEYER 1911 *Amblystegium compactum* als von SPINDLER auf Juist gefunden.

Ich selbst habe dann vom 18.—21. 8. 1950 Teile von Juist durchwandert und meine Moosfunde 1964 mit veröffentlicht. *Polytrichum gracile* ist zu streichen, 11 Leber-, 1 Torf- und 14 Laubmoose waren neu für die Insel. Um die Moosvegetation genauer kennenzulernen und die Veränderungen gegenüber den früheren Beobachtungen festzustellen, hielt ich mich dann noch vom 3. bis 17. 10. 1976 und vom 6. bis 15. 10. 1977 auf der Insel auf. 4 Leber-, 1 Torf- und 22 Laubmoose konnten neu festgestellt werden, davon *Campylopus fragilis*, *C. flexuosus*, *Bryum flaccidum* und *Aulacomnium androgynum* auch neu für die gesamten Ostfriesischen Inseln. Von Juist sind jetzt 21 Leber-, 3 Torf- und 94 Laubmoose, also 118 Arten (ohne die Varietäten) bekannt. Die Artenzahl ist bei Langeoog ($25 + 4 + 93 = 122$) wenig, bei Borkum ($32 + 6 + 122 = 160$) wesentlich höher, da diese Insel eine erheblich größere Standortsmannigfaltigkeit bietet.

Abkürzungen

bei Beobachtern:

E = EIBEN L = LEEGE M = FRIEDRICH MÜLLER
! = Beleg vom Verfasser gesehen, !! = vom Verfasser am Wuchsort gesehen

sonstige

hfg — häufig vbr. — verbreitet u. — und zw. — zwischen

N, n: Norden, nördlich

O, ö: Osten, östlich

S. s. Süden, südlich

W, w: Westen, westlich

x vor dem Moosnamen bedeutet: neu für Juist

xx vor dem Moosnamen: neu für die Ostfriesischen Inseln

Die Jahreszahlen unseres Jahrhunderts werden abgekürzt: 76 = 1976

Zur Moosliste

Nomenklatur im allgemeinen bei den Lebermoosen nach GROLLE (1976), bei den Laubmoosen nach DÜLL (1977). Wenn der Name ein anderer ist als bei KOPPE (1964), wird jener in Klammern hinzugefügt.

Juist wird vom 7. Längengrad geschnitten; dieser verläuft dicht östlich vom Wasserturm und begrenzt die Bereiche der Topographischen Karte 1 : 25 000 (Meßtischblatt) 2307 und 2308. Damit die Beobachtungen für die Mooskartierung nutzbar sind, deute ich sie bei der Nennung der Fundorte an:

W bedeutet: Bereich von MBL. 2307, also westlich vom 7. Grad,

O bedeutet: Bereich von MBL. 2308, also östlich vom 7. Grad.

Lebermoose

Marchantia polymorpha L. — W: Hammersee, Sumpfbzone am SO-Ufer, zw. lockerstehendem Schilf (50!!, nicht mehr 76).

x *Metzgeria furcata* (L.) Dum. — W: Südhang der Hammerdünen w Loog, spärlich auf *Sambucus* zw. *Rhynchoszegium confertum* (77!!).

Aneura pinguis (L.) Dum. — O: Feuchtsandige Stelle bei Hallohmsglopp (M 1898). W: Bill, Wiesengraben; Hammersee, S- u. SO-Ufer (50!!).

Riccardia multifida (L.) Dum. — W: Loog, Grabenwand (M 1898). Wiesengraben ö Bill; Hammersee, S- u. SO-Ufer (50!!).

Pellia epiphylla (L.) Corda — W: Bill u. Loog (M 1898), Dezember 1897 mit jungen Sporogonen (L bei M 1898). Loog, Düental mit *Erica tetralix* u. *Empetrum* (50!!).

P. endiviifolia (Dicks.) Dum. [*P. fabbroniana* Raddi] — W: Wiesengraben am Bill-Heller; Hammersee, SO-Ufer (50!!).

Moerckia hibernica (Hook.) G. [*M. flutowiana* (Nees) Schffn.] — O: Hallohmsglopp, feuchte sandige Stelle (M 15. 7. 1897!). L fand im Dezember 1897 auch junge Sporogone (M 1898).

Blasia pusilla L. — W: Bill, Grabenwände; Hammersee, S- u. SO-Ufer (18. 8. 50!!).

Fossombronia foveolata Ldbg [*F. dumortieri* (H. et G.) Ldbg] — W: Hammersee, S- u. SO-Ufer (50!!).

Lophocolea bidentata (L.) Dum. — W: Bill (M 1898); Nordseite des Polderdeiches (L bei M 1898). Bill, trockener Grabenrand (50!!). Nordhänge der Dünen vbr., z. B. Loog; Hammerdünen; Haiddünen w Loog. O: An entsprechenden Stellen n vom Insel-Hospiz u. w von der Ostbake (50, 76, 77!!).

x *L. cuspidata* (Nees) Lpr. — W: NSG, nw vom Wärterhaus, auf Humus zw. *Alnus glutinosa* (13. 10. 76!!).

L. heterophylla (Schrad.) Dum. — W: Erlengehölze w Bill (50). NSG ö Bill u. beim Wärterhaus; an *Salix cinerea* u. auf Sand am Südufer des Hammersees (76, 77!!). O: *Sambucus*-Gebüsche nō vom Insel-Hospiz u. w der Ostbake. — Das Moos wächst auf Juist mehrfach auch auf schwach humosem Sand an den Dünen-Nordhängen (76, 77!!).

x *Lophozia ventricosa* (Dicks.) Dum. — O: *Polypodium*-Dünenhang ö vom Goldfischeich (5. 10. 76!!).

x *L. excisa* (Dicks.) Dum. — W: Nordgerichtete Dünenhänge zw. Loog u. Siedlung, mehrfach (77!!). O: Kleine Ausblasungswanne n vom Insel-Hospiz u. *Polypodium*-Hänge weiter ö (77!!).

var. *cylindrica* (Dum.) K. Müll. — W: Dünenhänge beim Rettungsbootshaus, auf Sand zw. *Hypnum ericetorum* u. *Dicranum scoparium* (20. 8. 50!!).

Cephaloziella divaricata (Sw.) Schffn. [*C. starkei* (Funck)] — W: Bill (M 1898) dgl., Dünenhänge (50). W, O: *Polypodium*-Dünenhänge vbr. (76, 77!!).

C. rubella (Nees) Wtf [*C. myriantha* (Ldbg) Schffn.] — W: Hammersee, trockener Sand am S- u. SO-Ufer (50); Dünenal am Rettungsbootshaus (76!!).

C. stellulifera (Tayl.) Schffn. [*C. limprichtii* Wtf.] — W: Dünenal s vom Hammersee, schattiger Hang (18. 8. 50!!).

C. hampeana (Nees) Schffn. — W: Dünenal dicht w vom Rettungsbootshaus; Domäne Bill, Dünenhänge an den Wiesen, mehrfach (50!!).

Cephalozia bicuspidata (L.) Dum. — Juist (M 1898). W: Größeres Dünenal s vom Rettungsbootshaus (11. 10. 76!!).

C. lammersiana (Hüb.) Corda — W: Wiesengräben ö Bill (50!!).

Calypogeia muelleriana (Schffn.) K. Müll. — W: Bill (M 1898 als *C. trichomanis* !). — Dünenhänge an der Südseite des Hammersees (10. 10. 76!!).

Torfmoose

Sphagnum squarrosum Crome — Juist (L 1908). — W: Dünenal dicht w vom Rettungsbootshaus, mit *Erica* u. *Empetrum* (20. 8. 50!!).

x *S. teres* (Schpr.) Aongstr. — W: Kleines nasses Dünenal beim Rettungsbootshaus (13. 10. 77!!).

S. fimbriatum Wils. — W: An gleicher Stelle wie voriges (50!!).

Laubmoose

Fissidens adiantoides Hdw. — Juist (L 1898!).

F. cristatus Mitt. — W: an einer Erdwand dem Loog gegenüber, unter *Hippophae* (M 14. 7. 1897), zuerst als *F. taxifolius* bestimmt, dann in *F. adiantoides* geändert, Herbarbeleg gehört zu *F. cristatus* (!).

Ceratodon purpureus (Hdw.) Brid. — Juist (E 1887, M 1898). W u. O: Im Sand der Dünenhänge u. in Dünentälern, auch zw. Ziegelsteinen der Wege, vbr., meist in der var. *cuspidatus* Wtf. (50, 76, 77!!).

var. *conicus* (Hampe) Husn. — W: Düne ö Bill (20. 8. 50!!).

Dicranella heteromalla (Hdw.) Schpr — W: Auf der Bill (L bei M 1898); Dünental beim Rettungsbootshaus; Dünen am SO-Hang der Hammersee-Senke, auf homosem Sand (77). O: *Polypodium*-Dünenhang nahe Wilhelmshöhe (76!!).

Dicranum scoparium Hdw. — Juist (E 1887), auch c. spor. (L bei M 1898). — W, O: auf beschatteten Dünenhängen vbr., auch öfters c. spor. (50, 76, 77!!).

var. *orthophyllum* Brid. — W: Düne ö Bill(50!!).

D. polysetum Sw. [*D. undulatum* Brid.] — W: Bill (L bei M 1898). Tal in den Haiddünen (50); Nordhang der Hammerdünen (76, 77!!).

x *D. bonjeanii* DeNot. — W: Größeres Dünental w vom Rettungsbootshaus (11. 10. 76); Hammersee-Senke, Düne im SO-Teil, bis 11 cm tiefe Rasen (77). O: Dünen nö vom Insel-Hospiz (77!!).

x *Campylopus pyriformis* (Schultz) Brid. — W: Nordhang der Hammerdünen, auf nacktem humosem Sand (10. 10. 76!!).

xx *C. fragilis* (Brid.) BSG. — W: Hohe Düne im SO-Teil der Hammersee-Senke, auf humosem Sand, nordexponiert (9. 10. 77!!).

xx *C. flexuosus* (Hdw.) Brid. — W: Im gleichen Gebiet wie die beiden vorigen, aber an anderer Stelle (10. 10. 76, auch 77!!).

x *C. introflexus* (Hdw.) Brid. — W: Dünen an der SO-Seite der Hammersee-Senke, auf Sand an wenig bewachsenen, nordexponierten Hängen (9. 10. 77!!).

Ich sah das Moos hier auf etwas über 100 m Dünenlänge hin an 4 Stellen, einmal in dichten, bis 4,5 cm tiefen Rasen auf etwa 1 qm Fläche, an anderer Stelle Rasen von etwa 20 x 30 cm Ausdehnung reich fruchtend, zweimal in geringerer Menge. — 1970 beobachtete ich das Moos auf Langeog fruchtend neu für die Ostfriesischen Inseln, 1977 fand Karsten HARMS, Heidelberg, es auf Baltrum.

x *Leucobryum glaucum* (Hdw.) Aongtr. — W: Dünenhügel am LEEGE-Weg n vom Wärterhaus, zusammen mit *Racomitrium canescens*, ganz nahe bei *Vaccinium vitis idaea* (blühend) (11. 10. 76!!). — Auf den Inseln bisher nur Langeog.

Bryoerythrophyllum recurvirostre (Hdw.) Chen [*Didymodon rubellus*, *Erythrophyllum rubellum* (Hdw.) Lske] — W: Loog, Grabenwand; Düental bei Hallohmsglopp (M 1898). Düental am Rettungsbootshaus (76); Loog, Haiddünen (50!!). O: Zementplatten und Dünen ö Goldfischteich (76); großes Düental in der Nähe der Ostbake (50!!).

x *Streblotrichum convolutum* (Hdw.) P. Beauv. [*Barbula convoluta* Hdw.] — W: LEEGE-Weg nahe Wärterhaus (76). O: an Straßen des Ortes u. am Janusplatz mehrfach; Wegrand am Insel-Hospiz (76) u. weiter ö zw. Gras an Dünenwegen (77!!).

Barbula unguiculata Hdw. — W: Bill, trockene Grabenränder (50!!). O: Kalfamer (M 1898); Wegrand nahe Insel-Hospiz; Dünen am Flughafen (76); großes Düental w Ostbake (50!!).

B. toppacea (Brid.) Mitt. — W: Wiesengraben ö Bill (50!!). O: Feuchte Stellen im O der Insel (M 1898); großes Düental w der Ostbake (50!!).

Tortula muralis Hdw. — Juist (E 1887). W: Loog u. bei der Kirche an Häusern (M 1898). Ziegelmauern im Ort (76, 77). O: Zementplatten u. Gemäuer in den Dünen ö Goldfischteich (76, 77!!).

Syntrichia subulata (Hdw.) W. et M. — Juist (E 1887), auch c. spor. (M 1898). W, O: An nackten Stellen der Dünen-Schattenhänge vbr. u. oft fruchtend (50, 76, 77!!). — Die meist nur kleinen Rasen können übersandet werden und durchwachsen dünne Sandschichten.

S. ruralis (Hdw.) Brid. — Juist (E 1887), auch c. spor. (M 1898). W, O: Auf offenen Sandflächen der Graudünen oft in ausgedehnten Rasen, können Sandüberwehungen durchwachsen, Sporogone seltener (50, 76, 77!!).

Pottia heimii (Hdw.) BSG. — W: Bill, Grabenwände, c. cpor. (M 1898). — Billheller u. Loogheller, an Grabenwänden, auch fruchtend (50!!). Hammersee, Düne am Nordufer, unter *Sambucus nigra* (76!!). O: Gemeindeheller, auf kleinen Humushügeln am Wegrand, zw. *Armeria*, *Sagina apetala*, *Erythraea linearifolia* mehrfach, aber nie bei *Salicornia*, *Glaux* oder *Obione* (76, 77!!); großes Düental bei der Ostbake (76!!).

xx *P. truncata* (Hdw.) BSG. — O: Gemeindeheller zw. *Armeria maritima*, *Puccinellia maritima* u. a. (7. 10. 76!!) — Von den Inseln war bisher nur var. *litoralis* von Borkum bekannt, diese liegt hier aber nicht vor.

x *Schistidium apocarpum* (Hdw.) BSG. — O: Zementplatten in den Dünen ö vom Goldfischteich (76!!).

Grimmia pulvinata (Hdw.) Sm. — Juist (E 1887). W: Loog, Dächer (M 1898); W: Gemäuer am Rettungsbootshaus (50). O: Zementplatten in den Dünen ö Goldfischteich (76!!).

Racomitrium canescens (Hdw.) Brid. — Juist (E 1887). W: Bill (M 1898). — Loog, Haiddünen, auf Sand (50); Dünen n vom Ortsteil „Siedlung“ u. am Ginsterpad (76, 77). O: Schwach geneigte Dünenhänge, auch fruchtend, aber nicht so häufig wie *Syntrichia ruralis* (76, 77!!).

Funaria hygrometrica Hdw. — Juist (M 1898). W: Bill (L bei M 1898). O: Ausraum n Insel-Hospiz (77); Dünenal bei der Ostbake (76!!).

Leptobryum pyriforme (Hdw.) Wils. — W: Loog, Grabenwände (M 1898). Bill, Wiesengraben u. Hellerteichränder (50!!).

x *Pohlia nutans* (Hdw.) Ldbg — W.; O: Schattige Dünenhänge, besonders an *Polypodium*-Stellen, vbr. (76, 77!!).

Bryum angustirete Kdbg [*B. pendulum* (Hornsch. Schpr.)] — O: Flache Täler im O der Insel vbr. (M 1898); großes Dünenal bei der Ostbake (50!!).

[*B. lacustre* (Web. et M.) Bland. gibt E 1887 an, dgl. M 1896, aber nicht mehr 1898, Belege sind nicht vorhanden, keine Wiederfunde, daher wohl zu streichen.]

B. inclinatum (Brid.) Bland. — W: Loog, Graben in der Nähe des Dorfes, c. spor. (M 1898).

x *B. litorum* Bom. — W: Dünenal s vom Rettungsbootshaus (76). O: Gemeindeheller, nahe am Weg, mit *Pottia heimii* (9. 10. 76!!).

B. calophyllum R. Br. — O: Hallohmshlopp, c. spor., an niedrig gelegenen Stellen ohne Vegetationsdecke (VII. 1897!) (M 1898).

B. uliginosum (Brid.) BSG. — W: Loog, Grabenwand (M 1898); dgl., feuchtsandige Senke in den Dünen (50!!).

B. pallens Sw. — W: Bill, Grabenwand (M 1898); dgl., sandige Wiesengraben (50); Dünenal beim Rettungsbootshaus (76). O: Ausraum n vom Insel-Hospiz (76!!).

B. bimum (Brid.) Turn. — W: Alte Bill (L bei E 1887); Bill, Wiesengraben; Hammersee, Sumpf am Westende (50!!).

B. pseudotriquetrum (Hdw.) Schpr. — W: Loog, Wattwiese (M 1898); Bill, Wiesengraben; Hammersee, Sumpf am SO-Ufer (50). O: Ausraum n Insel-Hospiz (77!!).

x *B. funckii* Schwgr. — W: Ginsterpad, zw. den Ziegelsteinen des Weges, mit *Ceratodon* u. *Bryum argenteum* (8. 10. 76); Westende der Kurpromenade, zw. Ziegelsteinen (76!!). O: Straße am Gemeindeheller, Jungpflanzen aus alten, fast verrotteten Stengeln; Dünenal bei der Ostbake (76!!).

B. pallescens Schwgr. — O: Dünenal an der Ostecke der Insel (9. 8. 50!!).

B. caespiticium Hdw. — W: Hammersee, trockener Abstich am Westende (50!!).

B. intermedium (Brid.) Bland. — O: Flaches Düental (M 1898).

B. capillare Hdw. — Juist (E 1887); bei der Kirche (M 1898). — W, O: Dünensand an schattigen Stellen, besonders an *Polypodium*-Hängen, aber auch auf größeren Flächen von nacktem Sand und zw. den Ziegelsteinen mancher Wege, vbr. (50, 76, 77!!).

xx *B. flaccidum* Brid. — W: Dünen am Schoolpad, unter Gebüsch (8. 10. 76). O: Hügel am Rande des Gemeindehellers (76); Düne ö der Wilhelmshöhe, humoser Sand (77!!).

B. argenteum Hdw. — Juist (E 1887); bei der Kirche (M 1898). W: Bill, auf Sand an einem Teich (50); Hammerdünen, mehrfach im lokaleren Sand, dann manchmal tiefrasig. W, O: zw. Pflastersteinen der Promenade u. im Ort (76, 77). O: Gemeindeheller, auf kleinen Sandhügeln, die gelegentlich überflutet werden (77!!).

Mnium punctatum Schreb. ex Brid. — W: Loog, stark beschattete Grabenwände (L bei M 1898). Bill, Wiesengrabenwand (50!!).

M. undulatum Hdw. — W: Düental 200 m w vom Damenpfad (M 1898).

x *M. affine* Funck — W: Düental am Rettungsbootshaus; NSG, Gehölz s vom Schutzhaus (11. 10. 76!!).

M. hornum Hdw. — W: Bill, im w Polder; Loog, Grabenwände (M 1898), auch mit jungen Kapseln (L bei M 1898). — W, O: An schattigen *Polypodium*-Dünehängen vbr. (50, 76, 77!!).

xx *Aulacomnium androgynum* (Hdw.) Schpr — W: Dünen an der SO-Seite der Hammersee-Senke, nordexponiert, auf humosem Sand, an gleichen Stellen wie *Campylopus introflexus*, aber auch weiterhin bis zum Westende des Dünenzuges (77!!).

A. palustre (Hdw.) Schwgr. — W: Bill (L bei M 1898). Düental beim Rettungsbootshaus, mit *Erica* u. *Empetrum* (20. 8. 50!!).

Orthotrichum lyellii Hook et Tayl. — W: Dünenhang w Bill, auf *Sambucus nigra* (50!!).

O. affine Schrad. — W: Bill, mit vorigem (50!!).

x *O. pumilum* Sw. — W: Loog, Hammerdünen, Gebüsch am S-Hang, auf *Sambucus* (11. 10. 77!!).

O. diaphanum Schrad. ex Brid. — Auf *Sambucus* im Ort (M 1898). W: Bill, dgl. in einem Düental (50!!).

Fontinalis antipyretica Hdw. — W: Wassergraben in der alten Bill, auf morschen Ästen des Sanddorns (E 1887); hier noch L in einer sehr zierlichen Form, aber von RUTHE als *F. antipyretica* bestätigt (M 1898).

Thuidium tamariscinum (Hdw.) BSG. — W: Bill, in der „Allee“ (heute im NSG) unter dichtem Gestrüpp (L 2. 2. 1898 bei M 1898).

Cratoneuron filicinum (Hdw.) Spruce — W: Bill, Wiesengraben; Hammersee, feuchtes SO-Ufer (50!!).

Campylium stellatum (Hdw.) C. Jens. — Juist (H. KOCH 1844). W: zw. Bill u. Loog (M 1898). Domäne Bill, sumpfiges Tal (77); Hammersee, Westende (50). O: Großes Düental w Ostbake (50!!).

C. chrysophyllum (Brid.) Lange — W: Bill, Polderdeich (L bei M 1898). O: Hallohmsglopp (M 1898).

C. polygamum (BSG.) C. Jens. — W: Bill (E 1887); in der „Allee“ (M 1898). Bill, Grabenwände; Hammersee, Westende. O: Großes Düental w Ostbake (50!!).

x var. *minus* Schpr — W: Bill, Düental am Heller (50!!).

Amblystegium compactum (C. Müll.) Aust. — Juist, auf schlickigen Salzwiesen (SPINDLER 06 nach MÖNKEMEYER 11). — In MÖNKEMEYERS Laubmooswerk (1927, S. 725) wird das Bornholm-Moos als *A. compactum* fo. *salina* (Bryhn) Mkm. bezeichnet und Juist nicht mehr besonders erwähnt.

A. varium (Hdw.) Ldbg — W: Deich w Bill u. Wiesengraben ö Bill (50!!).

A. serpens (Hdw.) BSG. — W: Loog, Brunnen (M 1898). — W u. O: schattige Dünenhänge, auf *Sambucus*-Stämmen in Gehölzen, vbr. (50, 76, 77!!).

var. *litorale* C. Jens. — W: Loog, Haiddünen, feuchtes Tal (50). O: Gemeindeheller, großes Düental bei der Ostbake, an Stellen, die gelegentlich vom Watt her überschwemmt werden (50, 77!!).

A. juratzkanum Schpr — W: Bill, Erlengehölz zw. den Dünen (50!!).

Leptodictyum riparium (Hdw.) Wtf — W: Loog (M 1898); Bill, Erlengehölz (50); kleines Düental am Rettungsbootshaus (76). O: Feuchter Ausräum n vom Insel-Hospiz; *Sambucus*-Gebüsch bei der Ostbake (76!!).

Calliergonella cuspidata (Hdw.) Lske [*Acrocladium cuspidatum*] — Juist (E 1887, M 1898). W u. O: Feuchtschattige Stellen in Wiesengraben, Dünen-Ausräumen, am Hammersee, vbr. (50, 76, 77!!).

Calliergon cordifolium (Hdw.) Kdbg — W: Düental dicht w vom Rettungsbootshaus, mit *Erica*; Hammersee, *Salix*-Gebüsch am S-Ufer (77!!).

Drepanocladus aduncus (Hdw.) Wtf — W: Wiesengraben ö Bill (50!!).

var. *kneiffii* (BSG.) Mkm.. — Juist (E 1887). W: zw. Bill und Loog, in Wiesengraben (50). O: Ausräum n Insel-Hospiz (76, 77!!).

var. *pseudofluitans* (Sanio) Mkm. — W: Gräben ö Bill (50!!).

var. *polycarpus* (Voit) Roth — W: Hammersee, SO-Ufer. O: Großes Düental bei der Ostbake (50!!).

D. fluitans (Hdw.) Wtf — W: Bill, an einer Viehtränke (L bei M 1898).

D. exannulatus (BSG.) Wtf — W: Hammersee, Südufer (50!!).

D. uncinatus (Hdw.) Wtf — W: Hammerdünen, auf Sand (50!!).

var. *plumosus* Schpr — O: Hohe Düne ö Wilhelmshöhe, auf Sand unter Gebüsch (12. 10. 77!!).

Camptothecium lutescens (Hdw.) BSG. — Juist (E 1887, M 1898). — Auf festem Sand an den Windschattenhängen der Dünen, anscheinend ziemlich selten. — W: Loog, Haiddünen (50); am Schoolpad u. Ginsterpad (76). O: Großes Dünental bei der Ostbake (50!!).

Brachythecium albicans (Hdw.) BSG. — Juist (E 1887, M 1898). W, O: Auf nacktem oder wenig bewachsenem Sandboden, hfg u. oft in ausgedehnten Rasen, ab u. zu auch fruchtend. Am Gemeindeheller an der Landstraße auch an Stellen, die gelegentlich vom Watt her überflutet werden. Im Oktober 1976, nach dem Dürresommer, lag dort eine Decke von abgestorbenen und halbverrotteten Pflanzen, aus deren Stengeln junge Sprossen keimten.

B. rutabulum (Hdw.) BSG. — Juist (E 1887), Loog u. sonst vbr. (M 1898). — W, O: Auf beschatteten Dünenhängen, unter Gesträuch, an *Sambucus*, in den Gehölzen besonders auf flachstreichenden Stammteilen von *Salix caprea*, *S. cinerea* u. *Alnus glutinosa*, vbr. (50, 76, 77!!).

var. *flavescens* BSG. — W: Loog, Haiddünen (50!!).

B. velutinum (Hdw.) BSG. — W: Bill, trockener Grabenrand an der Wattseite (50). O: Gemeindeheller, trockener Kleinhügel (76!!).

Pseudoscleropodium purum (Hdw.) Fleisch. — Juist (E 1887); Dünen beim Dorf (M 1898). W, O: Auf beschatteten Dünen, besonders an *Polypodium*-Hängen, vbr. u. manchmal in dichten Beständen (50, 76, 77!!).

Oxyrrhynchium swartzii (Turn.) Wtf — W: Hammersee, Gehölz am Südufer, am Fuß von *Salix cinerea* (77). O: *Sambucus*-Gebüsch am Nordhang der Dünen bei der Ostbake (76!!).

Eurhynchium striatum (Hdw.) Schpr — W: Dünen 200 m w vom Damenpfad (M 1898). NSG, Gehölz am Wanderweg nö vom Wärterhaus (13. 10. 76). O: Hohe Düne ö Wilhelmshöhe, *Polypodium*-Hang (77!!).

E. stokesii (Turn.) BSG. [*Oxyrrhynchium praelongum* (Hdw.) Hobk.] — W: Bill u. Loog, Grabenwände (M 1898). — W, O: Wiesengraben bei Bill; Gehölze im NSG u. am Hammersee, Dünenhänge mit *Polypodium*, vbr. (50, 76, 77!!). — Am Gemeindeheller bilden sich unter dem Einfluß gelegentlicher Salzwasser-Überflutungen stark abweichend gestaltete Kümmerformen. Die zarte fo. *chrysophylloides* Wtf unter Gebüsch am Nordhang der Hammerdünen (76!!).

Rhynchoszegium megapolitanum (Web. et M.) BSG. — O: Düne w Wilhelmshöhe, windgeschützter, wenig bewachsener Hang (19. 8. 50!!).

x *R. confertum* (Dicks.) BSG. — W: Hammerdünen, Nordseite, an *Salix cinerea*; dgl. am Südhang an *Sambucus nigra* (11. 10. 77!!), beide Male fruchtend. Auf den Ostfriesischen Inseln bisher nur Borkum (67!!).

Pleurozium schreberi (Brid.) Mitt. — Juist (E 1887, nicht bei M 1898). W, O: Schattige Dünenhänge, vbr., aber nicht hfg (76, 77!!).

x *Plagiothecium denticulatum* (Hdw.) BSG. — W: Kleines Gehölz s vom NS-Wärterhaus; NSG Hammersee, im Gehölz u. am Dünenhang des Südufers (76!!).

x *P. undulatum* (Hdw.) BSG. — W: Hammerdünen, nordexponierter Hang, mehrfach (76, 77!!).

x *Pylaisia polyantha* (Hdw.) BSG. — W: Hammerdünen, Gebüsch am Südhang, auf *Sambucus* (11. 10. 77!!).

Hypnum cupressiforme (L) Hdw. — Juist (E 1887, M 1898).

sspec. *cupressiforme* — selten: Hammersee, *Sambucus*-Gebüsch, an *Sambucus* (76!!).

xx var. *filiiforme* Brid. — Hammersee, an *Salix cinerea* am Südufer (8. 10. 77!!).

H. lacunosum (Brid.) Hffm. — M (1896) erwähnt eine „große Dünenform“, womit er wohl diese Art meint. — W, O: In den Dünen auf festem Sand an schwach bis stark beschatteten Stellen vbr., manchmal in ausgedehnten Decken, seltener fruchtend (50, 76, 77!!).

H. ericetorum (BSG.) Paul [*H. jutlandicum* Hilm. et Warncke] — W, O: Schattenhänge der Dünen vbr., aber selten fruchtend. — An nordgerichteten Hängen der Hammerdünen mehrfach eine sehr zarte, aber dichtrartige Form (50, 76, 77!!).

Rhytidiadelphus triquetrus (Hdw.) Wtf — Juist (E 1887, M 1898). W: *Polypodium*-Hänge schattiger Dünen, z. B. am Schoolpad u. weiter w. O: Dünen n vom Insel-Hospiz u. ö Wilhelmshöhe. — Viel seltener als die folgende Art (50, 76, 77!!).

R. squarrosus (Hdw.) Wtf — Juist (E 1887, M 1898). W, O: Schattige Dünenhänge, besonders an *Polypodium*-Stellen u. am Fuße der Dünen (50, 76, 77!!).

Hylacomium splendens (Hdw.) BSG. — Juist (E 1887); W: Bill (M 1898); Loog, Haiddünen (50). O: Hohe Düne dicht ö Wilhelmshöhe (77!!). — Auf der Insel selten.

Atrichum undulatum (Hdw.) P. Beauv. — Bill (M 1898); Hänge der Hammerdünen (76). O: *Polypodium*-Dünenhang ö vom Insel-Hospiz (77!!).

x *Polytrichum formosum* Hdw. — W: Dünenal nö Bill (50); Hänge der Hammerdünen, auf humosem Sand unter *Hippophae* (76, 77!!).

[*P. gracile* Sm. — Bill (50!!) ist zu streichen.]

P. piliferum Schreb. ex Brid. — W: Bill, im Polder (L bei M 1898). Dünen dicht w vom Rettungsbootshaus, mit *Empetrum* (50, 77); Düne w Domäne Bill, in den Braundünen mit *Calluna* (77!!). — Auf Juist selten!

P. juniperinum Willd. ex Hdw. — Juist (L bei E 1887). W: Am Polderdeich (L bei M 1898). Loog, Tal in den Haiddünen (50); NSG, Gehölz; Hänge der Hammerdünen (76, 77). O: *Polypodium*-Hänge w Wilhelmshöhe (76!!).

P. commune Hdw. — W: Bill, im Polder (M 1898). Hänge der Hammerdünen, an humosen Feuchtstellen unter *Salix repens* (76!!).

var *perigoniale* Michx — W: Bill, Dünenal, auf feuchtem Sand (50!!).

Während der Drucklegung konnte ich aus dem Herbar Kopenhagen eine Probe von „*Amblystegium compactum*“ leg. MÖNKEMEYER auf Bornholm untersuchen; sie gehört zu *A. salinum* Bryhn, nicht zu dem in Süddeutschland vorkommenden *A. compactum* (C. Müll.) Aust. Ich halte es für sicher, daß auch das Juister Moos (leg. SPINDLER det. MÖNKEMEYER) zu *A. salinum* gehört.

L i t e r a t u r

DÜLL, R. (1977): Die Verbreitung der deutschen Laubmoose (Bryopsida). Bot. Jahrb. Syst. **98**, 490—548. — EIBEN, C. E. (1887): Die Laub- und Lebermoose Ostfrieslands. Abh. Natw. Ver. Bremen **9**, 423—443. — GROLLE, R. (1976): Verzeichnis der Lebermoose Europas und benachbarter Gebiete. Feddes Repertor.. Berlin **87**, 171—279. — HASBARGEN, Luise (1964): Die Ostfriesischen Inseln. Zur Wirtschaftsgeographie eines Fremdenverkehrsgebietes. Veröff. Niedersächs. Inst. f. Landeskd. u. Landesentw. Göttingen. — HOFFMEISTER, J. (1937): Die Klimakreise Niedersachsens, Reihe B, Hft 16. — KOPPE, F. (1964): Die Moose des Niedersächsischen Tieflandes. Abh. Natw. Ver. Bremen **36**, 237—424. — KOPPE, F. (1969): Moosvegetation und Moosflora der Insel Borkum. Nat. u. Heimat (Münster) **29**, 41—84. — KOPPE, F. (1971): Bryofloristische Beobachtungen auf der Insel Langeoog. Nat. u. Heimat **31**, 113—134. — LEEGE, O. (1908): Einen Beitrag zur Flora der Ostfriesischen Inseln. Abh. Natw. Ver. Bremen **19**, 313—322. — MÖNKEMEYER, W. (1911): Die Moose von Bornholm. Hedwigia **50**, 333—349. — MÖNKEMEYER, W. (1927): Die Laubmoose Europas. Leipzig. — MÜLLER, F. (1896): Moose. 1. Anhang zu BUCHENAU, Flora der Ostfriesischen Inseln. 3. Aufl., Leipzig. — MÜLLER, F. (1898): Die Moosflora der Inseln Wangerooge und Juist. Abh. Natw. Ver. Bremen **14**, 495—500. — RUNGE, F. (1961): Die Pflanzengesellschaften Westfalens und Niedersachsens. 2. Aufl., Münster. — RUNGE, F. (1976): Kleiner Juist-Führer. 7. Aufl., Rheine Westf.

Anschrift des Verfassers: Dr. Fritz Koppe, Huberstr. 20, D-4800 Bielefeld.