

Der Memmert.

Eine entstehende Insel und ihre Besiedelung durch Pflanzenwuchs.

(Mit 1 Karte und 14 Abbildungen.)

Von

Otto Leege.

I. Neue Eilande an der Nordseeküste.

Von den Küsten Hollands hinauf bis nach Skagens Nordspitze hat die Nordsee schon in vorgeschichtlicher Zeit den endlosen Dünen-saum an vielen Stellen durchbrochen, viele größere und kleinere Inseln, neue Meeresarme und Buchten gebildet, und noch täglich setzt sie ihr Verwüstungswerk fort. Am schwersten ist wohl die schleswigsche Westküste heimgesucht, und die nordfriesischen Inseln und Halligen nehmen, soweit sie dem Anprall der offenen See ausgesetzt sind, trotz aller Befestigungswerke beständig ab, während neuerdings an der ost- und westfriesischen Küste vielerorts die Inseln nach der Land- und Ostseite sogar an Ausdehnung langsam wieder zunehmen.

Die fortwährenden Veränderungen sind auf die Einflüsse von Wasser und Wind, besonders aber auf Stromversetzungen zurückzuführen, und während am Westende aller Eilande heftig strömende Seegatten und Balgen ostwärts vorrückend das Dünengelände zum Zurückweichen drängen und die furchtbaren Nordweststürme den Strandwall benagen, bauen die sonst doch zerstörenden Kräfte nach Osten hin neues Dünenland auf, und an geschützten Stellen dringt die Außenweide langsam weiter ins Watt vor. Welche Rolle bei den Veränderungen die vielumstrittene Frage der säkularen Senkung spielt, möge hier unerörtert bleiben.

Die gewaltigsten Verschiebungen vollziehen sich noch fortwährend vor den Flußmündungen, wie uns am besten die Seekarten, die unausgesetzt und in kurzen Zwischenräumen erneuert werden müssen, beweisen. Wo noch eben tieferes Fahrwasser auch größeren Schiffen die Durchfahrt ermöglichte, ist es oft schon wenige Monate später versandet, und Unsummen Geldes müssen im Interesse der Schifffahrt aufgewendet werden, den unaufhaltsam vordringenden Sand durch Baggerungen zu beseitigen, um den Verkehr aufrecht zu erhalten. Ein endloses Werden und Vergehen kennzeichnet namentlich das Mündungsgebiet der Ströme, und es ist geradezu erstaunlich,

wie schnell sich die Sandbänke aufbauen, um oft ebenso schnell zu verschwinden. Wo die Platen durch Strömungen stets neue Sandzufuhr erhalten, beginnen sie sich bald über dem Meeresspiegel zu erheben, und, wenn manche in betracht kommende Faktoren günstig mitwirken, zu begrünen.

An der westfriesischen Küste, wo ehemals das durch seinen Vogelreichtum bekannte Rottum sich bis nahe an Schiermonnikoog erstreckte, haben sich anstelle des fortgerissenen Westendes späterhin drei mächtige Sandbänke, Simons-Sand, Boschplate und Rottumerplate aufgebaut, die jetzt viele Aufstäubungen mit etwas Vegetation zeigen und von Brutvögeln reich besetzt sind.

An der ostfriesischen Küste entstanden innerhalb des Inselgürtels am rechten Ufer der Osteremsmündung der Memmert, am linken der Lütje Hörn. Letzterer, früher mit etwas *Triticum* bewachsen, nimmt langsam ab und dürfte wohl mit der Zeit wieder unter dem Hochwasserspiegel verschwinden. Die interessanteste aller Neubildungen ist zweifellos der Memmert, der bis vor kurzem auf den Seekarten nur als Sand oder Plate bezeichnet wurde, in den letzten 30 Jahren aber aus kleinen Anfängen sich zu einer respektablen Insel auswuchs, deren Entwicklung Verfasser eingehend verfolgte.¹⁻³⁾

Eine andere Neubildung an der ostfriesischen Küste ist der Flinthörn, das südwestliche Anhängsel von Langeoog, das bis 1825 nur eine Plate darstellte, auf der nach der furchtbaren Sturmflut vom 15. Januar viele Haustrümmer von Baltrum strandeten, in deren Schutz sich nach und nach Dünen entwickelten, die jetzt bis zu 10 m Höhe angewachsen sind. Dr. W. O. Focke hat uns über die allmähliche Besiedlung mit Pflanzen wertvolle Aufschlüsse gegeben,^{4) 5)} ebenso über die Sandbank an der „Blauen Balge“, 3 km

¹⁾ J. Reinke: Die ostfriesischen Inseln. Studien über Küstenbildung und Küstenzerstörung. Daraus: Der Memmert. S. 33—38, mit 9 Photos. (Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen herausgegeben von der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel und der Biologischen Anstalt auf Helgoland. 10. Bd. Ergänzungsheft. Kiel und Leipzig. Lipsius & Tischer. 1909.)

²⁾ O. Leege: Der Memmert, eine neue Vogelfreistätte an der Nordsee. (Ornithologische Monatschrift 1909, S. 115—123.)

³⁾ O. Leege: Der Memmert. Brutergebnis der Vogelkolonie 1909/10 nebst biologischen Bemerkungen. Ornith. Monatschrift 1911, S. 37—61.)

⁴⁾ W. O. Focke: Flinthörn. (Abh. Nat. Ver. Brem., Bd. III, S. 306—308.)

⁵⁾ W. O. Focke: Flinthörn. (Abh. Nat. Ver. Brem., Bd. XVIII, S. 175—177.) Die entstehenden Dünenneilande zeigen in bezug auf die Besiedlung mit Pflanzen eine auffallende Übereinstimmung. 1872 fand Focke auf Flinthörn nur 5 Arten: *Ammophila arenaria*, *Agropyrum junceum*, *Elymus arenarius*, *Salsola kali*, *Elymus arenarius*, also dieselben, die auch anfangs den Memmert besiedelten. 1904, also 32 Jahre später, gibt Focke ein Verzeichnis von 44, also einen Zuwachs von 39 Arten: *Agrostis alba*, *Phragmites communis*, *Koeleria arenaria* Dumort., *Weingaertneria canescens*, *Festuca rubra*, *Agropyrum acutum*, *Scirpus maritimus*, *Carex arenaria*, *C. extensa*, *Juncus Gerardi*, *Suaeda maritima*, *Salicornia herbacea*, *Sagina nodosa*, *Honckenya peploides*, *Cerastium tetrandum*, *C. semidecandrum*, *Silene otites*, *Sedum acre*, *Anthyllis vulneraria*, *Lotus corniculatus*, *Viola tricolor*, *Oenothera ammophila*, *Glaux maritima*, *Armeria ambifaria*, *Erythraea linariifolia*, *E. pulchella*, *Convolvulus soldanella*, *Linaria*

östlich von Wangeroog.⁶⁾ Zwischen Außenjade und Außenweser entstand neuerdings das kleine Düneneiland Mellum, über welches Schütte in Verbindung mit Focke und Sartorius eingehend berichtet.⁷⁾⁸⁾

Mellum gegenüber an der rechten Wesermündung liegt Ewersand, eine Plate, die zwischen den jetzigen beiden Leuchtufern einst mit Gras bewachsen war, seit einer Reihe von Jahren aber niedriger wurde und jetzt vegetationslos ist. Knechtsand, zwischen Weser- und Elbmündung sandet immer mehr auf und bietet vielen Seevögeln Brutstätten, zeigt aber noch keine Vegetation. Ebenso soll es auf dem nördlich gelegenen Scharhörn sein. Endlich ist noch Buschsand mit Trischen draußen an der rechten Seite der Elbmündung zu nennen. Trischen hat sich sehr schnell entwickelt und ist dicht bewachsen.

II. Geschichtliches.

Wann sich die Insel Burchana des Plinius in ihre jetzigen Reste auflöste, ist unbekannt. Zweifellos aber bildete auch der Memmert einen Teil dieser Rieseninsel, mag er auch späterhin von den Fluten zerrissen und in eine öde Sandbank verwandelt sein,

vulgaris, Euphrasia stricta, Odontites littoralis, Plantago maritima, Galium mollugo, Jasione montana, Erigeron acer, Artemisia maritima, Senecio vulgaris, Thrinacia hirta, Sonchus arvensis, Hieracium umbellatum. Fr. Sundermann besuchte in der Zwischenzeit wiederholt Flinthörn, hat aber leider seine Listen nicht veröffentlicht. Im September 1908 war Professor Reinke dort, der keine neuen Arten nennt, aber die Häufigkeit der sonst so seltenen *Convolvulus soldanella* hervorhebt. Am 26. 6. 1909 fand ich sämtliche Arten Fockes wieder auf und konnte 8 neue hinzufügen: *Psamma baltica* (sehr kräftig), *Plantago coronopus* (öfters), *Rumex Acetosella* (hfg.), *Hippophaes rhamnoides* (1 Expl.), *Epilobium angustifolium* (hfg.), *Spergularia marginata* (einzeln), *Juncus bufonius* (einzeln), *Atriplex litorale* (einzeln). — Bis auf *Agropyrum acutum* und *Convolvulus soldanella* leben sämtliche Arten auch auf dem Memmert.

⁶⁾ W. O. Focke: Die Sandbank an der blauen Balge. (Abh. Nat. Ver. Brem. Bd. XVII, S. 445; Bd. XVIII, S. 178; Bd. XIX, S. 124, 125.)

1902, 1904, 1905 und 1906 macht Focke Aufzeichnungen. 18 Arten sind beobachtet; als regelmäßig vorkommend können nur *Triticum junceum*, *Elymus*, *Salsola* und *Honckenya* angesehen werden. Im letzten Jahre waren nur noch geringe Reste vorhanden.

⁷⁾ H. Schütte: Ein neu entstandenes Düneneiland zwischen Außenjade und Außenweser. (Jahrbuch des Vereins für Naturkunde an der Unterweser für 1903/04. Bremerhaven 1905, S. 31—42.)

⁸⁾ Focke, Schütte, Sartorius. Zur Kenntnis des Mellum-Eilandes. (Abh. Nat. Ver. Brem. Bd. XVIII, S. 365—375 und Bd. XIX, S. 121—123.)

Für Mellum sind 29 Arten bekannt: *Triglochin maritima*, *Agrostis alba*, *Ammophila arenaria*, *Phragmites communis*, *Atropis maritima*, *Festuca rubra*, *F. arundinacea*, *Agropyrum junceum*, *A. acutum*, *Elymus arenarius*, *Scirpus maritimus*, *Carex extensa*, *Juncus Gerardi*, *Suaeda maritima*, *Salsola Kali*, *Salicornia herbacea*, *Atriplex hastatum*, *Obione portulacoides*, *Spergularia marginata*, *Cochlearia anglica*, *Cakile maritima*, *Potentilla anserina*, *Glaux maritima*, *Armeria ambifaria*, *Statice Limonium*, *Plantago maritima*, *Aster Tripolium*, *Artemisia maritima*, *Sonchus arvensis*. Alle Arten außer *Triticum acutum* sind auch für den Memmert nachgewiesen.

die aber stets das gewöhnliche Hochwasser überragte und stellenweise mit einem, wenn auch nur angedeuteten Pflanzenwuchse überzogen war, so daß sie ihren Charakter als Insel nicht völlig verleugnete.

Vergebens forschten wir im Staatsarchiv in Aurich nach Quellen älterer Zeit, fanden aber nur den Namen in Strandungsakten aus dem 17. Jahrhundert erwähnt; kein Wunder, wenn man bedenkt, daß er unbewohnt und nur sehr selten von Schiffen nach Strandgütern, oder während der Brutzeit nach Vogeleiern angelaufen, von Jägern der Robben wegen besucht wurde. Für die aus See kommenden Fahrzeuge bildete er bei stürmischem Wetter und ungenügender Kennzeichnung des Fahrwassers wegen der vielen vorgelagerten Bänke einen Schrecken, und manches Drama hat sich an seinem Strande abgespielt.

In einer amtlichen Beschreibung der ostfriesischen Inseln, dem ältesten uns erhaltenem Bericht über den Zustand unserer Eilande, vom Jahre 1650, schrieb der Verfasser, nachdem er vom Kopersand, einer Sandbank südlich vom Memmert gesprochen: „Allernächst daran läuft die Memmerts-Balge und zwar recta auf die Juist, sie ist gegen Kopersand wohl 10 Faden tief; nach derselben ist der Memmert, streckt sich die West Dünen vorbey anden Inning und läufft nicht unter mit einer gemeinen Fluth, daselbstens giebt es an etzlichen Oertern einige Höhen mit Helmer bewachsen, und bei Sommerszeiten grosse Sandstäubung; Zwischen dem Memmert und dem Strande, woran das Juister Tieff stösset, läufft ein Gatt, das Hacke-Gatt geheissen, ist nicht tieff, hält nur 5 oder 6 Fuss Wasser und streckt sich ins West zum Norden bey der Oster-Embss in die See; Wobey schlüsslich zu annotiren, dass die Mittelmässige Schiffe, wenn sie durch dieses Gatt und gedachte Inning gehen können, wie es denn bey gutem Gewitter allewege geschehen kann, nicht bedürffen umb das Juister Tieff (Riff), sondern wohl 2 Meil weg es richtiger können seegelen.“

Etwa bis zum Jahre 1880 dürfte der Memmertsand, wie er auf den Kartenwerken verzeichnet steht, ziemlich unverändert geblieben sein, und wenn auch oft gewaltige Sturmfluten über ihn hinwegrasten und die Aufstäubungen mit ihrem Pflanzenwuchs wegfeigten, so erholte er sich stets wieder schnell, und der immer wieder hervorkommende Binsenweizen schuf neue Dünengebilde, wenn auch in winziger Form. Von den Sturmfluten des vorigen Jahrhunderts mögen genannt sein: 1825 am 2., 3. November, 1855 d. 1. Januar (Zerstörung des Dorfes Wangeroog), 1857 am 1. Januar, 1864 am 3. April, 1877 am 29. Januar, 1883 am 12. Dezember, 1894 am 12. Februar und 23. Dezember, 1895 am 6.—8. Dezember und in diesem Jahrhundert die vom 12./13. März 1906, wohl die höchste der letzten 100 Jahre.

Im Jahre 1884 errichtete die Wasserbauinspektion Emden auf einer der niedrigen westlichen Steerdünen eine Kugelbaake zur besseren Bestimmung der Lagen der Osteremstonnen; Höhe 16,50 m über Hochwasser, wirkliche Höhe über den Dünen 14,70 m. Als dieses Kaap 1901 morsch zusammenbrach, wurde in unmittelbarer Nähe

nach demselben Vorbilde ein neues aufgerichtet; Höhe 17,70 m über Hochwasser.

Anfang der 80er Jahre begannen die Dünen zu wachsen, und am 19. September 1888 bot sich mir zum erstenmale Gelegenheit, den Memmert zu besuchen, und bald darnach war ich alljährlich oftmals da, um genaue Anzeichnung über die Fortschritte in der Dünenbildung und über die Entwicklung der floristischen und faunistischen Verhältnisse zu machen. Vom Jahre 1890 an, wo sich in den inneren Niederungen die ersten schwachen Schlickablagerungen zu bilden begannen, zählt erst das überraschende Wachstum der Dünen und zugleich die rapide Zunahme der Tier- und Pflanzenwelt.

Der Memmert, Eigentum des Königlichen Domänenfiskus, wurde im Jahre 1907 auf zunächst 12 Jahre an die Herren Freiherrn von Berlepsch auf Schloßgut Seebach, Kreis Langensalza und den Grafen von Wilamowitz-Moellendorff auf Schloß Gadow bei Lanz, im Interesse des „Deutschen Vereins zum Schutze der Vogelwelt“, deren Bevollmächtigte Herr W. Niemeyer-Norddeich und der Verfasser sind, verpachtet. Die Pächter sind solidarisch verpflichtet, auf dem Memmert nach Anweisung der verpachtenden Behörde Helmpflanzungen vorzunehmen, ohne deshalb Entschädigungsansprüche geltend machen zu können. Die verpachtete Insel soll lediglich als Vogelkolonie dienen, und Vierfüßler, insbesondere Hasen und Kaninchen dürfen nicht ausgesetzt werden.

Anlaß, den Memmert zu pachten, gab der Umstand, daß die in großer Zahl nistenden Seevögel unausgesetzt ihrer Eier beraubt und die Brutvögel selbst von rohen, oder gedankenlosen Schießern niedergeknallt wurden. Diese Mißwirtschaft hörte vom 1. Mai 1907 an mit der Begründung der Kolonie auf, mit deren Beaufsichtigung in den ersten beiden Jahren ein Juister beauftragt war, während hernach Oberjäger vom Bückeburger Jägerbataillon kommandiert wurden. Dank der scharfen Kontrolle hat sich die Kolonie prächtig entwickelt, und durch Anlage von Buschzäunen und Helmpflanzungen sind isolierte Dünenabschnitte verbunden, durch Fluten oder Windbruch besonders gefährdete Stellen festgelegt, und das gewonnene Neuland hat sich ohne weiteres menschliches Zutun mit einer Pflanzendecke überzogen.

Zur Unterbringung des Wärters, der Pächter, ihrer Bevollmächtigten oder wissenschaftlich interessierter Personen wurde im Frühjahr 1907 ein hölzernes Wärterhäuschen auf den sog. Warfdünen 3,70 m über Normalhochwasser unter einem Kostenaufwande von 1012,98 Mk. errichtet, und da sich die geschaffenen Räume als gar zu eng erwiesen, erbaute Herr Niemeyer im Herbst 1909 ein zweites niedliches Holzhaus in unmittelbarer Nähe des alten, während dieses fortan zur Unterbringung des Wärters und der mit der Inselbefestigung beauftragten Arbeiter Verwendung findet.

Außer einem schmalen Gürtel am Nordrande der Insel darf diese von Unberechtigten während der Zeit vom 1. Mai bis 15. Sept. nicht betreten werden, und nur wissenschaftlich Interessierten ist

ausnahmsweise gegen besonderen Erlaubnisschein des Herrn Landrats Bayer in Norden der Zutritt gestattet. Diese Maßnahme mag zwar recht hart erscheinen, erwies sich aber notwendig, weil die Insel sonst von Nengierigen überschwemmt und dadurch einer ge-
deihlichen Weiterentwicklung hinderlich sein würde.

Bezüglich der Süßwassergelegenheiten sei folgendes bemerkt:

Als der Vogelwärter im Mai 1907 den Memmert bezog, war das Graben nach Trinkwasser anfangs vergeblich, so daß solches mühsam von Juist beschafft werden mußte. Das wenige Regenwasser, vom Dache des Wärterhäuschens aufgefangen, genügte dem Bedürfnisse nicht, und als im folgenden Frühjahr sowohl am Wärterhause wie im Innern der Sterndünen Tonnenbrunnen angelegt wurden, gaben sie brauchbares Wasser, das zwar anfangs noch schwach brackisch, jetzt aber einwandfrei ist. Für die Vögel wurde in den Kobbe-, wie Steerdünen je eine Tränke (Norder- und Süderdobbe) gegraben, die ebenfalls Süßwasser enthalten, ferner sind die beiden Kolke, welche Sturmfluten vor 10 Jahren in den östlichen Teilen beider Gruppen wühlten und die heute beinahe zugesandet sind, seit 1909 auch ohne Salzgehalt. Der im Herbst 1908 angelegte Teich (Spitt) im Kobbeloppe enthält seit dem Frühjahr 1909 ebenfalls Süßwasser.

III. Lage, Größe, Dünenbildung, Landung.

Der Memmert liegt im SW der Insel Juist-Bill zwischen dem $6^{\circ} 51' 5''$ und $6^{\circ} 54' 0''$ L. v. Gr. und zwischen dem $53^{\circ} 39' 5''$ und $53^{\circ} 37' 5''$ n. Br. Von Juist ist er im Norden durch die bei Ebbe 8—12 m tiefe und 300—500 m breite Juister Balge getrennt, im W wird er von der nordwestlich verlaufenden Osterems begrenzt, die ihn an der Südwestecke scharf schneidet, um dann einer westlichen bezw. nordwestlichen Richtung zu folgen. Da sie sich nordwärts immer weiter vom Memmert entfernt, sind ihm hier zahlreiche Bänke vorgelagert, so zunächst die Kachelotplate und weiter nach See zu das Juister Riff. Erst in einer Entfernung von 15 km westnordwestlich der Nordspitze beginnt sich das Wasser zu vertiefen (bis dahin höchstens 5 m Tiefe), und so erklärt es sich, daß die schweren Nordweststürme, die den übrigen Inseln sehr gefährlich werden, dem Memmert kaum schaden, ja ihm sogar fortwährend neue Sandmassen zuführen, die zu seiner Vergrößerung beitragen. Die schwere Brandung, die von NW zwischen Juist und Borkum den Memmert treffen müßte, wird durch die vorgelagerten zahllosen Sandbänke aufgefangen und verhindert so eine Abbröcklung des Eilandes, und wenn wir auch an Sturmtagen nahe der Insel die furchtbare Brandung tosen sehen, so ist doch ihr Anprall gegen den Küstensaum stark abgeschwächt. Von Süden her bestreicht die heftig strömende Memmertsbalge, im Mündungsgebiet 18 m tief, die westwärts in die Osterems geht, den Memmert, und im Osten geht er ganz allmählich in das weite „Nordland“, eine Sandbank, welche die Juister- von der Memmertsbalge trennt, über. Das Nordland, durchweg 4 km breit, verläuft ostwärts, gegenüber der Wilhelms-

höhe-Juist in das Juister Watt, so daß man bei Niedrigwasser zu Fuß vom Memmert aus die Insel Juist erreichen könnte. Nur an einer Stelle südlich vom Loog wird das Nordland in nördlicher Richtung von einer unbedeutenden Fahrrinne, die Lägte, durchschnitten, die aber bei mittlerem Hochwasser nur 1,60 m tief ist.

Vergleichen wir die Form der Insel auf den verschiedenen Meßtischblättern und Seekarten der hannoverschen und preußischen Regierung, so stoßen wir auf mancherlei Verschiedenheiten, die sich zum Teil aus den wirklichen Veränderungen, denen das Eiland in den letzten Jahrzehnten ausgesetzt war, zum Teil aber auch aus den verschiedenen Hochwasserständen, bei denen der Topograph die Aufnahme bewerkstelligte, zu erklären sind. Die beigegefügte Karte gibt ein Bild der jetzigen Beschaffenheit, aus der wir erkennen, daß die Dünen und Aufstäubungen ihrer Richtung nach sich von Norden nach Süden durchweg 500 m weit parallel vom Weststrande erstrecken und die Dünen wegen des sehr breiten Strandgürtels bei nicht zu hohen Sturmfluten weniger schwer getroffen werden. Die einzelnen Dünenteile und Aufstäubungen verlaufen in der Richtung der vorherrschenden Stürme von NW nach SO.

Die Länge der Insel beträgt von N nach S reichlich 3 km, die Breite von O nach W etwas weniger, so daß die Größe bei mittlerem Hochwasser annähernd 8 qkm umfaßt. Bei Niedrigwasser jedoch ist eine Grenze zwischen Memmert und Nordland nicht erkennbar, und erscheint daher die Insel nach dieser Richtung unbegrenzt. Die begrüneten Dünen mit Einschluß der von ihnen eingefassten Niederungen haben eine Größe von annähernd 90 ha.

Das Plateau des Memmerts erhebt sich in seinem südlichen Teile 0,80 m, im nördlichen bis zu 1,20 m über Normalhochwasser, und Sturmfluten haben die ganze Fläche mit unzählbaren Muschelschalen, vorzugsweise Sandklaff-, Herz-, Mies- und Tellmuscheln übersät, auf welchen sich die Dünen, dank der schnellen Ausbreitung und enormen Widerstandsfähigkeit der Strandquecke oder des Binsenweizens (*Triticum junceum*) aufgebaut haben. Wegen der vorherrschenden westlichen bis nördlichen Winde konnten sich im nördlichen Teile keine höheren Dünen bilden, und wir finden dort deswegen nur schwache Andeutungen, wogegen die Aufstäubungen nach Süden hin an Höhe und Ausdehnung fortwährend zunehmen, bis sie sich nahe der Südseite zu respektablen über 7 m hohen dichtbewachsenen Dünen erheben.

Die Oberfläche besteht, wie auf allen unseren Inseln, aus sehr feinkörnigem alluvialen Sande, unter welchem sich in 2 m Tiefe nach den Bodenuntersuchungen W. Niemeyers eine 80 cm dicke Tonlage ausbreitet, die nach Stürmen am Weststrande öfters zu Tage tritt (Abbildung) ebenso im NO der Insel, um bei Windwechsel ebenso schnell wieder unter dem Sande zu verschwinden.

Die kleinen Aufstäubungen der Nordhälfte sind fortwährenden Veränderungen ausgesetzt; es ist ein unausgesetztes Werden und Vergehen. Wo sich die Dünenquecke aus dem salzigen Sande hervorarbeitet, hat sich oft in wenigen Stunden bei Stäubung ein

winziger Zungenhügel im Windschatten gebildet, und wenn die Fluten ihm Zeit lassen, wächst er bis 2 m empor. Verbinden sich mehrere Zungenhügel, so entsteht nach und nach die Vordüne, doch hört bei ihrem weiteren Höhenwachstum die Lebensfähigkeit der Quecke auf, weil ihre kriechenden Wurzelstöcke das Salz im Boden nicht mehr erreichen können (?) und daher andere Dünengräser, vor allem Psamma und Elymus an ihre Stelle treten. Die östlichen Dünen der beiden Hauptgruppen beweisen am besten die Richtigkeit dieser Beobachtung, denn noch vor 3 Jahren war dieses Gebiet dicht mit üppigem Triticum überzogen, ist jetzt aber beim Höherwerden der Dünen völlig zurückgedrängt, und die jedes Jahr spärlicher werdenden Gräser setzen nur noch hier und da schwache Aehren an und sind an vielen Stellen überhaupt verschwunden. Durch Anpflanzen von Helm suchen wir die Vordüne in flachem Abfall nach der Seeseite zu erhöhen und die durch den Sturm sich bildenden rinnenförmigen Vertiefungen, die „Windrisse“, zu beseitigen. Besonders an der Sturmseite hat sich der Wind in die vegetationsfreien Stellen der Vordünen Trichter gebohrt, und an der Seeseite haben sich rundliche Buckel gebildet, die man als „Haldendünen“ bezeichnet; eine solche ist z. B. das Nordkliff, das jetzt vom Sturm stark mitgenommen aber wieder festgelegt wird. Wer sich in das interessante Studium der Dünenbildungen vertiefen will, findet hier reichliche Gelegenheit.

Bei Stürmen gleicht die weite Fläche des Memmerts einem wogenden Sandmeere. Die Hauptmassen kommen stets vom Weststrande, die den Dünen durch westliche bis nördliche Winde zugeführt werden, weswegen auch die Dünen an der Wetterseite ihre höchste Höhe erreichen. Wirft man einen Blick auf das Kartenbild, so muß es befremden, daß die großen Sandmassen nicht von Osten oder Nordosten kommen, weil das Sandfeld doch an dieser Seite seine größte Ausdehnung hat. Zwar setzt auch von dort Stäubung ein, doch ist sie von geringerer Bedeutung, weil Stürme aus dieser Richtung nicht vorwiegen, der Grundwasserstand aber wegen der allmählichen Abdachung des Geländes höher liegt, daher auch mehr den Sand durchfeuchtet und an Stäubung verhindert, außerdem ist im Winter bei Frostwetter, niedrigem Wasserstande und östlichen Winden die Fläche gewöhnlich vereist. Die von Osten kommenden Sandmassen, welche von den Dünen nicht festgehalten werden, sondern in der Osterems zum Stillstand kommen, gehen nicht dem Memmert verloren, sondern werden durch die Strömung wieder in Form eines Strandwalles, der zuweilen 2 m hoch werden kann, ans Land geworfen, und der Kreislauf beginnt von neuem.

Wie gelangt man nun hin zum Memmert? Am besten benutzt man von Juist aus ein Boot, fährt die Juister Balge abwärts und landet an der Nordküste, sofern nicht westliche oder nordwestliche Stürme die Landung unmöglich machen. Die Balge fällt an der Memmertseite bei Ebbe beinahe senkrecht ab, so daß man vom Schiffe trockenen Fußes aufs Land treten kann. Vor 12 Jahren befand sich hier eine 200 m lange, bis zu 10 m breite und 3 m tiefe Priele, in der das Boot vorzüglich landen konnte, die aber

2 Jahre später wieder völlig versandete. Um nach den Dünen zu gelangen, folgt man am besten dem harten prielenlosen Weststrande, will man aber den Weg abkürzen, so geht man in gerader Linie auf das Ziel los, darf aber nicht die Unbequemlichkeit scheuen, bis über die Knöchel in den weichen Sand einzusinken, wie das nach höheren Fluten oder nach langer Dürre, wenn sich über dem Sande ein dünner weißgrauer Salzschorf gebildet hat, der Fall ist. Bei nördlichen Winden kann man auch am Südstrand, bei östlichen am Weststrand landen, doch empfiehlt sich bei dem leichten Wetterumschlag Vorsicht.

IV. Herkunft der Pflanzen.

Von besonderem Interesse ist die Frage nach der Herkunft der Pflanzen. Vier verschiedene Transportwege und -mittel kommen für die Besiedelung in Betracht: Meeresströmungen, Luftströmungen, Tiere und Menschen als Verbreiter. Die Pflanzen stammen entweder von den Inseln Juist und Borkum, oder von der deutschen bzw. holländischen Festlandsküste. Die nächte Entfernung in der Luftlinie bis zu den Haaksdünen auf Juist beträgt 4 km, bis zu den Ostlandsdünen Borkums 7 km, bis zur benachbarten Ecke der Westermarsch und des Krummhörn 16 bzw. 18 km (bis zur Mündung der Ems in den Dollart das doppelte) und bis zur Groninger Küste 21 km. Wegen der Nähe der Insel Juist hat man wohl das Recht anzunehmen, daß die meisten Pflanzen hierherstammen. Bei den meisten Arten, die durch Wind, Vögel und Insekten verbreitet werden, dürfte die Annahme durchweg zutreffend sein, bei denjenigen aber, die den Wasserweg nehmen, nur zum Teil. Wenn bei hohen Fluten im Herbst die Außenweiden von Juist überschwemmt sind, so führt die Ebbeströmung ungeheure Mengen von Pflanzensamen mit sich, welche sich mit allem möglichen Meeresauswurf als Teek am Dünenfuße ablagern; der größte Teil aber wird durch die besonders heftige Strömung der nur schmalen Juister Balge dem Haaksgatt und der offenen See zugeführt. Nur selten findet man daher an ihrem Südufer, also auf der Memmertseite, Teek, und dieser geht dann auf dem mehr als 3 km breiten Sandfelde auf dem Wege zu den Dünen gewöhnlich durch Ueberstäubung zugrunde. Zweifellos gelangen aber die meisten Pflanzen durch Meeresströmungen nach dem jungen Eilande. Werden in den festländischen Marschen die Gräben und Zugschlöte von ihrem dichten Pflanzenwust gereinigt, so werden nach starken Niederschlägen die Siele, welche in die Ems münden, geöffnet und ganze Pflanzenplacken, Wurzelstöcke und Samen, die nur selten noch lebensfähig sind, werden dem Strande der vorgelagerten Inseln zugeführt. Eine solche Ablagerungsstätte ist die Südwestecke des Memmert, welche hier von der Osterems getroffen wird. Ich fand hier: Wuste von *Phragmites*, *Scirpus*, *Phellandrium aquaticum*, *Carex*, *Typha*, *Potamogeton*, *Myriophyllum*, *Batrachium*, *Lemma*, Rhizome von *Kalmus* und *Weiden*. Nach zahlreichen Versuchen, auch auf Juist, waren,

in Süßwasser gesetzt, nur noch *Phragmites*, *Calamus*, *Carex rostrata* und *Salix pentandra* lebensfähig. Fast alle Samen, sofern sie nicht durch besondere Einrichtungen für den Wassertransport geeignet sind, sinken nach Ansicht der Fachleute bald auf den Grund und sind infolge ihrer Empfindlichkeit gegen die Einflüsse des Meerwassers für die Fortpflanzung verloren. Es will mir jedoch scheinen, als ob die Widerstandsfähigkeit mancher Samen unterschätzt wird.

Die beiden einzigen Meeresphanerogamen unserer Küste, die beiden *Zostera*-Arten, werden natürlich nur durch Meeresströmungen verbreitet und müssen hier Berücksichtigung finden, weil sie auf dem Memmert selbst vorkommen. Am 13. 11. 1909 durchbrach eine schwere Sturmflut den langen Deich an der Südseite der Warfdünen und bildete zwei größere bis 2 m tiefe Kolke, die schon im Frühjahr 1910 am Grunde mit zahlreichen *Zosteras*-Sämlingen überzogen waren, welche im Sommer fruchteten. Die Widerstandsfähigkeit von *Agropyrum* ist allgemein bekannt, doch sind hier weniger die Samen als die Rhizome die Verbreiter, die von Stürmen losgerissen tagelang umhertreiben können, bis sie auf einem Sande stranden, vom Flugsande eingehüllt werden und üppig weiterwuchern. Der „Lütje Hörn“, ein $3\frac{1}{2}$ km südlich vom Memmert gelegener Sand, war bei meinem Besuche 1903 an seinen höchsten Stellen mit *Agropyrum* bewachsen, bis höhere Fluten den ganzen Bestand fort-rissen, der sich aber nach und nach wieder durch angeschwemmtes Wurzelgewirr ersetzte, neuerdings jedoch bei stetigem Kleinerwerden der Bank endgültig verschwunden ist.

Wie ich schon vorhin bemerkte, sind die nachteiligen Einflüsse des Seewassers auf die Keimbarkeit der Samen vieler Landpflanzen geringer, als wohl angenommen wird. Eingehende Untersuchungen bieten hier eine dankbare Aufgabe. Als Beweisführung möge folgendes Beispiel dienen.

Bis 1908 war die Niederung, das „Kobbeglopp“, zwischen den beiden Hauptdüngengruppen, den „Kobbe“- und „Steerdünen“ nach Westen und Osten geöffnet, und jede höhere Flut raste hindurch, weswegen Vegetation so gut wie völlig fehlte und der Flugsand mit Muschelschalen durchsetzt und überzogen war. Um dieses Gebiet als Brutstätte für Vögel zu gewinnen, wurden im Frühjahr 1908 zwischen Kobbe- und Steerdünen im Westen und Osten Buschzäune gezogen, die bei den vielen Stäubungen schnell einsandeten und so das Kobbeglopp abschlossen. Am 24. November setzte eine schwere Sturmflut ein, bei welcher der Orkan von Westen nach Norden ging, infolgedessen das nördliche Vordünengebiet der Kobbedünen stark angegriffen wurde. Zum Glück hielt der junge Westerdeich stand, der schwache östliche Deich wurde teilweise weggerissen, und die See überflutete das Kobbeglopp, ohne weiteren Schaden anzu-richten. Wegen seiner höheren Lage trat das Salzwasser bald zurück, und durch die vielen Niederschläge während des Winters wurde der Sand teilweise entsalzt. Bei meinem ersten Frühjahrsbesuch (16. Mai) 1909 sah ich namentlich die Randzone des Gloppls mit einem Saume von allem möglichen Gesäme überzogen, welches

von der Novemberflut herrührte und sich infolge der schwachen Strömung von der Leeseite ruhig ablagern konnte. Im September war nicht nur der ganze Saum des Glopps dicht mit Pflanzen besetzt, sondern auch die sonst stäubende Mitte war an vielen Stellen bewachsen. Nicht weniger als 86 Arten hatten hier festen Fuß gefaßt, und unter den 31 Einwanderern des Jahres 1909 befanden sich allein 21 neue Arten, die die Meeresströmung dorthin führte, während die anderen 65 Arten nicht einwandfrei als durch die letzte Flut angespült nachgewiesen werden können, weil sie an anderen Stellen des Memmert bereits Heimatsrecht hatten. Die völlig neuen Arten, vom Meere angesiedelt, sind: *Anthoxanthum oderatum*, *Poa pratensis*, *Poa annua*, *Cynosurus cristatus*, *Bromus mollis*, *Polygonum aviculare*, *P. Persicaria*, *P. Convolvulus*, *Ranunculus sceleratus*, *Nasturtium palustre*, *Cochlearia danica*, *Capsella bursa pastoris*, *Raphanus Raphanistrum*, *Malva neglecta*, *Apium graveolens*, *Myosotis caespitosa*, *M. hispida*, *Mentha aquatica*, *Galium Aparine*, *Bidens tripartitus*. Auffallend häufig ist die Einwanderung binnenländischer Gräser und Ruderalpflanzen, während eigentliche Küstenpflanzen fast völlig zurücktreten. Und doch machen letztere den Hauptbestand aus, zählen aber zu den übrigen 65 Arten, die bereits an anderen Stellen ansässig waren. Mit Sicherheit läßt sich der Ort ihrer Herkunft nicht nachweisen, da sämtliche Pflanzen auch auf den Nachbarinseln wie an der festländischen Küste (bis auf wenige) vorkommen, dürften aber wegen der Entfernungen wohl einige Tage im Seewasser zugebracht haben, weil der Sturmflut selbst an mehreren Tagen außergewöhnliche Tiden vorausgingen. Dieses Beispiel, dem ich noch manches andere hinzufügen könnte, lehrt, daß selbst Samen binnenländischer Arten den verderblichen Wirkungen des Seewassers vorübergehend gewachsen sein können, sofern die Bedingungen für ihr weiteres Fortkommen günstig sind. Alle Glieder der Sandstrand- und Küstenflora, die ja öfteren Ueberflutungen ausgesetzt sind, vertragen zweifellos längere Wasserfahrten.

Luftströmungen sind für die Verbreitung der Pflanzen jedenfalls von geringerer Bedeutung für den Memmert. Die Kryptogamen, deren Sporen ja bekanntlich vorzugsweise durch den Wind befördert werden, sind vorläufig noch recht sparsam vertreten; von Moosen finden sich nur 8, von Flechten 8, von Pilzen 18, von Farnen 2 Arten. Auffallend ist das Fehlen sämtlicher erdbewohnenden Flechten, und die Pilze, die doch auf der gegenüberliegenden Bill so zahlreich verhanden sind, scheinen sich dem Boden der jungen Insel noch nicht anpassen zu können. Kleinsamige Pflanzen, wie z. B. die Orchideen, die auf der Bill außerordentlich häufig sind, dürften durch den Wind nach den Steerdünen des Memmert geführt sein, *Epipactis palustris*, *Orchis incarnatus* und *Gymnadenia conopsea*. Die Wanderungen verschiedener Kompositen über größere Wasserflächen zu beobachten, hat man während ihrer Fruchtzeit auf den Inseln und weiter auf See öfters Gelegenheit. So bemerkte ich etwa 30 km nördlich von unseren Inseln, wenn die Kämme ihrer bis 20 m hohen Dünen schon am Horizont verschwinden, bei lauen,

südlichen Winden hier und da Haarschöpfe in der Luft, die sich zuweilen in den Segeln des Fischerfahrzeuges verfangen. Es waren die Flugapparate von *Cirsium*, deren Achänen, die durch einen kurzen Stiel mit dem Haarschopf verbunden sind, bereits abgestoßen waren. Sobald die Achänen auf ihrer Reise gegen ein Hindernis, z. B. Grasspitzen stoßen, lösen sie sich ab, fallen zu Boden, und aus ihnen entsteht eine neue Pflanze. Allgemein bekannt ist die schnelle Verbreitung von *Taraxacum*, dessen Samen dem Flugapparat verhältnismäßig fest anhaften. Bei *Senecio* sitzen die ungestielten Haarschöpfe der Achäne unmittelbar auf. *Thrinchia hirta*, *Leontodon*, *Sonchus* und *Hieracium* dürften auch durch den Wind angesiedelt sein, wie *Salix repens*, deren „Wolle“ uns in der Fruchtzeit Wanderungen durch die Billtäler so sehr verleidet und ebenfalls die *Epilobien*. Manche der Memmertpflanzen sind durch Tiere (Vögel und Insekten) hierher gekommen. Von Pilzen ist *Claviceps purpurea* in den Aehren von *Triticum* (seltener von *Psamma* und *Elymus*) so außerordentlich häufig, daß ich einmal innerhalb einer halben Stunde etwa ein Liter sammelte. Die Askosporen, die aus dem Sklerotium hervorgehen, werden durch den Wind den Blüten genannter Gräser zugeführt, und das sich bildende Myzel vernichtet bald die Fruchtknoten der Mutterpflanzen. Der klebrige, süßliche Honigtau, der vom Myzel ausgeschieden wird und zahllose winzige Sporen enthält, wird von vielen Insekten gern aufgesogen, welche die Konidien, die sich an ihren Körper haften, von Aehre zu Aehre tragen und so die Pflanzen infizieren. So erklärt sich ihre schnelle Verbreitung, die auf dem Memmert durch eine Anzahl Fliegenarten, Coccinellen und Haften vermittelt wird.

Die Stinkmorchel, *Phallus impudicus*, in den trockenen Sanddünen aller Inseln häufig vorkommend, ist auf dem Memmert recht zahlreich und macht sich überall durch ihren abscheulichen Aasgeruch bemerkbar. Ihr Kopf enthält wabige Vertiefungen, aus welchen eine schmierige, klebrige, schwärzliche Flüssigkeit kommt, die mit unzähligen Sporen gesättigt ist. Viele Insekten werden durch den widerwärtigen Duft angezogen, wühlen in den Ausscheidungen herum und bedecken sich so mit den Sporen, die sie dann weiter tragen. Im August 1889 erschienen auf den Inseln als Fremdlinge plötzlich viele *Vanessa Antiopa*, die ich in größerer Zahl regelmäßig an Phallusköpfen fing. So trägt sogar dieser prächtige Schmetterling zur Verbreitung des gräulichen Stänkers bei.

Die Verbreitung hartschaliger Kerne aus fleischigen Früchten kommt für uns nicht in Frage, wohl aber eine solche von Samen aus fleischigen Früchten. Auf der gegenüberliegenden Bill ragen an manchen Stellen aus dem Sanddorndickicht kräftige *Sambucus*-Sträucher hervor, oder sie sind mit *Solanum Dulcamara* dicht überrankt, an anderen Plätzen treten wetterfeste *Crataegus* auf, *Sorbus* wagt sich selten über *Hippophae* hinaus, und an geschützten Stellen breiten sich einzelne *Viburnus* und *Ribes* aus, die alle keine ursprünglichen Bestandteile der Insel bilden, sondern erst durch Vögel dahin verschleppt wurden. Ueber die Verbreitung von *Hippophae*

durch Vögel habe ich früher schon häufig berichtet, und seine schnelle Ausbreitung über große Gebiete ist einzig und allein ihnen zu danken.¹⁾ Als Vermittler nannte ich: Nebel- und Saatkrahen, Fasanen, (Rebhühner), sämtliche Drosseln, Buch- und Bergfinken, Grünlinge, Gimpel, Kreuzschnäbel und Spechte, während Hänflinge, Grasmücken, Laubsänger und Rotkehlchen Sanddornbeeren verschmähen, andere Beeren aber um so lieber annehmen. Während der Zugzeit fallen die gereiften, helleuchtenden Beeren stark ins Auge und werden umso eher angenommen.²⁾

Um den Kleinvögeln während ihres Wanderzuges gegen Sperber, Baumfalken und Merline Zufluchtsörter zu bieten, hatte ich im Sommer 1907 an mehreren Stellen in den Memmertdünen am Strande gesammeltes Reisisig zusammengestellt, auf dem die Wandergäste mit Vorliebe rasten. Im nächsten Jahre tauchten plötzlich an diesen Stellen als neue Bürger auf: *Solanum nigrum*, *Stellaria media* und *Chenopodium album* nebst manchen anderen Unkräutern, deren Samen wohl hauptsächlich durch Hänflinge dorthin gebracht waren. Nur ein geringer Bruchteil der verzehrten Samen passiert den Darmkanal unverletzt, wogegen das Ausgespieene (Krähen, Drosseln, Finken) in der Regel lebensfähig bleibt. Mikrospermae dürften bei Vögeln auch jedenfalls, namentlich bei nassem oder beschmutztem Gefieder verschleppt werden, wie ja auch Wasser- und Sumpfpflanzen bekanntlich durch Schwimm- und Watvögel ihren Weg in neue Gebiete finden. *Silene*, *Cardamine hirsuta*, *Capsella*, *Viola*, *Oenothera*, *Myosotis hispida*, *Linaria*, *Euphrasia stricta*, *Galium verum* und *mollugo*, *Filago minima* und *Achillea millefolium*, die hier ursprünglich an Stellen entstanden, wohin keine Flut kam, verdanken ihr Dasein jedenfalls auch den Wandervögeln, die ihre Samen mitnahmen.

Durch Menschen eingeführt sind 30 Arten und zwar zu Versuchszwecken. In der Süderdobbe, einer kleinen Vogeltränke beim Kaap, wurden 11 Pflanzen ausgesetzt, um deren Verhalten zu beobachten und den vielen durchwandernden Wasserinsekten Unterschlupf zu bieten. Es sind: *Potamogeton natans*, *P. crispus*, *Elodea canadensis*, *Hydrocharis morsus ranae*, *Lemna trisulca*, *Ceratophyllum demersum*, *C. submersum*, *Batrachium trichophyllum*, *Callitriche stagnalis*, *Myriophyllum alterniflorum* und *Veronica aquatica*. Vorläufig gut gedeihend, bleibt ihr weiteres Fortkommen oder Vergehen zu beachten. In den Kaapdünen sind etliche hundert *Pinus Banksiana*-Sämlinge, die sich auf Norderney vorzüglich entwickelt haben, angepflanzt, in der Steerdelle *Ribes nigrum*, *rubrum*, *Grossularia*, *Populus canadensis*, *balsamifera*, *Sambucus nigra*, *Empetrum nigrum*, *Helianthemum guttatum*, *Calluna vulgaris*, *Erica Tetralix*, *Vaccinium*

¹⁾ Vergleiche auch: E. Arends, Pflanzengeographische und biologische Betrachungen über den Sanddorn. Jahrb. des Provinzial-Museums Hannover 1910.

²⁾ Eine Verbreitung des Sanddorns durch Silber-Möwen, wie irtümlich auch durch Buchenau angegeben ist, findet niemals statt. Zwar kennt man Möwen als Beerenfresser, und so sieht man z. B. auf den Nordfriesischen Inseln den Sand an vielen Stellen geschwärzt durch die Auswürfe der Sturmmöwen, die den Beeren von *Empetrum* nachstellen, doch ist eine Verschleppung der Seedorfrüchte durch Silbermöwen völlig ausgeschlossen.

uliginosum, *Solanum Dulcamara*, in den Kobbedünen *Rosa canina* und *Sarothamnus scoparius*, im Kobbeglopp *Alopecurus pratensis*, am Wärterhause *Lycium halimifolium* und am Spitt *Salix viminalis*. 1910 wurde ein kleines Kartoffelversuchsfeld zwischen beiden Häuschen im puren Dünensande ohne Düngung angelegt, von dem die ersten Kartoffeln, die zwar recht klein geblieben, aber wohl-schmeckend waren, im Herbst gegessen wurden.

V. Wie hat sich die Vegetation entwickelt?

Den Werdegang der Pflanzenbesiedlung näher zu verfolgen, hat besondere Reize, gibt er uns doch auch ein Bild davon, wie sich überhaupt an unseren Küsten Neulande allmählich entwickeln. Nach den übereinstimmenden Berichten von Schiffen aus älterer Zeit scheint nur *Triticum*, das ihnen als „Kalfamergras“ allgemein bekannt ist, die schwachen Anstäubungen, die sich erst Anfang der 80er Jahre zu erhöhen begannen, seßhaft gewesen zu sein, während die beiden Helmarten (*Psamma* und *Elymus*) und alle anderen Arten gefehlt haben dürften. Mit dem Jahre

1888 setzen meine regelmäßigen Beobachtungen ein, und über die vielen einzelnen Besuche, die ich in den 90er Jahren hauptsächlich mit Dr. Arends-Juist unternahm, habe ich regelmäßig sorgfältige Aufzeichnungen gemacht, aus denen ich kurz die wichtigsten Angaben im folgenden wiedergebe. Am 19. September war ich zum ersten Male da und fand damals schon die einzelnen Dünengruppen in ihren Anfängen vor, jedoch trugen sie noch ganz den Charakter der Mittel- und Wrackdünen, waren also noch nicht „seßhaft“, sondern ein Spielball der Winde. Noch bildeten sie Zungendünen mit *Triticumbesatz*, und nur am Westrande der Stern- und Kobbedünen sah man Vordünen, die ziemlich schroff nach der Seeseite abfielen und in den Steerdünen bis 4 m über Hochwasser erreichten. Die Zungendünen strahlten allmählich nach SO also mit der vorwiegenden Sturmrichtung aus, und die Längstälchen zwischen ihnen waren mit Muscheln bedeckt ohne die geringste Schlickbildung. Die Steerdünen mit Einschluß ihrer sandigen Niedrungen hatten von NW nach SO (die letzten langen Ausstrahlungen mitgemessen) eine Länge von 200, eine Breite von 85 m, die niedrigeren Kobbedünen eine Länge von 140, eine Breite von 70 m. Die Warf-, Mittel- und Wrackdünen hatten sich erst eben zu bilden begonnen und lagen an ihren höchsten Stellen etwa 2 m über Hochwasser. Außer den beiden *Zostera*arten, die massenhaft besonders nach Osten hin das Watt bevölkern, kamen nur 6 Arten vor, wie nicht anders zu erwarten war, *psammophile*. *Triticum* dominierte, *Psamma arenaria* fand sich in einzelnen dichten Horsten, ebenfalls *Elymus arenarius*, *Honckenia peploides* überzog einzelne niedrige Sandköpfe, *Cakile* blühte und fruchtete an Anhängen, und *Salsola Kali* fand sich in der Teekzone der westlichen Abhänge. 1889 war ich leider nicht auf dem Memmert, aber genau 2 Jahre nach meinem ersten Besuche

1890 am 19. September. Die Dünen hatten sich weiter ausgedehnt, und 10 neue Phanerogamen konnte ich verzeichnen: *Festuca rubra* in den Kobbedünen einige verblühte, *Lolium perenne*, unfruchtbar, *Scirpus maritimus* ein Stück, *Atriplex litorale, patulum, hastatum* in der Teekzone, *Sedumacre.* ein kleiner Rasen fruchtend, *Aster Tripolium* ein blüh. Ex., *Senecio vulgaris* öfters auf beiden Teilen, *Sonchus arvensis* viele Sämlinge. An Flechten hatten sich am Wrack der *Cassiopeia* und am Kaap *Physcia parietina* und *stellaris* niedergelassen, am Fuße des Kaaps 2 Pilze: *Bovista plumbea* und *Marasmius oreades*.

1891. Ich war da am 30. Mai und 31. Juli. Zunahme an Phanerogamen 16 Arten: *Agrostis alba* (einige Räschen im Innern), *Holcus lanatus* (einzelne Büschel an inneren Abhängen), *Salix pentandra* (ein angetriebener Stock ausschlagend), *Salicornia herbacea* (einzelne), *Arenaria serpyllifolia* (wenige Kobbedünen), *Cerastium semidecandrum, tetrandrum et triviale* (einzeln auf beiden Teilen), *Potentilla anserina* (1 Stück Sterndünen), *Alectorolophus major* (1 Stück blühend Kobbedünen), *Plantago major* (1 Stück Kobbedünen fruchtend), *Chrysanthemum Leucanthemum* (1 Stück unfruchtbar), *C. inodorum* (öfters im höchsten Flutgürtel), *Thrinicia hirta* (öfters im Innern), *Taraxacum vulgaris* desgl. An Moosen treten zuerst auf: *Bryum inclinatum* und *Ceratodon purpureus* (beide fruchtend auf beiden Teilen).

1892. Die letzten schweren Dezemberfluten haben den Dünen übel mitgespielt, und die 3 kleinen nördl. Gruppen sind so gut wie verschwunden. Infolge starker Stäubung im Frühjahr und Sommer beginnen sie sich sehr schnell wieder zu bilden, und *Triticum* bricht überall durch. Die Stranddünen haben ebenfalls schwer gelitten, nach Osten aber haben sich die Dünen erweitert, und innerhalb der Kobbedünen haben die Hochfluten ein fruchtbares Schlickfeld gebildet, und auch in den Steerdünen findet man Anfänge. In diesem Jahre war ich 6 mal hier; in den folgenden gewöhnlich 2 mal monatlich außerhalb Winterszeit.

Im ganzen hatten wir in diesem Jahre eine Zunahme von 47 neuen Arten, dazu kommt noch, daß viele der früheren Einwanderer sich enorm vermehrten. Auf und an den Grenzen der Schlickfelder traten auf: *Triglochin maritima*, *Lepturus incurvatus*, *Carex Goodenoughii*, *C. distans*, *C. flava*, *C. extensa*, *C. flacca*, *Juncus Gerardi*, *J. bufonius*, *J. lamprocarpus*, *J. anceps*, *Suaeda maritima*, *Sagina maritima*, *S. nodosa*, *Spergularia marginata*, *Trifolium fragiferum*, *Epilobium parviflorum*, *E. palustre*, *Glaux maritima*, *Armeia maritima*, *Erythraea linariifolia*, *E. pulchella*, *Euphrasia odontites*, *Plantago Coronopus*, *P. maritima*, *Artemisia maritima*. Für das Dünengebiet sind neu: *Carex arenaria*, *Epipactis palustris*, *Salix repens*, *Rumex crispus*, *Rubus caesius*, *Lotus corniculatus*, *Linum catharticum*, *Viola tricolor*, *Epilobium angustifolium*, *Plantago maritima*, *Tussilago Farfara*, *Erigeron acer*, *E. canadensis*, *Matricaria Chamomilla*, *Cirsium arvense*, *C. lanceolatum*, *Leontodon autumnalis*, *Hieracium Pilosella*, *H. umbellatum* und *Guaphalium uliginosum*.

1893. Zuwachs 11 Arten: *Phragmites communis*, *Atropis maritima*, *Ranunculus repens*, *Cochlearia anglica*, *Trifolium arvense*, *T. repens*, *Vicia cracca*, *Viola canina*, *Hippophaes rhamnoides*, *Statice Limonium*, *Veronica officinalis*.

1894. Die gewaltigen Fortschritte der letzten Jahre erlitten einen schweren Stoß durch die heftige Sturmflut am 12. Februar, die die Dünen nach Norden und Westen stark benagte, die geringen Vordünen beseitigte und die Schlickniedrungen im Innern der Dünen, die seit den 2 Jahren ihres Bestehens eine so herrliche und reiche Flora gezeitigt, zum größten Teil übersandete. Die nachfolgende Dürre mit starken Stäubungen wirkte sehr nachteilig bis zum Juli auf die Vegetation ein, *Triticum* lag an den meisten Stellen unter dem Sande begraben, ebenso war der Moosteppich, der im Vorjahre sich so prächtig ausbreitete, vom Sandstaube verschüttet und erst, als der Sommer zeitweise starke Niederschläge brachte, erholte sich auch die Pflanzenwelt, und selbst die Moose kamen wieder zum Vorschein. An neuen Erscheinungen konnte ich nur 2 Arten verzeichnen: *Phleum pratense* und *Calamagrotis Epigeos*, die später wieder versandeten.

Am 23. Dezember suchte uns abermals eine verderbenbringende Sturmflut heim, und für Neueinwanderungen von Pflanzen sind die nächsten 11 Jahre ziemlich belanglos, wengleich sich die Dünen immer weiter ausbreiteten und erhöhten, auch die vorhandenen Pflanzen-zum Teil stetig neue Gebiete eroberten.

1895. Neu nur: *Senecio Jacobaea*, ein Stück. Vom 5.—8. Dezember wieder eine fürchterliche Sturmflut, die viele Verwüstungen hervorrief.

1896. Neu nur: *Eryngium maritimum*. Ein blühendes Ex. und 3 Sämlinge Steerdünen.

1897. Neu: *Sonchus asper* im Teekgebiet.

1898. Neu: *Scirpus paluster* in der nördl. Niederung.

1899. Neu: *Rumex Acetosella*, schnell zunehmend.

1900. Von meinen Besuchen in diesem Jahre möge die Fahrt am 13. Juli, die ich mit Professor Buchenau, dem verdienstvollen botanischen Durchforscher Nordwestdeutschlands und insbesondere unserer Inseln, Erwähnung finden, der mir unter anderem am 31. 1. 01 schrieb: „Neuerdings habe ich mich eingehend mit der Memmert-Frage beschäftigt. Ich habe Ihr schönes früher eingesandtes Material wiederholt durchgenommen und mehrere Dispositionen zu einem Aufsätze über den Memmert gemacht. Je tiefer ich aber in die Materie eindrang, um so mehr befestigte sich bei mir die Ueberzeugung, daß ich sie zu wenig beherrschte, daß Sie dagegen der einzig Lebende sind, welcher uns diesen schönen Gegenstand bearbeiten kann. Ich füge eine Copie der wenigen Notizen, welche ich mir am 13. Juli gemacht habe, bei. Sie sehen: es sind ein paar Züge aus dem Bilde der jetzigen Pflanzenwelt, aber auch nicht mehr. Gelbe Blüten überwiegen bei weitem: *Sedum*, *Sonchus*, *Hieracium umbellatum* (wunderbar reichblütig), *Lotus*, *Taraxacum* off, *Thrinicia* (*Sedum* und *Lotus* im ganzen Rasen, *Taraxacum* und *Thrinicia* in

großen buschigen Exemplaren). *Sedum acre*, große, gelbe Flecke bildend, außerdem an feuchten und schattigen Stellen eine Form mit etwas schmaleren und längeren Blättern, ähnlich botoniense. *Sonchus* auf den höheren Teilen in Mengen und oft meterhoch; köstlicher Honigduft weithin bemerkbar. *Thrinicia*, *Hierac.* und *Tarax. vulg.*, *Hypochoeris rad.*, *Leontodon autumnalis*, *Cirsium arvense*, *Leont. hispidus*, einzeln *Cirsium lanecol.* und *Aster Trip.* — *Erythraea linarifolia* bildet prächtige Einfassungen der grasigen Hügel, genau einer Hochwasserlinie entsprechend, während *pulchella* den feuchteren Boden mit roten Sternen bestickt und an einzelnen Stellen ganz zusammenhängende Teppiche bildet. *Carex distans*, *extensa* hfg., besonders aber *arenaria*. *Scirpus maritimus*, Schilf im Schutze von *Triglochin maritima*, alle *Plantago*-Arten, alle 3 *Cerastien*. *Ammophila arenaria*, *Elymus* und *Trit. junceum*. *Agrostis alba*, 2 auffallend verschiedene Formen: in den Einsenkungen meist gelblich-weissblühend, an den Abhängen mit blauroter Farbe der Achaenen. *Lepurus* bildet an einzelnen Stellen völlige Horizontalbänder. *Juncus maritimus*, *Gerardi* (2 verschieden hohe und verschieden starke Formen), *J. atricap.*, *bufonius* etc. *Glaux* durchflieht den Rasen und setzt ihn an feuchteren Stellen allein zusammen. *Armeria* einzeln, *Lepigon. marg.* *Sperg. nodosa* häufiger“. Neu: *Juncus maritimus*, (einzelne Horste), *Hypochoeris radicata*, *Leontodon hispidus*.

1901. *Trifolium pratense* neu. Am 27/28. Januar 1901 schwere Sturmflut (In Neßerland 3,94 m über norm. Hochwasser). Hat aber dem Memmert weniger geschadet.

1902. Neu: *Trifolium hybridum*.

1903. Neu: *Obione pedunculata*, an schlickigen Stellen öfters, *Ammophila baltica* am Südabhänge des Kobbeklipp.

1904. Neu: *Schoenus nigricans*, *Obione portulacoides*, *Bellis perennis*.

1905. Neu: *Parnassia palustris*.

1906. Neu: *Anthyllis Vulneraria* und *Triglochin palustris*. Die schwerste Sturmflut, die uns seit 1825 heimgesucht hat, war die vom 13/14. März 1906. Auf den Inseln, besonders auf Juist, hat sie schweres Unheil angerichtet, der Memmert dagegen litt unerheblich. (Neßerland 4,08 m, Norddeich 3,80 m über normal.)

1907. Neu 6 Arten: *Silene Otites*, *Ononis spinosa*, *Oenothera biennis*, *Centunculus minimus*, *Centaurea Cyanus* und angepflanzt *Lycium halimifolium*.

Von Anfang Mai an war die Insel vom Vogelwarter bewohnt; mit dem Anlegen von Buschzäunen (Reisig) und Helmpflanzungen wurde zuerst im Frühjahr 1908 begonnen.

1908. Die Vegetation tritt in ein neues Stadium, eine Folge der Bildung des Westerdeiches, der die beiden Dünengruppen (Kobbe- und Steern-Dünen) verbindet, so dass sich zwischen beiden eine 150 m breite Niederung befindet, welche in Lee gegen die Einbrüche des Meeres, nach der Luvseite geschützt aber den Hochfluten noch zugänglich

ist. Die mit der Meeresströmung aus der weiteren Umgebung mitgeführten Samen, welche vor der Entstehung des Deiches weitergeschwemmt wurden, kommen nun in der großen Bucht zur Ablagerung, und so erklärt sich die plötzliche Zunahme der Pflanzenarten. Im Frühjahr wurden die Buschzäune gesteckt, sandeten schnell ein, im Sommer wurden sie wiederholt überpflanzt, und der Westerdeich hat jetzt bei einer Sohlenbreite von mehr als 20 m eine Höhe von 4,10 bezw. 3 m über Normalhochwasser, und bei fortdauerndem Wachstum dürfte seine Erhaltung auch gegen die höchsten Fluten gesichert erscheinen. Zwar wurden auch die Ostenden beider Dünengebiete in Anlehnung an die Osterbollen mit Fangarmen versehen, die sich aber wegen geringer Stäubung und öfterer Ueberspülung kaum entwickelten. Bei nachhaltiger Helmbepflanzung wird in wenigen Jahren auch hier eine Umwallung entstehen, die dem Seewasser das Eindringen verwehrt und das Kobbegiopp in ein Süßwassertal verwandelt. Im Herbst 1908 waren die Ränder des bislang kahlen Gloppts schon dicht mit Sämlingen bestanden, und 1910 war es bereits größtenteils mit Pflanzen, naturgemäß in der Hauptsache mit Halophyten, besiedelt. Um den Vögeln weitere Süßwassergelegenheit zu geben, legte Herr Niemeyer im Herbst zwischen Sternnack und „Großem Eiland“ einen Teich an und schloß diesen nach W und O mit dem ausgeworfenen Sande durch Dämme ab. 300 cbm Sand wurden angehoben, und das anfangs schwach-brackische Wasser war schon im Frühjahr süß, so daß dann gleich Daphnien in großer Menge auftraten. Zwar drohte eine Sturmflut am 24. November (1,85 m über normal) alle Arbeit zu zerstören, doch hielten die Dämme bis auf den östlichen stand, und nur der Nordrand der Möwendünen wurde schwer angegriffen, doch wurden alle Sturmschäden im kommenden Frühjahr beseitigt.

Aus den vorher angeführten Gründen war die Zunahme der Pflanzenarten eine außergewöhnliche, aber nicht allein die Fluten waren dabei tätig, sondern auch Winde und Vögel haben mitgewirkt, weil auch an Stellen, wohin das Wasser nicht kam, eine Reihe neuer Arten auftauchte. Neu sind folgende 37: *Polypodium vulgare*, *Ophioglossum vulgatum*, *Hierochloa odorata*, *Koeleria glauca*, *Weingaertneria canescens*, *Sieglingia decumbens*, *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea*, *Scirpus uniglumis*, *S. Tabernaemontani*, *S. rufus*, *Orchis latifolius*, *O. incarnatus*, *Gymnadenia conopea*, *Liparis Loeselii*, *Rumex Acetosa*, *Chenopodium album*, *Sagina procumbens*, *Stellaria media*, *Coronaria flos cuculi*, *Ranunculus acer*, *Rosa pimpinellifolia*, *Lotus uliginosus*, *Lathyrus pratensis*, *Oenothera amorphila*, *Oenanthe Lachenalii*, *Pirola rotundifolia*, *Convolvulus sepium*, *Myosotis palustris*, *Brunella vulgaris*, *Solanum nigrum*, *Euphrasia stricta*, *Galium palustre*, *G. verum*, *G. mollugo*, *Jasione montana*, *Filago minima*.

Dazu kommen noch 5 ausgesetzte Arten: *Elodea canadensis*, *Rosa canina*, *Sarothamnus scoparius*, *Erica Tetralix* und *Solanum Dulcamara*.

1909. Auch dieses Jahr bedeutet einen gewaltigen Fortschritt trotz aller Sturmfluten. Im Frühjahr wurde ein 330 m langer Buschzaun zwischen Kobbdünen und Warfdünen gezogen, der schnell aufsandete und den „Langen Deich“ bildete, der aber in der Sturmflut vom 12./13. Nov. an zwei Stellen durchbrochen wurde und zwei größere Kolke hervorrief. Der Winter war sturmreicher wie je zuvor, der angerichtete Schaden war jedoch infolge der guten Beschaffenheit der Dünen (ganz langsam ansteigende Böschungen, gute Bepflanzung) geringfügig. Fast sämtliche neue Arten haben sich im Kobbeglopp niedergelassen.

Neu 27 Arten: *Anthoxanthum odoratum*, *Phleum arenarium*, *Poa pratensis*, *P. annua*, *Cynosurus cristatus*, *Bromus mollis*, *Carex trinervis*, *Luzula campestris*, *Polygonum aviculare*, *P. Persicaria*, *P. convolvulus*, *Ranunculus sceleratus*, *Nasturtium palustre*, *Cochlearia danica*, *Capsella bursa pastoris*, *Raphanus raphanistrum*, *Radiola multiflora*, *Malva neglecta*, *Apium graveolens*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Pirola minor*, *Myosotis caespitosa*, *M. hispida*, *Mentha aquatica*, *Galium Aparine*, *Bidens tripartita*, *Achillea millefolium*.

Angepflanzt sind 10 Arten: *Alopecurus pratensis*, *Potamogeton natans*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Sambucus nigra*, *Salix viminalis*, *Populus balsamifera*, *P. canadensis*, *Ribes nigrum*, *R. rubrum*, *R. grossularia*.

1910. Der „Lange Deich“ wurde gedichtet, und die Aufsandungen nahmen an allen Seiten zu. Größere Sturmschäden kamen nicht vor. Die Vegetation, besonders im Kobbeglopp, verdichtet sich immer mehr. Die Zunahme der Arten verringert sich.

Neu nur 9 Arten: *Carex vulpina*, *C. rostrata* (angetriebene Wurzelstöcke), *Acorus Calamus* (wie vorige), *Iris pseudacorus*, *Ranunculus flammula*, *Cardamine hirsuta*, *Trifolium minus*, *Polygala vulgaris*, *Galeopsis Tetrabit*.

Ausgesetzt sind in der Süderdöbbe folgende 8 Arten: *Potamogeton crispus*, *Hydrocharis morsus ranae*, *Lemna trisulca*, *Ceratophyllum demersum*, *C. submersum*, *Batrachium trichophyllum*, *Callitriche stagnalis*, *Veronica aquatica*.

In den Dünen angepflanzt 6 Arten: *Pinus Banksiana*, *Empetrum nigrum*, *Helianthemum guttatum*, *Calluna vulgaris*, *Vaccinium uliginosum* und die Kartoffel.

Eine weitere, erhebliche Zunahme von Arten wird für die nächste Zukunft, selbst wenn wir von schwereren elementaren Katastrophen verschont bleiben, in Rücksicht auf das kleine vegetationsfähige Gebiet und die langsame Entsalzung der Niederungen kaum zu erwarten sein. Die Zunahme der Gräser, vor allem der *Festuca rubra*, so wichtig sie auch für die Befestigung der Dünen ist, wird von manchem Botaniker bedauert werden, weil sie eine Verdrängung vieler anderer Arten zur Folge hat.

VI. Verteilung und Farbenwirkung der Pflanzen.

Reiches Pflanzenleben darf man nur auf den beiden Hauptdünengruppen, den Steern- und Kobbdünen erwarten. Erstere führen

ihren Namen nach der großen Niederlassung der Seeschwalben (= Steern), letztere nach der der Silbermöven (Kobben). Beide zeigen denselben Charakter: eine von Dünen ringförmig eingeschlossene Niederung. Naturgemäß sind die Dünen an der Strandseite am höchsten und steilsten, sie zeigen daher auch nach dieser Seite dasselbe Bild, wie auf den übrigen Inseln; *Triticum* tritt wegen der schnell zunehmenden Steigung zurück, und *Psamma arenaria* und *Elymus* behaupten das Feld. Die Nordseite der Kobbedünen und die Ostseite beider Gruppen ist ungleichmäßigen Stäubungen ausgesetzt, daher stufenförmig nach außen abfallend und langsam fortschreitend; weswegen *Triticum* alle jungen, niedrigen Dünen beherrscht, nach der inneren Niederung hin aber wieder aus leicht erklärlichen Gründen allmählich verschwindet. Die winzigen Mulden und Tälchen zwischen diesen Neubildungen zeigen eine oft überraschende aber stets wechselnde Vegetation, die sich aus den winterlichen Ueberschwemmungen erklärt. Die beiden großen Niederungen (Süder- und Norderdelle), die noch vor drei Jahren bei Hochfluten von Osten her vom Seewasser überschüttet wurden, enthielten bis dahin an ihren niedrigsten Stellen nur Halophyten, im ansteigenden Gebiete Pflauzen, die eine gelegentliche Salzduche vertragen können. Binnen wenigen Jahren dürfte an ihre Stelle eine reine Binnendünenflora treten. Die inneren Dünenränder, die das Kobbeglopp begrenzen (Steern- und Kobbenack), sind und bleiben niedrig wegen der fehlenden Stäubungen, und nach und nach dürfte auch *Triticum* hier verschwinden.

Am artenreichsten ist das Steerndünengebiet, wo sich alle überhaupt vorkommenden Arten auf engstem Raume zusammendrängen. Am äußeren Dünenfuße treten uns überall *Salsola* und die *Atriplex*arten entgegen, und *Cakile* steigt die Dünen hinauf bis in die innersten Teile. Besonders beim Kaap wuchert *Honckenya* im losen, niedrigen Sande und bildet oft flache Kuppen, mehr nach der Leeseite sind die Dünengräser dicht durchsetzt von *Cerastium semidecandrum* und *tetrandrum*, aber auch das auf den übrigen Inseln dem Untergange geweihte *Eryngium* hat hier eine Zufluchtstätte gefunden. An den inneren Dünenabhängen und Innenkuppen fallen besonders die Kompositen auf, und *Thrinicia hirta* überzieht stellenweise in enormer Dichtigkeit das Gelände, *Hieracium umbellatum*, *Leontodon autumnale*, *Taraxacum vulgare* und *Sonchus arvensis* zeigen eine außerordentliche Ueppigkeit, die beiden letzteren allerdings am großartigsten im östlichen Stufenlande der Kobbedünen. *Senecio vulgaris* trifft man in allen Dünen massenhaft, *Erigeron acer* besonders am Lurders Hörn, wo auch *Galium verum* und *Mollugo* schöne Polster ausbreiten. *Tussilago farfara* wuchert am liebsten in älteren Dünen, aber auch im Teekgürtel, *Rumex Acetosella* und *Epilobium angustifolium* ebenfalls. *Sedum acre* bleibt unscheinbar und armblütig auf den niedrigen Innendünen, entwickelt sich dagegen an der Leeseite der Außendünenkuppen prächtig. *Lotus corniculatus* und *Anthyllis vulneraria* bilden an den Innenhängen herrliche gelbe Flecke, und etwas niedriger sieht man zusammenhängende Rasen der reizenden *Sagina nodosa*.

Die Süderdelle enthält in ihren niedrigsten, schlickigen Teilen noch keinen völlig geschlossenen Pflanzenbestand, doch werden in einigen Jahren die kleinen Lücken angefüllt und auch die salzbedürftigen Gewächse verschwunden sein. Suaeda, Salicornia, Obione, Glaux und Spargularia nehmen beständig ab, und Agrostis alba wird an diesen Stellen auch das jetzt noch so üppige Triglochin maritima und die salzliebenden Gramineen, Cyperaceen und Junceaceen verdrängen. Die höheren Aufstrebungen im Osten sperren den Hochfluten den Weg ins Innere, und ebenfalls tragen die Niederschläge zur Entsalzung der Täler bei. Bis ins Frühjahr hinein sind die inneren Niederungen fußhoch mit Regenwasser bedeckt, und an den Grenzen der Winterwasserstände ist die Flora besonders reich entwickelt. An den Rändern zieht sich ein breiter Gürtel von Trifolium pratense, repens und hybridum hin, an den schlickigeren Stellen sind noch Armeria und Statice nicht selten, im Ostteile der Süderdelle erfreut sich das Auge noch an einem Asterfelde, wie kein ähnliches auf den übrigen Inseln gefunden wird. Mit den Trifolien treten Parnassien, beide Erythraeen, Mentha, Euphrasia odontites, Ononis spinosa und Coronaria auf, an etwas höher gelegenen Stellen viele Büsche von Hippophaes und an den feuchteren Jungpflanzen von Salix repens. Am Rande des Niederungsgebiets, nördlich vom Kaap, finden wir Silene Otites, Orchis incarnata, Gymnadenia und Ophioglossum.

Die zweite Hauptgruppe, die Kobbdünen, sind zwar weniger artenreich, weil die enorm zunehmende Festuca rubra alles überwuchert, im übrigen aber zeigen sie ein den Steerdünen durchaus ähnliches Gepräge, übertreffen jene aber mehr an Dichtigkeit. Aus dem tiefen Grün tritt das Braun eines größeren Rohrfeldes besonders scharf hervor, und die östlichen Dünen sind übersät mit Sonchus arvensis und Taraxacum vulgare. An der Leeseite des Kobbeklipps fällt Psamma baltica auf, und die jetzt noch vereinzelt Oenothera ammophila dürfte sich schnell ausbreiten.

Das Kobbeglopp, welches die beiden Hauptgruppe trennt und erst seit zwei Jahren durch einen Deich nach Westen geschlossen ist, bildet bei Hochfluten einen Fangkessel für allerhand Gesäme, das die Strömung mit sich führt. So erklärt sich die schnelle Besiedlung mit Halophyten und Ruderalpflanzen. Zwar sind erst vorzugsweise die Ränder mit Pflanzen überzogen, aber in wenigen Jahren dürfte das ganze Glopp jenen Teilen der Außenweiden gleichen, die sich auf den anderen Inseln in die Dünenbuchten hineinschieben.

Die vom Kobbeglopp eingeschlossenen kleinen Dünengruppen (großes und kleines Eiland) zeigen im wesentlichen Triticum-Vegetation, und neuerdings haben sie einige andere Arten von den Nachbardünen entlehnt.

Die drei kleinen nördlichen Gruppen haben in den letzten 20 Jahren zwar an Ausdehnung und Höhe zugenommen, der Pflanzenwuchs ist aber unverändert geblieben. Die Warfdünen, bis 4 m hoch, auf welchen auch die Schutzhäuschen erbaut sind, enthalten

auser *Triticum* noch *Elymus*, *Psamma arenaria*, *Festuca rubra*, *Thrinicia hirta*, *Cakile maritima* und *Senecio vulgaris*, während das angepflanzte *Lycium* am Wärterhause gut gedeiht. Auf den Mitteldünen wächst außer *Triticum* an der Nordseite *Psamma arenaria* und *Elymus*, auf den Wrackdünen wie auf allen nördlichen Aufstäubungen (Bülten) nur *Triticum*, doch kommt an den Bülten der äußersten Südwestecke, unmittelbar am Strande, auch *Elymus* vor.

Hinsichtlich der vorherrschenden Farbentöne unterscheiden wir das Gebiet der Dünen und der Niederungen. Vom Frühjahr bis zum Spätherbst sind die Dünen in ein goldiges Gelb getaucht, und die wenigen blauen, weißen oder roten Farbentöne treten völlig zurück, weil ihre Träger entweder unscheinbare oder nur vereinzelt vorkommende Pflanzen sind. Im ersten Frühjahr sind die östlichen Dünen vom prächtigen Gelb des außerordentlich üppigen *Taraxacum vulgare* überflutet, zwischen dem hier und da *Tussilago farfara* hervortritt. Beide werden im Juni abgelöst durch *Lotus corniculatus*; von Juli an führt in den inneren Dünen zunächst *Sedum acre* die Herrschaft, dann folgt *Thrinicia hirta*, in der Randzone *Sonchus arvensis*, und während letzterer am Beginn des September seine Farbenpracht eingebüßt, leuchtet *Thrinicia* weiter, bis der Frost auch ihren Blüten Einhalt gebietet. Wegen ihrer ungeheuren Häufigkeit fallen diese Charaktertypen auch dem Laien in die Augen, doch tragen auch die übrigen gelbblühenden Dünenpflanzen dazu bei, den Eindruck zu verschärfen, wenn sie auch weniger in die Erscheinung treten, wie *Anthyllis vulneraria*, *Galium verum*, *Senecio vulgaris*, *Leontodon autumnalis*, *Hieracium pilosella* und namentlich *umbellatum*. *Oenothera ammophila*, die eben erst aufgetreten ist, dürfte bald ein großes Feld beherrschen.

Von blaublühenden Arten tritt zwischen den Dünengräsern vom Juli an *Cakile maritima* in großen, herrlich leuchtenden Büschen auf, und *Eryngium maritimum*, langsam zunehmend, entfaltet im August seine zartgetönten Blütenköpfe, wogegen *Viola tricolor* und *canina* vorläufig noch wegen ihrer geringen Verbreitung bedeutungslos sind, die aber die Juister Binnendünen mit einem himmelblauen Frühlingsmantel überdecken.

Noch weniger fallen weiße Farbentöne im Dünengebiet auf; während des Frühjahrs ist es im Flugsandgebiet einzig die Honckenya, in den zur Ruhe gekommenen Dünen sind es die massenhaft auftretenden, aber unscheinbaren Cerastien, in den mehr bewachsenen Binnendünen *Galium mollugo*, *Convolvulus sepium*, *Stellaria media*, *Arenaria serpyllifolia* und die weißgrünliche *Silene Otites*.

Rot tritt im Dünenland am seltensten auf. *Epilobium angustifolium* färbt auf Juist die Abhänge der Bill an vielen Stellen wunderbar rosenrot, auf dem Memmert aber fällt es wegen seines beschränkten Auftretens kaum auf, ebenso *Cirsium lanceolatum* und *arvense*, mehr *Rumex Acetosella*.

In den Niederungen treten vorläufig noch neben den Bewohnern der Dünentäler die salzliebenden Arten auf, doch unterscheiden sich die an den niedrigsten Stellen, wie auch die in der

Randzone vorkommenden Blüten von den eigentlichen Dünenpflanzen durch ein vielfarbiges Kolorit. Ein zusammenhängendes blaues Feld sehen wir in der Süderdelle, wo *Aster Tripolium* im Juli und August alles beherrscht; dicht neben ihr auf schlickigem Boden bildet *Statice Limonium* mit seinen heliotropfarbigen Blütenständen prächtige Farbenpflecke in grüner Umrahmung; am Rande selbst sieht man *Mentha aquatica* und etwas höher hinauf *Vicia cracca*, *Brunella vulgaris* und *Myosotis hispida*.

Rot ist vertreten durch *Coronaria flos cuculi*, *Ononis spinosa*, *Trifolium pratense* und *hybridum*, *Armeria maritima*, *Euphrasia Odontites*, *Glaux maritima*, vor allem aber durch *Erythraea pulchella* und *linariifolia*; die sehr seltenen *Orchis incarnata* und *Gymnadenia conopsea* spielen noch keine Rolle.

Gelb tritt fast völlig zurück. Die wenig vorkommenden *Ranunculaceen*, *Potentilla anserina*, *Lathyrus pratensis*, *Alectorolophus major* und *Bidens tripartitus* fallen kaum auf.

Weiß leuchtet die häufige *Parnassia palustris* und mit ihr *Trifolium repens* und *fragiferum*, im schwachsalzigen Sande *Cochlearia anglica* und *danica*, am Dünenfuß *Bellis perennis* und *Sagina nodosa*, am Teeksaume *Artemisia maritima* und *Chrysanthemum inodorum*.

Alle diese Farbtöne untereinander vereinigen sich zu einem abwechslungsreichen Bilde, auf dem die Augen mit Wohlgefallen haften.

VII. Ueppigkeit des Pflanzenwuchses.

Jedem Besucher fällt sofort die außerordentliche Ueppigkeit des Pflanzenwuchses auf, besonders solchen, die von den Nachbarinseln kommen. Die Ursache dürfte z. T. in der Jungfräulichkeit des Bodens, dem noch keine Nährstoffe entzogen sind, zu suchen sein, z. T. dagegen in der starken Bedüngung seitens der Brutvögel. Aus meinen Tagebüchern mögen einzelne Notizen zur Bekräftigung dienen:

Taraxum vulgare gedeiht am üppigsten in der Umgebung des Liewensteerts. Am 21. 10. 07 zählte ich an einem kräftigen Exemplar bei einem Blattrosettendurchmesser von 60 cm 221 frische und dürre Blätter, an einem anderen sogar 293; am 21. 10. 07 an einem hervorragend entwickelten nicht weniger als 369 frische, außerdem noch zahlreiche alte nebst 2 Blütenköpfen am Südhange einer Düne. *Sonchus arvensis* ist Charakterpflanze in den östlichen Teilen beider Gruppen, wo er die übrige Pflanzenwelt überragend ein süß duftendes, goldgelbes Blütenmeer bildet. Oestlich und südlich vom Liewensteert ist er am dichtesten, und zählt man auf 1 qm bis 30 Pflanzen. An den den Stürmen ausgesetzten Stellen wird er gewöhnlich nicht viel höher als 50 cm und die Stämme, deren bleistiftdicker Schaft oftmals unverzweigt, bisweilen schwach verästelt ist, sind dann 1 oder 8—12 blütig. An etwas geschützten Stellen beträgt die Durchschnittshöhe 65—70 cm, in fruchtbaren Talniederungen oder im Schutz von *Psammakuppen* bis 1,20 m.

Die dann viel robustere Pflanze erinnert an solche der Marschen, deren hohler Stengel mehr als daumendick und sehr stark verästelt bis gegen 80 Blütenköpfe tragen kann, wie ich am 21. 10. 07 feststellte. *Hieracium umbellatum*, 60 cm hoch, 6ästig, enthielt am 19. 7. 223 Blütenknospen und Blüten, an einem danebenstehenden Exemplar zählte ich gar 55 Verästelungen. *Thrinchia hirta*, besonders üppig in den Steerdünen, hatte 103 (21. 10. 05), *Erythraea linariifolia* 95 Blüten. An *Parnassia palustris* zählte ich am 28. 9. 09 108, 110 und 117 Blüten und Fruchtkapseln. *Trifolium pratense* wird am Saume der überschwemmten Niederungen innerhalb der Dünen bis 80 cm hoch, *Triglochin maritima* sogar 85 cm. Das große Asterfeld (*Aster Tripolium*) in den Steerdünen macht einen überraschenden Eindruck, und selbst einzelne Stücke im kahlen Kobbeglopp reichten mir bis ans Kinn = 150 cm. Ich zählte am 21. 10. bis 92 Verästelungen und an einem Stengel mit Verzweigungen 316 Blütenköpfe, an einem andern 543. Diese wenigen Beispiele mögen die außerordentliche Fruchtbarkeit zeigen.

In sehr trockenen Dünen maß ich die Wurzellänge einzelner Pflanzen, von *Viola tricolor* eine solche zu 1,66 m, von *Silene Otites* zu 1,54 m, von *Taraxacum vulgare* von 1,35 m.

VIII. Systematische Uebersicht über die vorkommenden Pflanzenarten.

Hinsichtlich der Anordnung bin ich Buchenaus „Flora der Ostfriesischen Inseln“ (Leipzig, W. Engelmann 1901) gefolgt, um den für dieses Gebiet interessierten Botanikern die Uebersicht zu erleichtern und ihnen Gelegenheit zu geben, die Memmertarten der Flora bequem einzureihen. Wegen der Milde des Klimas ist auf den Inseln die Blütedauer eine längere, jedoch ist sie nur dann besonders angegeben, wenn sie nicht mit Buchenaus Angaben übereinstimmt. Die Fundstellen wurden genauer bezeichnet, um an der Hand der Karte das Wiederauffinden der Pflanzen schnell zu ermöglichen und späteren Forschern Unterlagen zu bieten, die Veränderungen in der Weiterentwicklung der Insel genau zu verfolgen.

Die 188 einheimischen Arten sind durch fetten Druck hervorgehoben, die eingeführten 29 durch kleineren Druck gekennzeichnet, die wieder verschwundenen stehen in [].

A. Phanerogamen.

1. Familie. Coniferae Juss.

Pinus Banksiana. 1910 im Frühjahr einige hundert in den Kaapdünen angepflanzt. Nach den günstigen Erfahrungen auf Norderney dürfte auch hier mit Erfolgen zu rechnen sein.

2. Fam. Potamogetonaceae Juss.

Potamogeton natans L. 1909 in der Süderdobbe ausgesetzt, kommt weiter.

Potamogeton crista L. Wie voriges.

Zostera marina L. In der ganzen Umgebung des Memmert häufig, besonders auf dem nach Osten vorlagernden Watt massenhaft. Beide haben sich auch sofort nach dem Deichbruch am 12. 11. 1909 im Norder- und Südergatt angesiedelt.

Zostera nana Roth. Wie vorige.

3. Fam. Juncaginaceae Rich.

Triglochin palustris L. 1906 zuerst in der Steernelle einzeln. Jetzt an deren Saum häufig.

Triglochin maritima L. 1892 einzelne in der Kobbedelle. 1895 auch in der Steernelle auftretend. Mit zunehmender Verschlickung letzterer immer häufiger und kräftiger werdend. An vielen Stellen bis 85 cm hoch. Neben Pflanzen mit grünem Perigon treten solche mit bräunlichem bis purpurfarbigem auf.

4. Fam. Hydrocharitaceae DC.

Hydrocharis morsus ranae L. 1910 in der Süderdobbe ausgesetzt.

Elodea canadensis Rich. in Mex. 1908 in der Süderdobbe ausgesetzt, diese größtenteils ausfüllend. Frisch gegrabene Becken auf Juist sofort von ihr überwuchert.

5. Fam. Gramineae Juss.

Hirochloë odorata Wahlenberg. 1908 am Südrande der Steernelle aufgetreten, hat 1909 zuerst geblüht, trat dann auch an der Süderdobbe auf und ist in Zunahme begriffen. Samen wohl durch Schwimm- oder Watvögel von der Bill her, wo die Art in außerordentlicher Ueppigkeit auftritt, eingeschleppt.

Anthoxanthum odoratum L. 1909 ein paar winzige Exemplare am Winterwasserrande beim Kaap. Später auch am Rande des Kobbeglopps.

Alopecurus pratensis L. 1909 im Kobbeglopp ausgesät.

Phleum arenarium L. 1909 nördlich vom Kaap am inneren Dünenrande 2 kleine fruchtende Exemplare, ebenso 1910.

Phleum pratense L. 1894 traten in der Kobbedelle einige Exemplare auf, verschwanden dann, 1898 daselbst abermals auftretend, 1910 am Saume des Kobbeglopps ziemlich häufig.

Agrostis alba L. 1891 zuerst sehr spärlich in den Niederungen beider Gruppen. Die zunehmende Verschlickung der Dellen ist hauptsächlich auf die schnelle Ausbreitung dieses Grasses zurückzuführen. Die niedrigsten Stellen teilte es mit *Salicornia*, *Suaeda*, *Triglochin maritima* und *Aster Tripolium*, hat aber die Begleitpflanzen zum Teil schnell verdrängt. Bildet in den Niederungen kleine Inselchen, die von Sturmmöven und Seeschwalben als Brutstätten gern angenommen werden. Die var. *maritima* G. T. W. Meyer sendet nach allen Richtungen

ihre langen Ausläufer aus, und die isoliert stehenden Exemplare bilden in kurzer Zeit einen geschlossenen Rasen, wie das seit 1907 besonders in der Steerdelle der Fall ist. Nach Abschluß des Kobbegloppts breitete *Agrostis* sich auch bald an dessen Rändern aus und dürfte es in wenigen Jahren völlig begrasen. 1910 hat sich auf freiem Strande am Südrande des Südergatts schon ein grüner Gürtel gebildet. Auch die var. stolonifera E. Meyer tritt in den Dünen auf.

[**Calamagrostis Epigeos Roth.** 1894 an einer höheren trockenen Stelle der Steerndünen einige Pflanzen, desgl. 1895, aber 1896 völlig versandet und nicht wieder aufgetreten. Jetziges Fehlen auffallend, weil die Dünentäler der Bill zum Teil völlig überwuchert sind und allen übrigen Pflanzenwuchs ersticken.]

Ammophila arenaria Link. 1888 nur wenige dichte Büschel auf den höheren Teilen der Kobb- und Steerndünen. Mit dem Wachstum der Dünen enorm zugenommen, so daß seit zwei Jahren für die notwendigen Pflanzungen schon eigener Helm, der anfangs von den Nachbarinseln mit großen Kosten beschafft werden mußte, Verwendung findet. Seit fünf Jahren auch auf den Warf- und Middeldünen ohne menschliches Zutun. Bis 1,35 m hoch.

Ammophila baltica Link. 1903 zuerst am Südabhang des Kobbeklipp auftretend, dort schnell zugenommen. Seit 1907 auch am Rande des Kobbeglopp in einzelnen Horsten. Ein Bastard der vorigen beiden, ist das Fehlen von *Calamagrostis* zu beachten.

Phragmites communis Trinius. 1893 inmitten der Steern- und Kobbendünen im sandigen Teile spärlich zwischen *Triticum* aufgetreten und sich schnell verbreitend. Im westlichen Teile der Steerdelle jetzt ziemlich häufig in gemischtem Bestande, im östlichen Teile der Kobbendünen ein reiner, größerer Bestand, gleichmäßig 1,60 bis 1,65 m hoch, Halme am Grunde nur von Streichholzstärke. Im trockenen Teil der Steerdelle lange, oberirdische Ausläufer treibend, nicht aber in der feuchten Kobbedelle.

Koeleria glauca DC. 1908 zwei Räschen nördlich vom Kaap, 1909 mit verkümmerten Ähren, 1910 in schöner Blüte.

Weingärtneria canescens Bernhardi. 1908 zwei Räschen mit voriger, fruchtend. Beide Arten zweifellos durch Vögel eingeschleppt, der Fundort wesentlich höher als höchste Flutmarke.

Holcus lanatus L. 1891 ein Ex. im Teekgebiet, desgl. 1891. 1895 vereinzelt im Dünengebiet, 1909 ziemlich häufig auf beiden Gruppen, 1910 ebenfalls im Kobbeglopp.

Sieglingia decumbens Bernhardi. 1908 am Winterwasserrande nördlich vom Kaap einige Ex. im Entstehen, von 1909 an auch fruchtend.

Poa pratensis L. 1909 im Kobbeglopp aufgetreten und zunehmend.

Poa annua L. Durch die Sturmflut vom 23. 11. 08 an den Rändern des Kobbegloppts angesiedelt. 1910 sehr zugenommen und auch an niederen Stellen in den Dünen auftretend.

- Dactylis glomerata L.** 1908 einzelne zerstreute Exemplare an den inneren Dünenrändern beider Gruppen. 1910 zugenommen.
- Cynosurus cristatus L.** 1909. Am Südrande der Steernelle einzeln fruchtend. 1910 auch im Kobbeglopp einzeln.
- Atropis maritima Grisebach.** Queller. 1893 in der Kobbedelle, 1895 zunehmend.
- Festuca rubra L.** 1890 zuerst an niedrigen Stellen beider Gruppen in einzelnen kleinen Horsten, 1895 zunehmend, 1902 immer häufiger werdend, 1907 mit Einrichtung der Vogelkolonie fast die ganzen inneren Dünen ausfüllend. Auf keiner Insel erreicht dieses Gras die Höhe und Dichtigkeit wie auf dem Memmert, eine Folge der starken Düngung seitens der Möven. Färbt das ganze innere Dünengebiet saftig grün, scharf kontrastierend gegen den weißen Dünengürtel. Besonders die Kobbedelle bildet ein saftig tiefgründiges Polster, und der Fuß sinkt weit ein in die sich legenden Schwaden. Immer weiter klettert sie von der Innenseite die Dünen hinauf und erstickt jedes andere Pflanzenleben. Nur *Potentilla anserina* vermag ihr zu widerstehen, und wo diese auftritt, bilden sich größere, silbergraue Kreise, die an Umfang zunehmen. Im Juli und August ist der Grasteppich überzogen mit den Fäces und Gewöllen der jungen und alten Möven und macht den Eindruck, als wäre er völlig versengt. Sobald aber die Brutvögel das Gebiet verlassen und Niederschläge eintreten, entwickelt er sich um so kräftiger. Merkwürdigerweise ist dieses, für die inneren Dünen des Memmert auffallendste und wichtigste Gras, in den „Studien“ Professors Reinke nicht erwähnt.
- Festuca arundinacea L.** 1908 ein Exemplar am Winterwasserrande nördlich vom Kaap. Hat 1910 geblüht.
- Bromus mollis L.** 1909 einige schwächliche Exemplare im Kobbeglopp, ebenso 1910.
- Lolium perenne L.** 1890 in den Kobbedünen einige unfruchtbare Büschel, 1891 fruchtend, erst von 1909 an zunehmend in den östlichen Dünen beider Gruppen sowie an den Rändern des Kobbeglopp.
- Agropyrum junceum Palisot = Triticum junceum L.** Diese Quecke ist die erste Pflanzenart, die den Memmert besiedelte, und dem die Dünenbildung ihren Ursprung verdankt. Wie auf Lütje Hörn ist sie auch auf den drei großen Sanden zwischen Rottum und Schiermonnikoog die einzige Bewohnerin. Wo die Fluten ein losgerissenes Wurzelteilchen auf den höheren Strand werfen, ist es in kurzer Zeit übersandet, beginnt zu sprossen und sich auszudehnen, und wenn auch Sturmfluten die junge Düne fortspülen, so erscheint doch die Quecke bald aufs neue. Die drei kleinen nördlichen Dünengruppen und „Bülten“ beherrscht sie völlig, die Vordünen der Hauptgruppen so lange, bis diese höchstens 3 m Höhe erreicht haben, und ihre Ausstrahlungen

nach Osten bedingen ein fortwährendes Wachstum der Dünen. An der ehemaligen Ostgrenze verschwindet sie infolge weiterer Versandung, entwickelt bei allmählicher Verkrüppelung mehr Blätter, während die Aehrchenbildung mehr und mehr abnimmt, bis sie ganz verschwindet. An solchen Stellen verursacht die Larve jenes Schnabelkerfs, *Livia juncorum* Latr., die bekannten Mißbildungen, von welchen zuweilen sämtliche Pflanzen eines Gebiets befallen sein können, wogegen diejenigen der Randzone befreit bleiben. Mitte Juli findet man alle Vertiefungen im Sande mit den violetten Staubbeuteln überzogen. Ende Mai sind die Halme im äußeren Sandgürtel bis 35 cm hoch, an der Leeseite bis 48 cm, während die Durchschnittshöhe im ausgewachsenen Zustande an der Sturmseite 55—60, sonst 85 cm beträgt. An gleichmäßig bewachsenen Stellen der Luvseite zählte ich auf 1 qm 130—150 Aehren, an besonders geschützten Stellen in Lee können sie horstartig auftreten. Fast jede Aehre zählt 12, zuweilen auch 14 Aehrchen, im Innern sind es stets weniger.

Elymus arenarius L. Nach voriger Art dürfte diese der nächste Ansiedler des Memmert gewesen sein, ist doch der „breite Helm“ den Seewasserüberflutungen am meisten gewachsen. Wir finden ihn daher auch an den höheren Stellen des Außenstrandes, z. B. nahe dem Brandungssaume des Weststrandes beim Kaap, ferner im Gebiet der „Bülten“. Mächtige Horste finden sich über das ganze Dünenland verteilt, namentlich über die den Stürmen am meisten ausgesetzten Köpfe der Kobbedünen. Hier auch besonders ragen die hohen, ährenlosen Halme, die ihr eigenartiges Wachstum der Einwirkung des schwarzen Brandpilzes, *Uredo hypodytes* Rabenhorst, verdanken, wie Lanzen spitzen empor.

Lepturus incurvatus Trinius. 1892 zuerst in der Kobbedelle, aber aber auch späterhin nur spärlich. 1910 im Kobbeglopp plötzlich in größerer Menge in einer merkwürdigen Form und in außergewöhnlicher Höhe. Horste, z. T. wirtelig aufwärts gedreht, bis 30 cm hoch.

(Unsere Gesteidearten: *Avena sativa*, *Secale cereale*, *Triticum sativum*, *Hordeum secalinum* und *Zea Mays* findet man in manchen Jahren in den Dünenbuchten, wohin die Körner durch Fluten getrieben sind.)

6. Fam. Cyperaceae Juss.

Schoenus nigricans L. 1904 die ersten beiden Exemplare in der Sterndelle; hat sich dort vermehrt, 1908 auch Kobbedelle und 1910 am Rande des Kobbeglopps einzeln.

Scirpus paluster L. 1898 einzeln in der Steerndelle, dann wieder verschwindend, 1909 spärlich an der Süder-Dobbe.

Scirpus uniglumis Link. 1908 spärlich Steerndelle.

- Scirpus maritimus L.** 1890 zuerst an der Strandseite im Flugsande. Bald zunehmend in den Niederungen beider Gruppen, besonders üppig im Norder-Kolk. In den sandigen Ostfälechen, in die zuweilen die Flut kommt, treten ab und zu einjährige Zwergformen auf.
- Scirpus Tabernaemontani Gmelin.** 1908 an der Süderdobbe einige unfruchtbare Stengel, von 1909 an blühend, sehr kräftig, 1910 im Winterflutengebiet der nördöstlichen Kobbedünen aufgetreten.
- Scirpus rufus Schrader.** 1908 in der Steerndelle einige junge Exemplare, 1909 auch in der östlichen Kobbedelle zwischen Festuca und Agrostis; zunehmend.
- Carex arenaria L.** 1892 zuerst einige im nordöstlichen Teile der Kobbedünen, 1895 schon sehr zugenommen und jetzt rasenartig die inneren Abhänge überziehend. Auch im NW der Steerndünen. In manchen Jahren sind die Blüten von Ustilago urceolorum Tulasne, einem schwarzen Brandpilze, völlig zerstört.
- Carex vulpina L.** 1910 in mehreren kräftigen, fruchtenden Exemplaren an den Rändern vom Kobbeglopp aufgetreten.
- Carex Goodenoughii Gay.** 1892 ein Stück Steerndelle, 1895 einzelne Horste Kobbedelle, 1896 versandet. 1909 wieder an der Süderdobbe.
- Carex trinervis Degland.** Diese charakteristische Segge der Dünen-täler ist merkwürdigerweise seit langen Jahren von Juist verschwunden, hat sich aber nördlich von der Süderdobbe angesiedelt. Bis 40 cm hoch.
- Carex flacca Schreber.** 1892 spärlich Kobbedelle, 1895 auch Steern-delle, jetzt immer weiter zunehmend.
- Carex distans L.** 1892 einzeln mit voriger. 1900 häufig Steern-delle, sehr kräftig und sich immer weiter verbreitend.
- Carex flava L.** var. Oederi Ehrhart. 1892 in beiden Dellen einzeln fruchtend, beständig zunehmend.
- Carex extensa Goodenough.** 1892 ein Exemplar Kobbedelle, 1895 zunehmend, auch Steerndelle, jetzt häufig; auch Kobbeglopp.
- Carex rostrata Wilh.** Kein Bestandteil der Inselflora. 1910 im Ostkolk gefruchtet. Mit einem Rohrrasen hier (wohl von der Ems stammend) angetrieben.

7. Fam. Araceae Juss.

- Acorus Calamus L.** 1910 2 Exemplare in der Steerndelle aus angetriebenen Rhizomen hervorgegangen.

8. Fam. Juncaceae Bartl.

- Lemna trisulca L.** 1910 Süderdobbe ausgesetzt.

9. Fam. **Juncaceae** Bartl.

- Juncus Gerardi** Loiseleur. 1892 plötzlich ziemlich häufig in der Kobbedelle, bald auch in der Steerndelle, schnell zunehmend, jetzt sehr häufig und im Wuchse sehr veränderlich.
- Juncus bufonius** L. 1892 die ersten in der Kobbedelle, 1895 auch weiter in der Steerndelle. Nach der Flut am 23. 11. 1908 enorm häufig aufgetreten an den Rändern des Kobbeglopp und in den äußeren östlichen Tälchen.
- Juncus maritimus** Lamarck. 1900 einzelne Horste in beiden Dellen. Jetzt besonders häufig und kräftig in der Steerndelle.
- Juncus lampocarpus** Ehrhart. 1892 einzeln Kobbedelle, bald auf beiden Teilen, nicht häufig.
- Juncus anceps** Laharpe var. *atricapillus* Buchenau. 1892 mit voriger. Jetzt in allen Niederungen, auch schon im Kobbeglopp.
- Luzula campestris** DC. 1909 einige wenige blühende Exemplare am Südrande der Steerndelle, auch 1910 sehr spärlich.

10. Fam. **Orchidaceae** Juss.

- Orchis latifolia** L. 1908 ein blühendes Exemplar am Südrande der Steerndelle.
- Orchis incarnata** L. 1908 ein blühendes mit vorigem, 1909 5 Stück, 1910 7 blühende, darunter sehr kräftige.
- Gymnadenia conopsea** R. Br. 1908 und 1909 je ein Stück blühend mit den beiden vorigen.
- Epipactis palustris** Crantz. 1892 ein Exemplar südöstlich vom Kaap an einer niedrigen Düne im Teekgebiet, 1895 zwei Expl. an derselben Stelle, dann wieder verschwunden. 1909 an manchen Stellen beider Gebiete gruppenweise, ebenso 1910.
- Liparis Loeselii** Richard. 1908 einzeln Südrand der Steerndelle im Grase, 1910 wenig mehr geworden. — Sämtliche 5 Orchideen sind neben *O. morio*, *Epipactis latifolia* und *Listera ovata* auf der gegenüberliegenden Bill sehr häufig, weswegen ihr Herkunftsort wohl hier zu suchen ist.

11. Fam. **Iridaceae** Juss.

- Iris Pseudacorus** L. 1910 am mittleren Nordrande im Kobbeglopp ein Exemplar. Kommt auf der Bill häufig vor.

12. Fam. **Salicaceae** Richard.

- Salix repens** L. 1892 in der Mitte der Kobbedelle ein winziges Exemplar. 1895 einige Sämlinge in der Nähe, die wieder versandeten. Ersteres Exemplar ein ♂, hat sich allmählich zu einem stark verzweigten Busch von 4,30 m Durchmesser und 1,45 m Höhe entwickelt, in dem die Wandervogel gern rasten. 1909 an verschiedenen Stellen beider Dellen im Winterwasser-rande Sämlinge, die 1910 zuerst blühten, z. T. darunter ♀♀.

Salix viminalis L. 1891 aus einem angetriebenen Stock Schößlinge hervorgegangen, auch 1895 und 1909. In letzten Jahren auch am Spitt angepflanzt, aber wenig fördernd.

Populus canadensis Much. 1909 von Niemeyer in den Steerndünen angepflanzt, kommt spärlich.

Populus balsamifera L. Wie vorige.

13. Fam. **Polygonaceae** Juss.

Rumex Acetosa L. 1908 ein blühendes Exemplar in der Steerndelle, 1910 öfters im Kobbeglopp.

Rumex Acetosella L. 1899 östlich vom Kaap aufgetreten, schnell zugenommen. In den östlichen Dünen stellenweise massenhaft.

Rumex crispus L. 1892 Kobbedünen ein kräftiges Exemplar fruchtend, 1895 öfters. In den Dünen und im Kobbeglopp jetzt ziemlich häufig.

Polygonum aviculare L. 1909. Nach der vorjährigen Novemberflut viele an der Teekgrenze im Kobbeglopp. Weiß und rot blühend.

Polygonum persicaria L. Weniger, mit vorigem.

Polygonum Convolvulus L. Einzeln mit den beiden vorigen.

14. Fam. **Chenopodiaceae** Ventenat.

Suaeda maritima Mortier. 1892 einzeln mit *Salicornia* in der Steerndelle. Mit Zunahme der Verschlickung häufiger werdend. Mit der allmählichen Entsalzung der Dünenniederungen neuerdings wieder abnehmend. Im offenen Kobbeglopp seit 1908; jetzt häufiger.

Salsola Kali L. 1888 namentlich an der Strandseite im Teekgebiet. Jetzt überall an den äußeren Dünenabhängen, in Dünenbuchten und in der Teekregion. Steigt sogar bis auf die Kuppe des 7 m hohen Kobbeklipps.

Salicornia herbacea L. „Soltjes, Krückfoot“. 1891 einzeln Steerndelle. Bald stark zunehmend mit *Suaeda* in allen Niederungen und ebenso neuerdings mehr und mehr wieder verschwindend. Kobbeglopp jetzt ziemlich häufig.

Chenopodium album L. 1909 zuerst unter angetriebenem Strauchwerk Kobbedünen, jedenfalls durch wandernde Vögel dahin verschleppt. Bald mehr, besonders auch im Glopp. 1910 ziemlich häufig.

[*Obione portulacoides* Moquin-Tandon. 1904 ein Exempl. Steerndelle, im folgenden Jahre wieder verschwunden.]

Obione pedunculata Moquin-Tandon. 1903 mehrere Steerndelle, einige Jahre später häufig. Mit Entsalzung zurücktretend. Jetzt ziemlich häufig Kobbeglopp.

Atriplex litorale L.

Atriplex patulum L.

Atriplex hastatum L. Alle 3 Arten seit 1890 im Teekgebiet häufig. Seit 1909 sehr zahlreich und kräftig in Dünenbuchten, besonders aber am Rande des Kobbeglopps.

15. Fam. **Alsiniaceae DC.**

Sagina procumbens L. 1909 im Teekgebiet des Kobbeglopp ziemlich häufig, 1910 häufig.

Sagina maritima Don. 1892 spärlich in der Kobbedelle; jetzt in den Niederungen öfters.

Sagina nodosa L. 1892 plötzlich häufig auf den niedrigen Innendünen beider Teile. 1895 schon entwickelten sich dichte Rasen und bildete eine Zierde dieses Gebiets mit ihren „rosenkranzartig aneinander gereihten kugligen Laubtrieben“ und zahllosen weißen Blütenblättern. Auch jetzt noch recht häufig.

Spergularia marginata Kittel. 1892 ebenfalls plötzlich ziemlich häufig an allen sandig-schlickigen Stellen. Jetzt sehr häufig, besonders auch im Kobbeglopp, blüht noch bis Ende Oktober.

Honckenya peploides Ehrhart. 1888 schon fand ich einzelne Dünenköpfechen auf beiden Teilen ganz von ihr überzogen. Die niedrigen Aufstäubungen im Vordünengebiet werden bevorzugt; am meisten die Kaapdünen. Die kugeligen, schwarzbraunen Samen bedecken nach der Blütezeit den Sand, scheinen aber von den körnerfressenden Vögeln wenig beachtet zu werden.

Arenaria serpyllifolia L. 1891 eine kleine blühende Gruppe auf den östlichen Steerdünen, später auch auf den östlichen Kobbedünen. Jetzt dort ziemlich verbreitet.

Stellaria media L. 1908 am Rastplatz der Wandervögel in den Kobbedünen unter trockenem Busch, spärlich. 1910 sehr verbreitet.

Cerastium semidecandrum L.

Cerastium tetrandrum Curtis. 1891 traten beide verzeinzelt in den nördlichen Dünen beider Gruppen auf, 1895 fand man sie auch noch zerstreut, jetzt aber haben sie die Dünen und Abhänge streckenweise völlig überzogen. Ersteres beginnt Anfang März zu blühen, und gegen Ende Mai ist die Hauptmasse verblüht; an Stellen, die den Sonnenstrahlen weniger ausgesetzt sind, findet man es den ganzen Sommer blühend. Letzteres beginnt etwas später mit der Blüte und fruchtet größtenteils im Juni, massenhaft blüht es dann wieder im September und Oktober. Beide treten gemischt auf; letzteres aber steigt gern die Abhänge und Buchten zu den Teekablagerungen hinab.

Cerastium triviale Link. 1891 ein Exemplar am Sternack, hat aber dann an grasigen Stellen zugenommen, ist aber nicht häufig. Blüht von Ende Mai bis in den Oktober.

16. Fam. **Silenaceae DC.**

Silene Otites Smith. 1907 ein Stamm auf der Tung in der Steern-delle; jetzt dort recht häufig. Beginnt Ende Mai zu blühen, blüht aber auch noch im Oktober. Sehr kräftig, vielverzweigt und außerordentlich reichblütig. Blüten häufig von einem schwarzen Brandpilz, *Ustilago major* Schroet., befallen.

Coronaria flos cuculi Alex. Braun. 1908 ein Stück am Südrande der Steern-delle, 1910 dort öfters; im nordöstlichen Teile dieses Tales an einer geringen Stelle eine größere Gruppe. Blüht noch häufig bis in den Oktober hinein.

17. Fam. **Ceratophyllaceae Gray.**

Ceratophyllum demersum L.

Ceratophyllum submersum L. Beide 1910 in der Süderdobbe ausgesetzt; letzteres hat auch gefruchtet.

18. Fam. **Ranunculaceae Juss.**

Ranunculus flammula L. 1910 ein blühendes Exemplar an der Süderdobbe.

Ranunculus acer L. 1908 ein Stück am Kobbeglopp, 1910 öfters Kobbbedünen.

Ranunculus repens L. 1893 Kobbbedünen 1 Exemplar, 1895 öfters auf beiden Teilen, jetzt ziemlich häufig, auch im Kobbeglopp. Blüht noch im Oktober.

Ranunculus sceleratus L. 1909 gegen 20 Zwerge im Teekgürtel des Kobbeglopps. 1910 häufiger, höchstens bis 20 cm hoch, blüht von Mai bis Oktober.

Batrachium trichophyllum v. d. Bosch. 1910 ausgesetzt, Süderdobbe, reich blühend.

19. Fam. **Cruciferae DC.**

Nasturtium palustre DC. 1909 ein blühender Zwerg am Südrande des Kobbeglopp, 1910 dort öfters. Der zwerghafte Wuchs erklärt sich wie bei *Ran. scel.* aus dem im Sommer ausgedörrten Sande. Mai bis Oktober.

Cardamine hirsuta L. 1910. Muß im Frühjahr nach der Frucht-reife eingewandert sein, fand wenige Zwerge blühend im September an einer flachen Stelle im NW der Steerndünen; blühte ausnahmsweise auch noch im Oktober. Auf Juist Blütezeit März bis Mai. Außer auf Juist, wo die Pflanze sehr häufig ist, auf keiner deutschen Insel, wohl aber auf den holländischen.

Cochlearia anglica L. 1893 die ersten Sämlinge auf schlickigem Grunde der Steern-delle. Langsam zunehmend bis zur allmählichen Entsalzung des Tales. Jetzt außerordentlich kräftig und reichblühend im Kobbeglopp.

- Cochlearia danica** L. 1909 ein Exemplar Steerndelle, fruchtend, öfters im Teekgürtel des Kobbeglopp, reichblühend. Blütezeit April bis Juli.
- Capella bursa pastoris** Mönch. 1909 ein unfruchtbares Exemplar im Kobbeglopp, 1910 gefruchtet, gleichzeitig eine ganze Gruppe im SW der Kobbedünen. Das Fehlen von *Draba verna* und die späte Einwanderung gemeiner Cruciferen ist auffallend.
- Cakile maritima** Scopoli. Schon 1888 an den Dünenabhängen und im Teekgürtel häufig. Jetzt in allen Außendünen und an Abhängen häufig und sehr kräftig.
- Raphanus Raphanistrum** L. 1909 in den Dünen und im Glopp spärlich, ebenso 1910.

20. Fam. **Crassulaceae** DC.

- Sedum acre** L. 1890 in den Kobbedünen ein handgroßer, fruchtender Rasen. 1892 schon auf beiden Teilen häufig, jetzt massenhaft. In den inneren Dünen kümmerlich, im Randgebiet sehr kräftig, und im Juli Charakterpflanze, die den Dünen Farbe verleiht.

21. Fam. **Parnassiaceae** Drude.

- Parnassia palustris** L. 1905 einzeln in beiden Dellen. Jetzt ziemlich häufig, vielstengelig und reichblütig.

22. Fam. **Rosaceae** Juss.

- Rubus caesius** L. 1892 eine junge Pflanze Kobbedünen, bald mehr, aber hernach versandet. 1910 ein Stück im Kobbeglopp. Seine Seltenheit ist befremdend, weil er auf der Bill außerordentlich massenhaft wächst, und die Früchte während der Herbstwanderung der Vögel vielfach verschleppt werden.
- Potentilla anserina** L. 1891 ein Exemplar Steerndelle, 1892 mehrere auf beiden Teilen und weiter schnell zunehmend. An trocken-sandigen Stellen reichlich blühend mit langen Ausläufern, an feuchten Stellen im Innern der Dünen armlütig mit sehr großen Blättern. Sehr widerstandsfähig, andere Pflanzen oft verdrängend. Mai bis Oktober.
- Rosa pimpinellifolia** L. 1909 ein winziger Sämling an der Nordseite vom Kaap.
- Rosa canina** L. 1909 vom Vogelwarter mehrere Sträucher im nordwestlichen Teile der Kobbedünen angepflanzt, zum Teil abgestorben, zum Teil kräftige Wurzelschößlinge.

23. Fam. **Ribesiaceae** Endl.

- Ribes nigrum** L.
- Ribes rubrum** L.
- Ribes Grossularia** L. 1909 durch Niemeyer in den nordwestlichen Steerndünen angepflanzt. Spärlich.

24. Fam. **Papilionaceae DC.**

- Sarothamnus scoparius* Koch. 1908 in den nordwestlichen Kobbedünen angepflanzt.
- Ononis spinosa* L. 1907 südlich vom Süderkolk ein Strauch, 1908 auch einer in der Kobbedelle, 1909 außerdem mehrere junge auf beiden Teilen.
- Anthyllis vulneraria* L. 1906 nördlich und nordöstlich von der Süderdobbe aufgetreten, jetzt häufig. Die einzelnen Stämme große, prächtige Rasen bildend.
- Trifolium pratense* L. 1901 am Winterwasserrande beider Dellen aufgetreten. Jetzt dort häufig und außergewöhnlich kräftig entwickelt. Blüht bis zum Eintritt des Frostes.
- Trifolium arvense* L. 1893 ein Exemplar Kobbedünen, bis 1909 einzeln auf beiden Teilen, erst dann etwas häufiger, auch im Kobbeglopp.
- Trifolium fragiferum* L. 1892 mehrere blühende Kobbedelle. 1895 auf beiden Teilen zunehmend. Jetzt besonders häufig in der nördlichen Steerdelle. Auch Kobbeglobb.
- Trifolium repens* L. 1893 ein Exemplar Kobbedelle, 1895 überall am Winterwasserrande.
- Trifolium hybridum* L. 1902 mit *T. pratense* und *T. repens* am Winterwasserrande beider Dellen. Jetzt häufig und wie jene sehr üppig.
- Trifolium minus* Relhan. 1910 einige Pflänzchen im Teekgebiet des Kobbeglopp.
- Lotus corniculatus* L. 1892 ein blühendes Exemplar auf dem östl. Steernack, 1895 an den Abhängen beider Teile schon weiter verbreitet; jetzt überall häufig. Im Juni ist er tonangebend, alle übrigen Farben treten zurück, und weithin leuchten die großen, gelben Polster aus der Umgebung hervor, während im Juli *Sedum* und später *Sonchus* ihm den Rang streitig machen.
- Lotus uliginosus* Schkuhr. 1908 ein Pflänzchen am Südrande der Steerdelle, jetzt einige mehr.
- Vicia Cracca* L. 1893 mehrere fruchtend in den Kobbedünen, 1895 öfters, dann verschwunden. Seit 1908 am Südrande der Steerdelle, wenige.
- Lathyrus pratensis* L. 1908 ein paar Pflänzchen mit voriger, nicht gefruchtet; jetzt öfters, auch blühend, 1910 noch am 6. 10.

25. Fam. **Linaceae DC.**

- [*Linum catharticum* L. 1892 Kobbedünen ein blühendes Exempl., auch noch 1895, dann verschwunden.]
- Radiola multiflora* Ascherson. Seit 1909 einige kleine blühende Exemplare auf der Tung.

26. Fam. **Polygalaceae Juss.**

Polygala vulgare L. 1910 einige Zwergfrüchtler auf der Tunge.

27. Fam. **Callitricaceae Link.**

Callitriche stagnalis Scopoli. 1910 in der Süderdöbbe ausgesetzt.

28. Fam. **Empetraceae Nutt.**

Empetrum nigrum L. 1910 angepflanzt in der Steerdelle.

29. Fam. **Malvaceae R. Br.**

Malva neglecta Wallroth. 1909 ein kräftiges Exemplar am mittleren Nordrande des Kobbeglopp, ebenfalls 1910.

30. Fam. **Cistaceae Dunal.**

Helianthemum guttatum Miller. 1910 angepflanzt in den Steerdünen.

31. Fam. **Violaceae DC.**

Viola canina L. 1893 mehrere fruchtbare Exempl. in den Kobbedünen. Bis 1895, dann verschwindend. 1909 einzeln Steerdelle, auch 1910.

Viola tricolor L. 1892 Kobbedünen einzeln, bis 1895. 1904 gegen 20 blühende am Südabhange des Kobbeklipp, seit da regelmäßig, aber an Zahl gleichbleibend.

32. Fam. **Elaeagnaceae Rob. Brown.**

Hippophae rhamnoides L. 1893 in der Steerdelle drei Sämlinge. Zweifellos durch Vögel verschleppt. 1896 wieder verschwunden. 1903 2 Sämlinge Kobbedünen, 1 Steerdünen. Von da an regelmäßig zunehmend. 1909 zählte ich in den Kobbedünen 21, in den Steerdünen 53 Büsche einschl. der Sämlinge. In diesem Jahre auch zuerst gefruchtet. Die höchsten Stämme 85 cm hoch. Ihre Entwicklung leidet unter der Zunahme der Festuca, die sie z. T. überwuchert und den Boden verfilzt.

33. Fam. **Onagraceae Juss.**

Epilobium angustifolium L. 1892 plötzlich ziemlich häufig auf beiden Gruppen. Seitdem regelmäßig, aber wenig zugenommen. Erreicht nicht die Höhe wie auf der Bill, weil zu sehr dem Winde ausgesetzt.

Epilobium parviflorum Retzius. 1892 mit folgender Art einzeln an niedrigen Stellen in den Dünen; bis jetzt kaum zugenommen. Auch Kobbeglopp.

Epilobium palustre L. 1892 wie voriges. Auch jetzt nur spärlich.

[*Oenothera biennis* L. 1907 ein Exemplar am südlichen Abhang des Kobbeklipp, hat 1909 geblüht, jetzt verschwunden. Die Art ist im Dorfe Juist ziemlich häufig.]

Oenothera ammophila Focke. 1908 mehrere nördlich vom Kaap, erst 1910 geblüht. Ferner im nordöstlichen Teile der Kobbendünen 1 Exempl. Auf der Bill häufig.

34. Fam. Halorrhagidaceae R. Br.

Muriophyllum alterniflorum DC. 1908 Süderdobbe angepflanzt.

35. Fam. Umbelliferae Bartling.

Hydrocotyle vulgaris L. 1909 spärlich an der Süderdobbe.

Eryngium maritimum L. 1896 ein blühendes Exemplar beim Kaap und zwei unfruchtbare. 1900 $\frac{1}{2}$ Dtzd. in den Kaapdünen, 1910 1 Dtzd. in Kaap- und Kobbendünen, auch im Glopp.

Apium graveolens L. 1909 in der Steerndelle ein blühendes Expl., 1910 öfters an der Steerndobbe und im Kobbeglopp.

Oenanthe Lachenalii Gmelin. 1908 einzelne im Kobbeglopp, auch 1910. Beide letzteren auf der Billaußenweide massenhaft.

36. Fam. Hypopityaceae Klotzsch.

[*Pirola rotundifolia* L. 1908 ein blühendes Exempl. Südrand Süderdelle. Wieder verschwunden.]

[*Pirola minor* L. 1909 einige spärliche mit voriger. Ebenfalls wieder verschwunden.]

37. Fam. Ericaceae Klotzsch.

Calluna vulgaris Salisbury. 1910 angepflanzt Steerndünen.

Erica Tetralix L. 1908 angepflanzt Südrand der Süderdelle.

38. Fam. Vacciniaceae DC.

Vaccinium uliginosum L. 1910 angepflanzt Steerndünen.

39. Fam. Primulaceae Vent.

Centunculus minimus L. 1907 ziemlich häufig am Südrande der Tung. Auch jetzt nicht mehr zugenommen.

Glax maritima L. 1892 plötzlich in ziemlicher Anzahl auf beiden Teilen in den etwas schlickigen Niederungen. In fortwährender Zunahme. Mit allmählicher Entsalzung in den Dellen langsam weniger werdend, im Glopp, weil höheren Fluten zugänglich, häufig. An schwach überstäubten Stellen nur bis 5 cm hoch, mit vielen Ausläufern, reichblütig, an schlickigen begrasteten Stellen, besonders zwischen *Juncus*, zuweilen bis 40 cm hoch. Spätlinge blühen einzeln noch bis in Oktober.

40. Fam. **Plumbaginaceae** Juss.

Armeria maritima Willdenow. 1892 in der Steerndelle ein blühendes Exemplar, auf beiden Teilen Sämlinge, 1895 auch nur vereinzelt, nach und nach zunehmend und jetzt in allen Niederungen häufig. Bis in den Oktober hinein blühend. Ebenso veränderlich wie auf den übrigen Inseln, doch kommen weder die niedrige, dichte behaarte echte *A. maritima*, noch die hohe *A. elongata* vor, sondern ausschließlich die durch Focke als *A. ambifaria* zusammengefaßten Mittelformen.

Statice Limonium L. 1893 das erste unfruchtbare Exemplar in der Steerndelle, 1894 dort mehrere Sämlinge mit *Spergularia*, 1895 einzeln auf beiden Teilen. Allmählich zunehmend, aber auch jetzt nicht häufig.

41. Fam. **Gentianaceae** Juss.

Erythraea linariifolia Persoon. 1892 plötzlich auf beiden Teilen ziemlich häufig und schnell zunehmend in beiden Blütenfärbungen. Jetzt überall sehr häufig, namentlich am Saume der Winterwasserränder und der angrenzenden flachen Dünengebiete.

Erythraea pulchella Fries. 1892 wie vorige, jetzt ebenfalls sehr häufig. Auf höherem schlickigem Gebiet und im angrenzenden Rasen. Neben 25 cm großen, reich verzweigten Exemplaren auch zahlreiche einblütige Zwerge von 1—2 cm. Im Oktober auch noch vielfach blühend.

42. Fam. **Convolvulaceae** Ventenat.

Convolvulus sepium L. 1908 im hohen inneren Teekrande nordöstlich vom Kaap ziemlich häufig blühend. Wahrscheinlich schon mit der Märzflut 1906 eingewandert. Auch jetzt noch in gleicher Zahl.

43. Fam. **Borraginaceae** Juss.

Myosotis palustris Roth. 1908 in der Süderdobbe eingeschleppt, spärlich, auch jetzt noch.

Myosotis caespitosa Schultz. 1809 einzeln mit der Flut im Kobbeglopp eingewandert. Nicht zugenommen.

Myosotis hispida Schlechtendal. 1909 einzeln auf beiden Gruppen, 1910 etwas häufiger, besonders an den Rändern des Kobbeglopp.

44. Fam. **Labiatae** Juss.

Mentha aquatica L. 1909 einzelne Sämlinge am Südrande der Steerndelle, unfruchtbar, 1910 plötzlich ziemlich häufig, auch reichblühend, ferner beim Süd- und Nordkolk, am Saume der Kobbedelle und in den Osttälchen der Kobbedünen.

Galeopsis Tetrahit L. 1910 einzeln in den östlichen Kobbedünen; zweifellos durch Kleinvögel dahin verschleppt.

Brunella vulgaris L. 1908 einzeln Südgrenze der Steerndelle, 1909 dort geblüht, 1910 auch am Südkolk öfters.

45. Fam. **Solanaceae Juss.**

Solanum nigrum L. 1908 am Reishaufen in den Kobbedünen, jedenfalls durch Vögel eingeschleppt.

Solanum Dulcamara L. 1908 mit Sambucus Steerndünen angepflanzt.

Lycium halimifolium Miller. 1907 am Wärterhäuschen angepflanzt; gedeiht sehr gut.

46. Fam. **Scrophulariaceae R. Br.**

[**Linaria vulgaris L.** 1892 an der Grenze beider Niederungen öfters, 1895 besonders am Rande der Kobbedelle ziemlich häufig. 1898 plötzlich verschwunden.]

Veronica aquatica Bernhardi. 1910 Süderdobbe eingeführt.

Veronica officinalis L. 1893 am Rande der Kobbedelle mehrere fruchtende Exemplare, von da an immer nur vereinzelt. Später ebenso Steerndelle und Kobbeglopp.

Alectorolophus major Reichenbach. 1891 ein Exemplar Kobbedünen fruchtend, 1892 öfters, hernach wechselnd, bald ziemlich häufig, bald verschwindend, neuerdings regelmäßig und ziemlich häufig am Rande des Kobbeglopp.

Euphrasia stricta Host. 1908 plötzlich ziemlich zahlreich am Südrande der Kobbedelle zwischen Festuca, 1910 von dieser verdrängt. Einzelne auf der Tunge.

Euphrasia odontites L. 1892 Kobbedelle viele Sämlinge, 1895 nur vereinzelt, dann zunehmend und in allen Niederungen häufig. Sehr kräftig, stark verzweigt und reichblütig.

47. Fam. **Plantaginaceae Juss.**

Plantago coronopus L. 1912 plötzlich in beiden Dellen zahlreich. In allen Niederungen jetzt häufig, besonders schön entwickelt im Kobbeglopp.

Plantago major L. 1891 ein Exemplar Kobbedelle, dann langsam zunehmend; jetzt häufig Ränder des Kobbeglopp.

Plantago lanceolata L. 1892 an der Steerndelle ein blühendes Expl., allmählich mehr; jetzt ziemlich häufig, besonders im östlichen Teile der Kobbedelle und an den Rändern des Glopp. In hoher Festuca bis 80 cm hoch.

Plantago maritima L. 1892 in der Kobbedelle plötzlich viele Sämlinge, 1895 auch Steerndelle, jetzt in allen Niederungen massenhaft und sehr kräftig.

48. Fam. **Rubiaceae Juss.**

Galium Aparine L. 1909 öfters im Teekrande des Glopps, 1910 dort zunehmend.

Galium palustre L. 1908 ein Exempl. an der Süderdobbe, 1909 im feuchten Teile der Kobbedelle öfters.

Galium verum L. 1908 zuerst auf der Tunge, 1909 schon weiter verbreitet in den östlichen Steerndünen, 1910 auch bereits Kobbedünen.

Galium Mollugo L. 1908 ein großes Polster Lurders Hörn, jetzt in den Steerndünen weiter verbreitet.

49. Fam. **Caprifoliaceae** Juss.

Sambucus nigra L. 1909 Stecklinge von Niemeyer in der Steerndelle angepflanzt.

50. Fam. **Campanulaceae** Juss.

Jasione montana L. 1908 einige Zwerge am Südrand der Steerndelle, haben geblüht. 1910 ein kräftiges Exemplar am westlichen Spittdeich blühend.

51. Fam. **Compositae** Adanson.

Tussilago Farfara A. 1892 einzelne Blätter auf den niedrigen östlichen Dünen beider Gruppen. Schnell zunehmend. Jetzt häufig.

Aster Tripolium L. 1890 am Fuße des Dodekopp das erste blühende Exemplar. 1892 in den sandig-schliekigen Niederungen öfters, 1898 schon häufig. Ein großes Asternfeld jetzt im östlichen Teile der Steerndünen, das von Juli bis September ein prächtiges blaues Blütenmeer bildet, in schroffem Gegensatz zum Gelb der Umgebung. Die stark verzweigten Stengel zeigen außergewöhnliche Höhe (bis 1,50 m), nehmen aber allmählich infolge der zunehmenden Entsalzung dieses Tales ab. Strahllose Form discoideus Meyer häufig. Während der Herbstwanderung ist dieses Asternfeld ein beliebter Rastplatz für Pieper und andere Vögel. In allen Niederungen häufig, besonders auch Kobbeglopp. Wenn das große Asternfeld gegen Ende September verblüht ist, sieht man den Oktober hindurch noch jüngere Stämme, halbhohe und kriechende, in schöner Blüte.

Bellis perennis L. 1904 das erste Stück Kobbedünen, hernach verschwunden. Erst neuerdings wieder auftretend innerhalb der Dünen beider Gruppen und an den Rändern des Kobbeglopp, außerordentlich kräftig und reichblühend.

Erigeron acer L. 1892 inmitten der Steerndünen ein unfruchtbares Exemplar, 1895 auf den Dünen beider Gruppen häufig, fruchtend. Jetzt in den östlichen Dünen zahlreich, besonders am Lurders Hörn. Blüht bis Oktober.

[**Erigeron canadensis** L. 1893 in der Kobbedelle eine kleine Gruppe bis 20 cm hoch, auch fruchtend. 1896 verschwunden. Dieser amerikanische Eindringling fehlt auf Juist, kommt aber auf Borkum vor, und 1893 fand ich ihn außerordentlich häufig auf Rottum, suchte aber 1905 vergeblich nach ihm.]

Bidens tripartita L. 1909 ziemlich häufig ins Kobbeglopp eingewandert, außerdem in die östliche Steerndelle. Selten über 20 cm hoch.

Filago minima Fries. 1908 einzeln am Liewensteert, jetzt weiter in den östlichen Dünen verbreitet.

[**Gnaphalium uliginosum** L. Von 1892—95 einzeln Kobbedelle, hernach verschwunden.]

Artemisia maritima L. 1892 im Teekgebiet beider Teile einzeln, aber nicht fruchtend. Jetzt in den niedrigen Ostdünen, besonders an Einsenkungen, ferner am Kobbeglopp, aber wenig kräftig entwickelt.

Achillea Millefolium L. 1909 Südgrenze der Steerndelle wenige Blättchen, 1910 daselbst ebenfalls sehr schwach entwickelt, außerdem ein kräftiges, blühendes Exemplar am westlichen Spittdamm.

Matricaria Chamomilla L. 1892 im Teek ein blühendes Exemplar. Hernach bald verschwindend, bald wieder auftretend. Jetzt einzeln am Rande des Kobbeglopp, und eine größere Gruppe am Ostfuße des Dodekopp.

[**Chrysanthemum Leucanthemum** L. 1891 einmal im Teek, dann wieder verschwunden.]

Chrysanthemum inodorum L. 1891 ein blühendes Exempl. im Teek, 1892 verbreitet im Teekgebiet; jetzt sehr häufig und außerordentlich kräftig und reichblühend an den Böschungen des Kobbeglobb. Ueberwinterte Stämme blühen schon im März, und die letzten Blüten verschwinden mit Eintritt der Novemberfröste.

Senecio Jacobaea L. 1895 ein Stück Kobbedünen. Später wiederholt verschwunden und wieder aufgetaucht. 1908 einzelne Blattrosetten Südrand Steerndelle, 1910 ein kräftiges, blühendes Ex. auf dem westlichen Spittdamm (var. *discoideus* Koch).

Senecio vulgaris L. 1890 auf beiden Gruppen einzelne Exemplare, 1892 schon sehr zahlreich, alle inneren Dünen überziehend, und jetzt überall massenhaft.

Cirsium arvense Scopoli. 1892 in beiden Dünengruppen einzeln, 1895 schon häufiger; nur zum Teil blühend. Jetzt auch nur zerstreut.

Cirsium lanceolatum Scopoli: 1892 Kobbedünen 1 Exemplar, 1895 häufiger. Jetzt zerstreut, auch am Glopp. Nur einzelne blühen.

Centaurea Cyanus L. 1907 im Teekgebiet. Bald fehlend, bald wieder da.

Thrinacia hirta Roth. 1891 einzeln in beiden Gruppen, 1892 schon zahlreich, und jetzt fast die ganzen inneren Dünen überziehend. Reinke erwähnt sie nicht, und doch ist sie Charakterpflanze der inneren Steern- und Kobbedünen. In ersteren breitet sie sich rasenartig über die niedrigen Dünenköpfe und Mulden aus und

bildet vom Juli bis zum Eintritt des Frostes ein gelbes Blütenmeer. Auf keiner Insel tritt sie in ähnlicher Häufigkeit und Reichblütigkeit auf.

Leontodon autumnalis L. 1892 Steerndelle ein Exemplar, 1895 schon öfters. Jetzt in den inneren Dünen ziemlich häufig.

[**Leontodon hispidus L.** 1900 von Buchenau erwähnt.]

[**Hypochoeris radicata L.** 1900 von Buchenau genannt.]

Taraxacum vulgare Schrank. 1891 in beiden Dünengruppen öfters, hat gefruchtet, 1892 schon zahlreich, 1895 sehr häufig, jetzt namentlich die alten, östlichen Triticumdünen dicht überziehend in außerordentlicher Ueppigkeit. April und Mai besonders die östlichen Kobbedünen ein goldgelbes Feld, hernach einzeln blühend bis Spätherbst.

Sonchus oleraceus L. 1891 Kobbedünen einzeln, 1892 öfters; jetzt besonders im Teekgebiet, aber nicht häufig.

[**Sonchus Asper Allioni.** 1897 ein Exempl. in den östl. Kobbedünen.]

Sonchus arvensis L. 1890 im Herbst auf beiden Gruppen viele Sämlinge, 1892 schon häufig und beständig zunehmend. Hat hauptsächlich die inneren Dünenränder und die östlichen Dünen dicht besetzt. Die im Vorsommer blühenden sterben durchweg im September ab, aber andere blühen noch bis in Oktober.

Hieracium pilosella L. 1892 Steerndelle ein blühendes Exemplar, 1795 öfters, jetzt auch nicht häufig. Beide Gruppen, hauptsächlich Liewensteert. Blüht hier und da noch bis Oktober.

Hieracium umbellatum L. 1892 Kaapdünen ein blühendes Exempl., bald zunehmend; jetzt sehr häufig auf beiden Gruppen. Wegen Ueberwucherung durch *Festuca* allmählich an Ueppigkeit abnehmend.

B. Filices.

Polypodium vulgare L. 1908 mehrere winzige, nicht fruchtende Pflanzen am Abhang nördlich vom Kaap. 1910 bis auf ein Exemplar wieder verschwunden. Die noch jungen Dünen scheinen dem Farn nicht zu behagen, bewohnt er doch auf den übrigen Inseln auch nur die älteren, bewachsenen Binnendünen.

Ophioglossum vulgatum L. 1908 2—4 cm hohe Exemplare fruchtend am Südrande der Steerndelle; jetzt einige mehr, aber verkümmert. Auf Juist stellenweise massenhaft, sogar auf der höheren Billaußenweide; dichtrasig im westlichen Billpolder und bis über 30 cm hoch unter Hypophaes bei den Fischteichen.

C. Musci frondosi.

Bereits 1891 wanderten zwei Moose ein, *Ceratodon purpureus* Bridel und *Bryum inclinatum* Bryol. eur. (Nach Dr. Fockes Bestimmung.) Das allgemein verbreitete *Ceratodon* trat zunächst in winzigen Räschen an den inneren Dünenabhängen auf, überzog aber

schon zwei Jahre später rasenartig die ganze Umgebung, wurde bald durch Sandstürme überschüttet, um nach längerer Niederschlägen seine Auferstehung zu feiern. Der etagenartige Aufbau erklärt sich aus diesen wiederholten Einsandungen. Im April und Mai sind namentlich die pulvertrockenen ehemaligen *Triticum*-Dünen im Osten prächtig von kupfer- bis olivenbraunen Samtpolstern des zierlichen Dachmooses bedeckt, das nicht nur gegen Ueberstäubungen, sondern auch gegen lange Trockenperioden gefeit ist. An etwas niedrigeren Stellen behauptet *Bryum inclinatum* das Feld. Mehrere neu aufgefundene Arten harren noch der Bestimmung. Lebermoose fehlen gänzlich. Herr Dr. Fr. Müller-Oberstein hat die Arten geprüft.

1. *Dicranum scoparium* Hedwig. Seit 1909. Sehr spärlich im Südwesten der Süderdelle.
2. *Tortula ruralis* Ehrhart.
3. *Ceratodon purpureus* Bridel. Seit 1891. Auf allen inneren Dünen massenhaft.
4. *Funaria hygrometrica* Sibthorp. Seit 1907. Hat sich sehr schnell verbreitet, besonders in den östlichen Kobbedünen.
5. *Bryum inclinatum* Bryol. eur. Seit 1891. Wie *Ceratodon*.
6. *Bryum pendulum* Schimper.
7. *Brachythecium rutabulum* Bryol. eur. 1908. Zwei markgroße Räschen in den östlichen Kobbedünen.
8. *Brachythecium velutinum* Bryol. eur.

D. Lichenes.

Die ersten Flechten traten 1890 am Kaap und an alten Schiffstrümmern auf; es waren *Physcia parietina* und *P. stellaris*. Bislang sind nur 8 Arten vorhanden; die auf allen Inseln in großer Häufigkeit vorkommen; auffallend ist das Fehlen von Erdflechten, die doch auf der gegenüberliegenden Bill so zahlreich sind. Die gesammelten Arten sind durch Sandstede-Zwischenahn bestimmt.

- | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Physcia parietina</i> (L.) DC. 2. „ <i>stellaris</i> (L.) Fr. 3. „ <i>tenella</i> (Scop.) Nyl. 4. <i>Lecanora angulosa</i> Ach. 5. „ <i>Hageni</i> Ach. 6. „ <i>varia</i> Ach. 7. „ <i>symmictera</i> Ach. 8. <i>Lecidea myriocarpa</i> (DC.). | } | Häufig am Kaap und auf altem Strandholz. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------|

E. Fungi.

Auch an Pilzen ist die Insel noch sehr arm, obgleich diese auf der benachbarten Bill in vielen Arten vertreten sind. Auffallend

ist besonders das seltene Auftreten von Brand- und Rostpilzen. Im November 1900 gesammelte Arten sandte ich an Dr. Lemmermann-Bremen, und sind diese in dessen „Pilzflora der Ostfriesischen Inseln“ mit aufgeführt.¹⁾

1. **Claviceps purpurea (Fr.) Tul.** Von jeher massenhaft auf *Triticum junceum*, viel seltener auf *Elymus arenarius* und *Psamma arenaria*.
2. **Ustilago major Schroet.** Auf *Silene Otites*, seit 1908. In manchen Jahren massenhaft.
3. **Ustilago Caricis (Pers.) Fuck** = *U. urceolorum* Tulasne. Auf *Carex arenaria* sehr häufig. Seit 1895.
4. **Ustilago hypodites (Schlecht.) Fr.** = *Uredo h.* Rabenhorst. Auf *Elymus arenarius* sehr häufig.
5. **Coleosporium Tussilaginis (Pers.).** Oefters auf *Tussilago farfara*.
6. **Coleosporium Senecionis (Pers.) Fr.** Auf *Senecio vulgaris*, sehr häufig. Nur Uredo- und Teleutosporen gefunden.
7. **Coleosporium Euphrasiae (Schum.) Winter.** Auf *Euphrasia odontites* ziemlich häufig.
8. **Melampsora Orchidi-Repentis (Plowr.) Kleb.** Auf *Salix repens* häufig.
9. **Lenzites sepiaria Fr.** An Holz, November 1900.
10. **Marasmius oreades Fr.** Seit 1890. Sehr häufig, auch in reinem Flugsande der Stranddünen.
11. **Pleurotus salignus Schrad.** November 1900. Einzelne im Grase.
12. **Omphalia pyxidata Bull.** Wie vorige. November 1900.
13. **Mycena pura Fr.** Einzeln 1910.
14. **Tricholoma melaleucum Pers.** Einzeln. November 1900.
15. **Ithyphallus impudicus (L.) Fr.** = *Phallus i. L.* var. *carneus* Lemmermann. Seit 1896. Sehr häufig in allen, namentlich wenig bewachsenen Dünen. Die neue Varietät unterscheidet sich nach Lemmermann von der typischen Form durch die geringere Größe, die Farbe der äußeren Peridie und die Größe der Sporen.
16. **Lycoperdon gemmatum Batsch.** 1910 ein Stück in der Kobbedelle.
17. **Bovista plumbea Pers.** Seit 1890 am Kaap, selten.
18. **Cyathus Olla (Batsch) Pers.** November 1910. Zahlreich im Sande.

F. Algae.

Die Algen haben meinerseits bislang keine Beachtung gefunden, obwohl der feuchte Sand, besonders aber die Süßwassertümpel von

¹⁾ E. Lemmermann: 2. Beitrag zur Pilzflora der Ostfriesischen Inseln. Abh. Nat. Ver. Brem. Bd. XVII, 1. Heft (1901), S. 169--184.

vielen Arten bewohnt sind. Hoffentlich wird Herr Dr. Lemmermann sich ihrer demnächst annehmen.

Am Schlusse meiner Arbeit sei es mir gestattet, Herrn Dr. W. O. Focke für die mancherlei Anregungen und Ratschläge meinen herzlichen Dank auszusprechen. Die angefügte Karte verdanke ich meinem Freunde W. Niemeyer, mit welchem ich seit Begründung der Freistätte alljährlich längere Zeit Freude und Leid auf dem Memmert teile. Von ihm stammen auch die Photos, die eine Auswahl aus mehreren hundert typischen Aufnahmen darstellen.

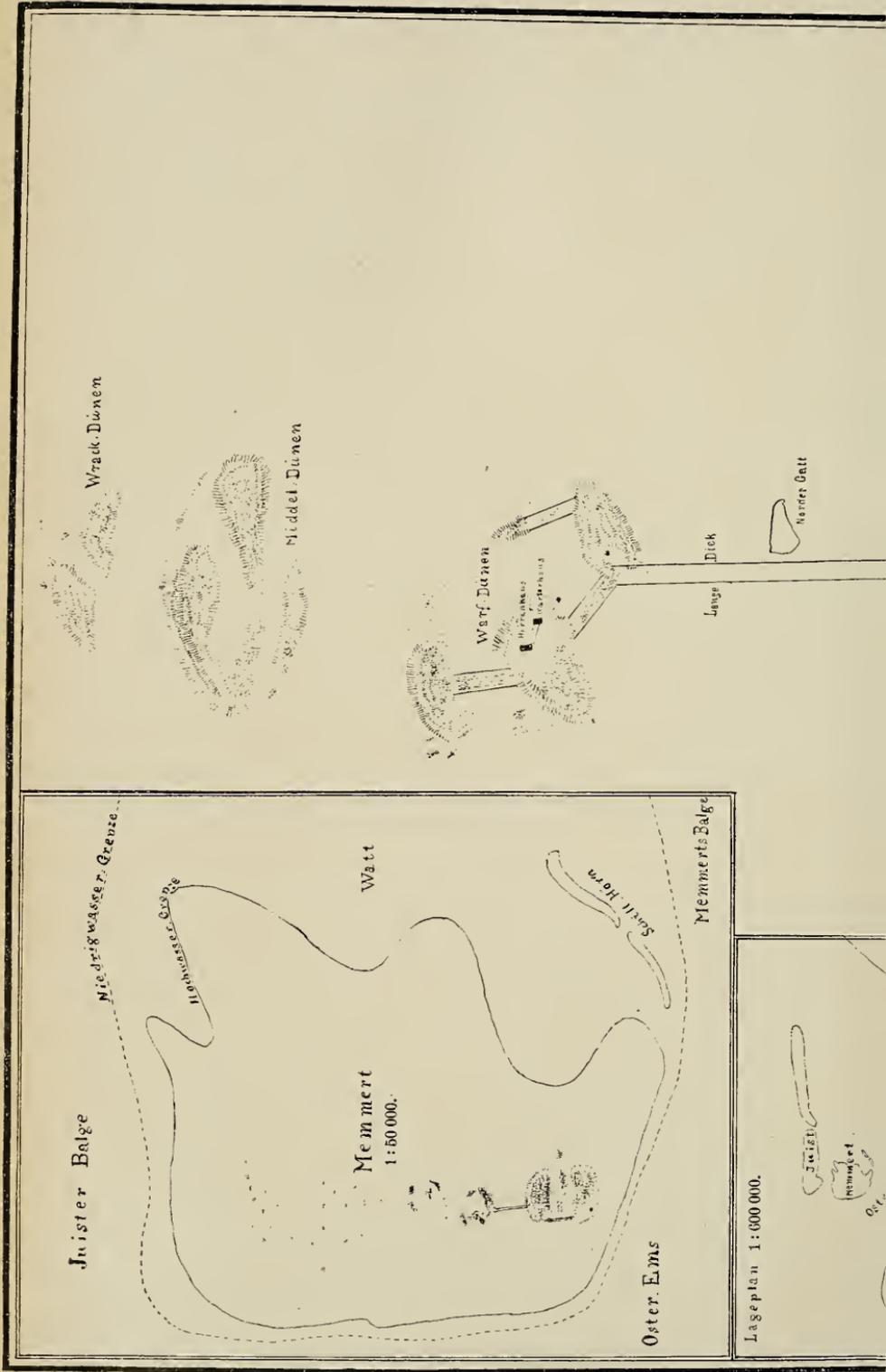


Abb. Nat. Ver. Brem. Bd. XXI.



Abb. 1. Memmert 1909.

Schlickkante am Weststrande von oben gesehen. Die Löcher sind hervorgerufen durch *Mya arenaria* und *Pholas crispata*.



Abb. 2. Memmert 1909.

Schlickkante am Weststrande bei Ebbe.

Abb. Nat. Ver. Brem. Bd. XXI.



Abb. 3. Memmert 1909.
Kleikante am Weststrande bei niedrigster Ebbe.
(2 m unter Hochwasser. 80 cm mächtig.)

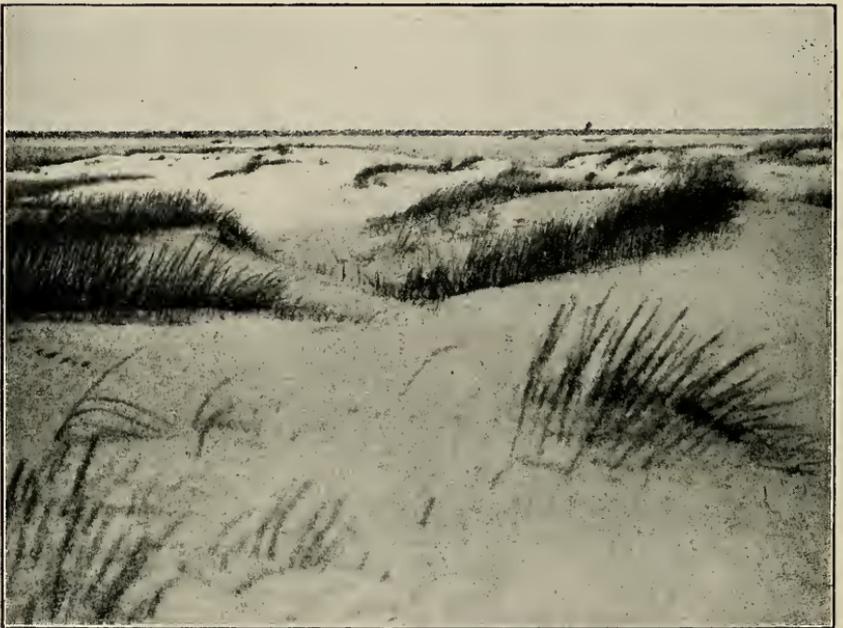


Abb. 4. Memmert 1909.
Junge Dünen am Weststrande durch *Triticum junceum* gebildet. (Fruchtend.)



Abb. 5. Memmert. Südwestecke auf dem Strande.
Auf dem Flugsande *Mya arenaria* etc., mit Sandschatten. Auftrieb.
Elymus aren. beginnt aufzutreten.



Abb. 6. Memmert. Kobbeglopp. Die erste Vegetation hat sich 1909 gebildet.
Vorn fast muschelfreier Sand, am Dünenfuß Schillage. 1911 schon dicht bewachsen.
Neubildung: *Triticum*, *Agrostis alba*, *Plantago coron.*, *Junc. bufonius*.



Abb. 7. Memmert. Spitt (Süßwasserteich) mit Insel im Kobbeglopp von SO gesehen.

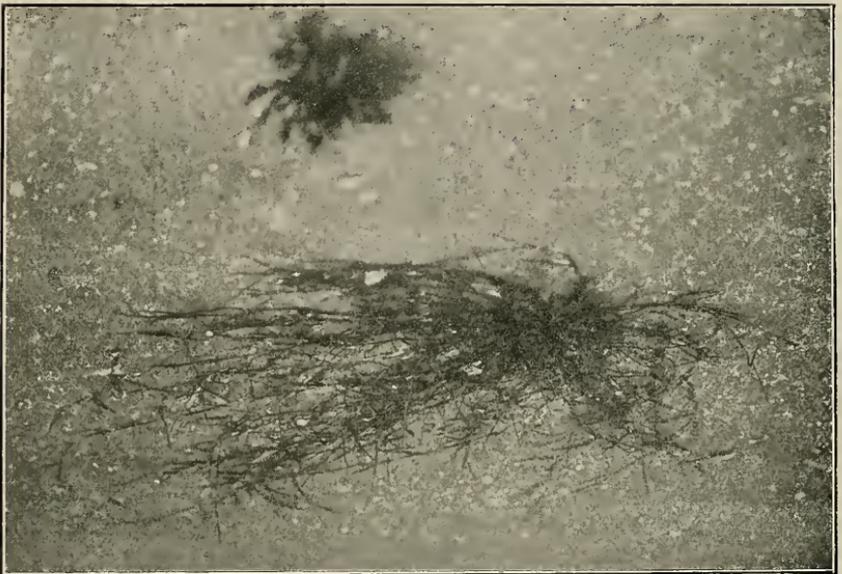


Abb. 8. Memmert. Durchbruch. Im Sande ein junges Exempl. von *Agrostis alba* mit langen Ausläufern. Dahinter *Salicorn. herbacea*.



Abb. 9. Memmert 1910. *Festuca rubra* im Brutgebiet der Möwen.
Bedeckt mit Gewöllen und Kot der Vögel, daher die außerordentliche Ueppigkeit.



Abb. 10. Ostrand vom Kobbeglopp.
Atriplex litorale, über 1 m hoch, davor *Elymus*, *Psamma arenaria* und
Salsola Kali.



Abb. 11. Memmert.

Südrand der Kobbe-Dünen. Abhang dicht bewachsen mit *Sonchus arvensis*.

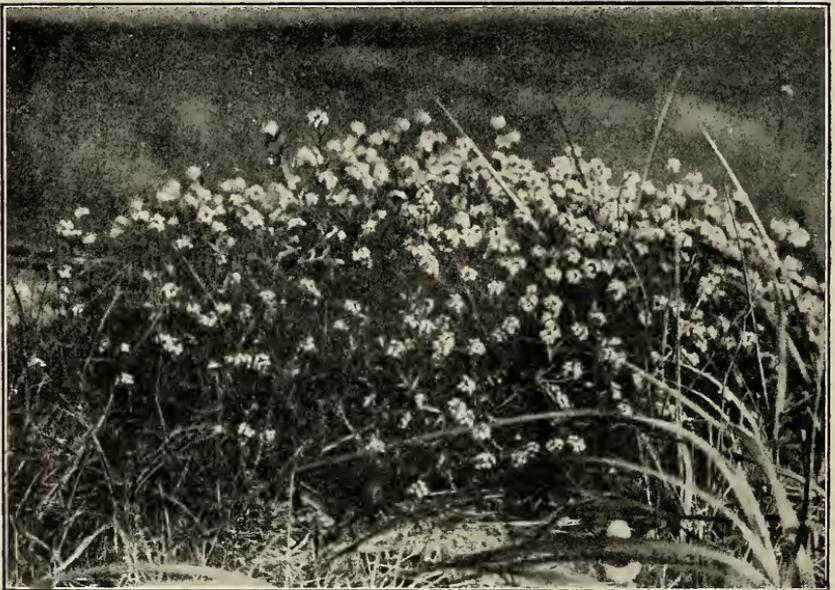


Abb. 12. Memmert. Sterndünen.
Eine blühende *Cakile maritima*.

Abb. Nat. Ver. Brem. Bd. XXI.



Abb. 13. Memmert. Sterndünen.
Die ganzen inneren Dünenabhänge mit *Thrinica hirta* überzogen.



Abb. 14. Memmert 1910.
Chrysanthemum inodorum im Teekgebiet des Kobbeglopps.