Die mesophilen Straußgraswiesen der Marschen am Mittellaufe der Weser.

Mit vergleichenden Ausblicken auf andere Pflanzenvereine und Lebensgemeinschaften.

Ein Beitrag zur Kenntnis der Grasflur der Wesermarschen.

Von C. A. Weber.

(Mit 9 Abbildungen im Text.)

Wenn die weite Ebene der Marsch auch dem nach landschaftlicher Schönheit verlangenden Auge gemeiniglich wenig Reiz bietet, so liegt doch gerade in ihren Grasfluren für den, der ihn zu würdigen weiß, ein stiller, traumverlorener Zauber. Freilich ist ihrem schlichten Teppich der bunte und mannigfaltige Wechsel des Blumenschmuckes der Wiesen anderer Bodenarten meist versagt, und der nach seltenen und schönen Arten suchende Pflanzenfreund kommt hier nicht auf seine Rechnung. In großartiger Eintönigkeit ziehen sich diese grünen Gefilde oft bis zu den fernen, dunkelblauen Höhen der Geest hin, und man begegnet in ihnen fast nur Pflanzen von weiter Verbreitung.

Um so größer ist ihre wirtschaftliche Bedeutung. Als Mähden und Weiden sind sie unentbehrliche Stützen der landwirtschaftlichen Betriebe, nicht blos in der Marsch selbst, sondern auch in einem großen Teile der angrenzenden Geest, indem sie durch das von ihnen gelieferte Futter eine reichliche Viehhaltung ermöglichen, die nicht nur für die Landwirte eine unmittelbare, mit verhältnismäßig geringen Betriebskosten verbundene Einnahmequelle darstellt, sondern ihnen durch die reiche Erzeugung tierischen Düngers bei dessen sachgemäßer Behandlung auch gestattet, dem Acker eine erhöhte Fruchtbarkeit zu verleihen, mithin die städtische Bevölkerung nicht allein mit Fleisch, Fett, Milch und Molkereierzeugnissen, sondern auch mit ausgiebigen Mengen von Brotkorn und anderen Ackererzeugnissen zu versehen. Darin besteht ja überhaupt die wirtschaftliche Bedeutung der Wiesen und Weiden, und die der Marschen haben daran einen besonders hohen Anteil, weil ihr reicher Boden die Möglichkeit gewährt, auf ihm bei angemessener Gestaltung der Feuchtigkeit ein ungemein wertvolles Grünland zu erzeugen, Wiesen, die ein hochwertiges Winterfutter liefern, Weiden, die ohne besondere und kostspielige Maßnahmen gestatten, auf ihnen in wenigen Sommermonaten Ochsen fett zu grasen, milchergiebige Rinder und knochen- und muskelstarke Pferde von hoher Arbeitkraft aufzuziehen.

Und diese Nutzflächen bedürfen nicht, wie der Acker, einer mühsamen, alljährlichen Bestellung, die auf dem Marschkleiboden um so schwieriger und von Witterungeinflüssen um so abhängiger ist, je

schwerer, tonreicher er ist. Zwar können sie pflegender Maßnahmen auch nicht entraten; aber diese sind hier verhältnismäßig einfach und bedingen gewöhnlich nur einen geringen Aufwand von Arbeitkraft. Sie können jahrzehntelang unaufgebrochen liegen, ja, es gibt in unseren Marschen Weiden, die nachweislich seit Jahrhunderten unberührt vom Pfluge geblieben sind, Urweiden, wie man sie nennt, und alles Grünland wird hier um so besser und in seinen Erträgen um so sicherer, je länger es bei angemessener Behandlung liegt.

Der Wert einer Grasflur für unser Wirtschaftleben hängt fast ausschließlich von den als Massenbestand auf ihr vorhandenen Pflanzenarten ab, abgesehen von den beigemengten Schmetterlingsblühern, hauptsächlich von den Gräsern. Deren verschiedene Arten haben keineswegs alle gleichen Wert für die Ernährung der Tiere. Für diese ist der Geschmack der verschiedenen Grasarten, zumal auf der Weide, nicht gleich; manche werden von allen Tieren nur ungern angenommen, sind daher wirtschaftlich minderwertig, mag auch ihr Gehalt an verdaulichen Nährstoffen auf gleicher biologischer Entwickelungstufe ungefähr derselbe sein wie der gern gefressener, und Bestände, in denen sie vorherrschen, haben erfahrunggemäß nur untergeordneten Wert für eine nutzbringende Fütterung. Einige sind mehr für die Weide, einige mehr für die Mahd und zur Heugewinnung geeignet, und die Gewichtserträge an trockener Masse können im zweiten Falle auch bei gleicher Raummenge frischer Erntemasse je nach der Grasart recht verschieden ausfallen. Noch andere bedingen durch ihre Wuchsform eine Erschwerung der pflegenden Maßnahmen. So ist, um nur ein auffälliges Beispiel dieser Art anzuführen, die Rasenschmiele (*Aira caespitosa* L.), in den Wesermarschen als Luck bezeichnet, obwohl sie bei rechtzeitigem Schnitte kein geringwertiges Futter liefert, dennoch wegen der dichten und zähen Horste, die sie bildet und die der Sense wie der Mähmaschine namhaften Widerstand entgegensetzen, sowie die Wirksamkeit des Eggens und Walzens als pflegender Maßnahmen beeinträchtigen, ungern gesehen, und auf Weiden, wo ihre scharfen Blätter nur, solange als sie noch jung sind, von den Tieren gefressen werden, stellt sie geradezu ein lästiges Unkraut dar, das man sich zu beseitigen bemühen muß, wenn die Weide als solche ertragreich bleiben soll. Aehnliches gilt von dem Rohrschwingel (*Festuca arundinacea* Schreb.).

Fraglos ist es für den, der ein sicheres Urteil über Mähewiesen und Weiden zu gewinnen wünscht, geboten, sich mit den auf ihnen vorkommenden Pflanzen, zumal mit den Gräsern, eingehend vertraut zu machen. Hierzu ist es selbstverständlich erforderlich, sie jederzeit, auch wenn die Fruchthalme nicht vorhanden sind, mit Sicherheit zu erkennen. Bei derartigen Bemühungen bin ich schon vor Jahren in den Wesermarschen der Umgebung Bremens auf eine Grasart gestoßen, deren Bestimmung mir Schwierigkeit machte. Da dieses Gras in dem Marschgebiete oberhalb Bremen nicht selten in namhafter und hier und da selbst in vorherrschender Menge an der Zusammensetzung einer für dieses Gebiet kennzeichnenden Grasflurform beteiligt ist, die der Hauptgegenstand dieser Mitteilungen sein soll, so erscheint

es gerechtfertigt, ihm eine eingehende Beschreibung zu widmen. Ich hoffe weiterhin durch meine Ausführungen über jene Grasflurform und ihre Beziehung zu anderen da vorkommenden gleichzeitig zu zeigen, daß das Studium auch so „trivialisierter" Pflanzengemeinschaften wie der Mähewiesen und Weiden Einblick in ein eigenartiges Leben zu gewähren vermag, das für den Biologen doch nicht des Forschungreizes entbehrt[1]), ganz abgesehen von der wirtschaftlichen Bedeutung derartiger Studien, die die Gegenwart näher als je legt, die hier aber nur angedeutet werden kann. Man wird weiterhin erkennen, daß es sich um Erscheinungen recht verwickelter Art handelt, die noch vieler und sorgfältiger Untersuchung bedürfen, bevor sie in allen Einzelheiten soweit aufgeklärt sind, daß man sie in vollem Umfange für die wirtschaftliche Verbesserung des Grünlandes planmäßig nutzbar machen kann. Ich selber bin weit entfernt davon, auch auf dem hier behandelten engen Gebiete meine eigenen Untersuchungen als abgeschlossen zu betrachten.

Die Niederschrift wurde im Spätherbst 1917 beendet. Da sich die Drucklegung verzögerte, war ich in der Lage, auf inzwischen erschienene Literatur, soweit es mir angebracht erschien, Bezug zu nehmen und daran einige Betrachtungen allgemeiner Art anzuknüpfen.

1.

Die Pflanze, von der ich hier zunächst zu sprechen wünsche, gehört der Gattung der Straußgräser (*Agrostis* L.) an, von der in unserem Florengebiete der Windhalm (*A. spica venti* L.), das weiße, (*A. alba* L.), das rote (*A. vulgaris* With.) und das Hundsstraußgras (*A. canina* L.) genannt werden. Alle vier kommen in den Wesermarschen vor, der Windhalm als einjähriges Ackerunkraut, die drei anderen als dauernde Arten auf Wiesen und Weiden. Das weiße trifft man an häufig überschwemmten Stellen des eingedeichten (Binnendeichs-) wie des uneingedeichten (Außendeichs-) Landes, besonders am Rande der Gewässer und in Mulden, die im Sommer dauernd feuchten Boden haben. Das Hundsstraußgras findet sich an ähnlichen Standorten, aber, zumal im Außendeichslande, im allgemeinen minder häufig als das weiße.[2]) Das rote Straußgras zieht trockene

[1]) Auf die Bedeutung derartiger, in verschiedenen Florenbezirken und unter verschiedenen Klimaten ausgeführten Untersuchungen für die Pflanzengeographie hat besondes J. Bernátzki in einem Aufsatze über »Anordnung der Formationen nach ihrer Beeinflussung seitens der menschlichen Kultur und der Weidetiere« hingewiesen (Englers Bot. Jahrb. 34. 1905, S. 1–8). Welche weitergehenden Fragen hier der Lösung harren, hat Gradmann in der 7. Konferenz für Naturdenkmalpflege in Preußen angedeutet (Beitr. z. Naturdenkmalpflege, herausgeg. v. H. Conwentz Bd. V, Heft 2, und die an den Gradmannschen Vortrag anknüpfende Erörterung).

[2]) Die Angabe Buchenaus (Fl. der nordwestdeutsch. Tiefebene 1894), daß *Agrostis canina* in der Marsch fehle, trifft nicht zu. Sie ist sogar dort im eingedeichten alten Binnenlande keineswegs selten. Ganz abgesehen davon, daß sie auf dem mehr oder minder anmoorigen Marschklei des Blocklandes und des Lehesterfeldes bei Bremen über viele Hektare ausgedehnte Bestände bildet, tritt sie auch an Grabenrändern und in kleinen flachen Mulden des sehr humusarmen leichten wie schweren Marschkleis in dichten Rasen auf, so zwischen dem Bürgerpark und Horn, in der Vahr, bei Huchting, Brinkum, Dreye, Sudweyhe, Mahndorf, Achim, Verden, Dörverden und Hoya. Im

Standorte, namentlich solche mit leichtem, sandigem oder kiesigem Boden vor, findet sich aber vereinzelt auch auf nassem in Sumpfbeständen. Alle drei Arten treten in verschiedenen Abarten auf, über deren Zugehörigkeit zu der einen oder andern indes kaum je Zweifel bestehen.

Anders steht es mit der Form, auf die ich die Aufmerksamkeit zu lenken wünsche.

Sie hat kräftige, wagerechte, unterirdische Kriechtriebe, die 6—60 cm lang, zuweilen noch länger werden. Sie liegen reich verzweigt 2—4 und selbst 5 cm unter der Erdoberfläche, sind gelblich-weiß, 1,5—2 mm dick, die Glieder 13—18, zuweilen bis 20 mm lang, mit länglichen, im Alter bräunlichen Niederblättern umhüllt, an den Knoten reich bewurzelt.

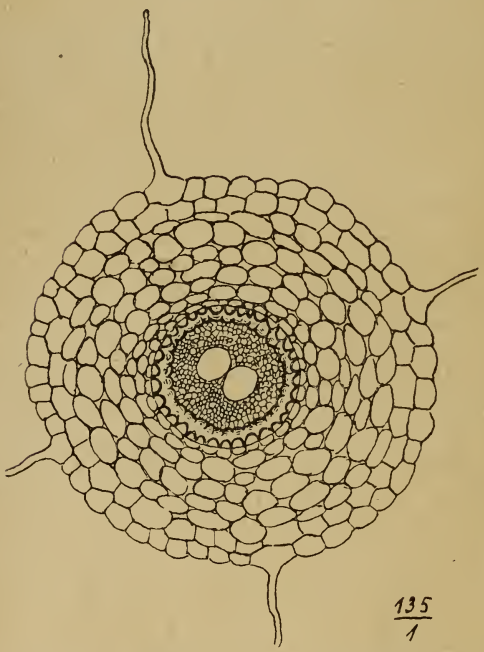

Abb. 1. Querschnitt durch eine Wurzel von *A. intermedia.*

Die Wurzeln sind nur dünn, ihre Hauptmasse liegt in den oberen 10 cm des Bodens, sie gehen anscheinend nur ausnahmsweise tiefer als 30 cm hinunter. Ihre Außenrinde ist zweischichtig, einschließlich der Außenwand der Epidermis dünnwandig, die Mittellamellen verholzt. Die innere Rinde enthält 4—5 Lagen nicht radial geordneter, dünnwandiger Zellen mit Wänden aus reiner Cellulose und kleinen Zwischenräumen (Abb. 1). Die Endodermis hat stark verdickte und verholzte Binnenwände (Abb. 2). Einige Male fand ich bei ausgewachsenen Wurzeln nur die größeren Gefäße des Mittelstranges stark, sein übriges Gewebe aber nur schwach oder nicht verholzt. Mykotrophie habe ich bisher nicht angetroffen.

Unterwesergebiete traf ich sie so bei Berne, Rade, Rechtenfleth, Überlande und Geestemünde. Sie fehlt an der mittleren Weser auch keineswegs in dem von Zeit zu Zeit durch die Hochwasser des Flusses überströmten Außendeichslande, ist aber da weitaus seltener als im Binnendeichslande. Den Boden fand ich an den Standorten in der Oberflächenschicht immer frei von kohlensaurem Kalk, meist rötete er blaues Lackmuspapier rasch und ziemlich stark bis stark. Im Blocklande bei Bremen begegnete mir auch einige Male die *f. mutica* Gaud.

Auch anderwärts traf ich *Agrostis canina* auf sehr humusarmem Mineralboden von entschieden saurer Beschaffenheit an, so auf tonigem Verwitterungboden des Keupers unweit Scheinfeld im Mittelfranken, dort auch in der f. *mutica.*

Echte oberirdische Kriechtriebe habe ich bisher nicht bemerkt. Doch legen sich die oberirdischen Triebe an nassen Standorten in einer Länge von 10—50 cm auf den Boden und bewurzeln sich an den Knoten.

Indem sich die unterirdischen Triebe mit ihren Enden nach oben wenden, werden sie zu Laubtrieben. Auch an den Knoten ihrer wagerechten Strecken werden solche gebildet, die sich unmittelbar oder in flachem Bogen aufwärts wenden. Manchmal sieht man sie an fast allen Knoten entstehen, manchmal nur in weiten Abständen. An den sich nach oben wendenden Achsen tritt gewöhnlich beim Übergange an die Oberfläche eine starke Verkürzung der Internodien ein. Infolge dessen stehen die Knospen an dieser Stelle dicht gedrängt, und indem sie austreiben, entsteht hier ein dichtes Büschel von Laubtrieben, was sich namentlich gegen Ende des Sommers bemerklich macht.

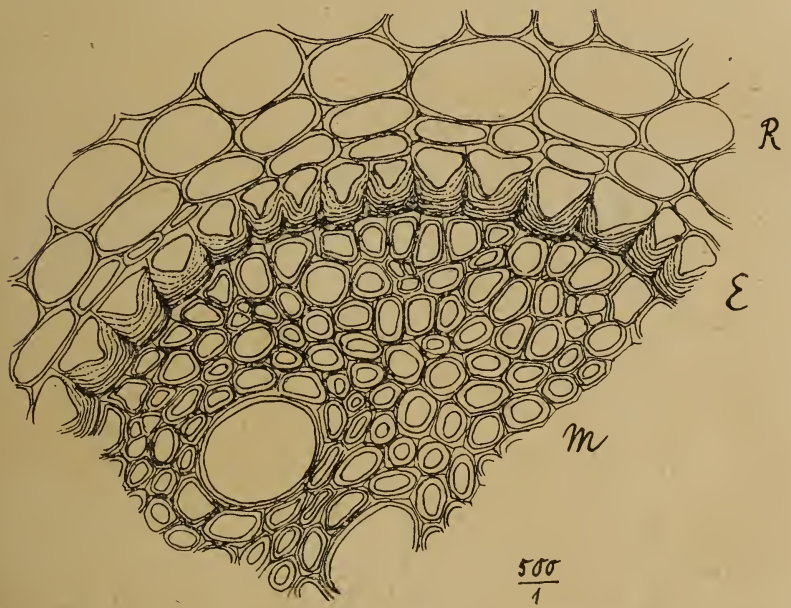

Abb. 2. Teil des Wurzelquerschnittes von *A. intermedia*, stärker vergrößert. R Rinde, E Endodermis, M Mittelstranggewebe.

Die Verzweigung der unterirdischen Kriechtriebe erfolgt extravaginal, ebenso die der Laubtriebe, die unmittelbar aus den wagerechten Kriechtrieben und die an dem unteren Teile der nach oben gewendeten Triebe entspringen. Alle weiter nach oben entstehenden sind intravaginal. Laubtriebe entstehen nämlich nicht nur aus den unterirdischen Achsenteilen, sondern auch an den ersten zwei bis vier über dem Boden befindlichen Knoten der oberirdischen Triebe.

Die Laubtriebe, die keine Fruchthalme entwickeln, werden im Sommer 15—40 cm hoch. Eins bis drei ihrer Grundblätter sind

entweder spreitenlos oder tragen nur ganz kurze, bei den oberen länger werdende Spreiten.

Die Blätter sind in der Knospe immer zusammengerollt. Die Blattscheiden sind bereits in dieser der ganzen Länge nach offen, ihre Ränder übereinander geschlagen, bei ausgebildeten Blättern im Querschnitte fast kreisrund oder nur wenig seitlich zusammengedrückt, ganz glatt und auf der Rückseite mit einem dünnen, gerundeten, kaum vortretenden Kiele versehen.

Die Spreiten voll entwickelter Blätter kräftiger Pflanzen werden 18—20 cm lang und bis 6,5 mm breit, bleiben aber an trockenen Standorten, zumal in niederschlagarmen Sommern beträchtlich kürzer und schmäler. Ihre Gestalt ist länglich lanzettlich, nach dem Grunde nur wenig verschmälert, etwa von dem untern Drittel an mit leicht gebogenen Rändern bis zur Spitze verjüngt. Die Spitze ist sehr fein, aber nicht stechend, der Spreitenrand der ganzen Länge nach mit aufwärts gerichteten Zähnchen mehr oder minder dicht besetzt, in der Spitze auf einer 10—15 mm langen Strecke nach oben umgeschlagen. Beide Spreitenseiten sind gewöhnlich durch aufwärts gerichtete kurze Dörnchen rückwärts rauh, zumal im obern Drittel,

Abb. 3. Querschnitt durch den mittleren Teil der Spreite eines 13-adrigen Laubtriebblattes von *A. intermedia*.

seltener fast glatt. Die Farbe der Spreiten wie der Scheiden ist ein durch Grau mehr oder minder stark getöntes Grün; an nassen Standorten wird sie aber reiner grün.

Wie bei allen Straußgrasarten ist die Oberseite der Spreiten fein gerieft, die Riefen sind im Querschnitte rundlich gewölbt, bei der Form trockenerer Standorte ungefähr so hoch wie breit (Abb. 3). Kräftige Spreiten haben auf beiden Seiten der Mittelrippe je 6—7 Gefäßbündel, in jeder Riefe eins. Ein bis zwei schwächere befinden sich zwischen je zwei stärkeren. Die stärkeren erscheinen im durchfallenden Lichte als hellgrüne, bei kräftigen Blättern fast weißliche Linien. Sie sind ober- wie unterseits mit einem meist bis zur Epidermis reichenden dünnen Baststrange versehen. Die schwächeren Gefäßbündel erscheinen im durchfallenden Lichte etwas dunkler grün und haben keinen Bastbelag. Die wenigzelligen, über und unter ihnen dicht unter der Epidermis verlaufenden Baststränge sind von ihnen durch Chlorophyllparenchym getrennt. Bei schwächeren Blättern, namentlich häufig bei den im Spätherbst und im Winter entstandenen sind alle Gefäßbündel, auch das der Mittelrippe, in dieser Weise von den Baststrängen geschieden.

Xylem und Phloem sind nicht durch ein Band dickwandiger Parenchymzellen von einander getrennt; jedoch ist eine Andeutung davon gelegentlich in Gestalt einer kurzen Reihe von 3—4 Zellen vorhanden. In den großen Gefäßbündeln liegen zwischen den beiden hier sehr weiten und mehr oder minder netzigen seitlichen Tüpfelgefäßen gewöhnlich ein Schrauben- und ein Ringgefäß oder gelegentlich zwei Ring-, seltener zwei Schraubengefäße übereinander. Den kleineren Bündeln fehlen diese beiden, oder es ist nur ein Schrauben- oder Ringgefäß vorhanden, und die Tüpfelgefäße sind hier sehr eng. Ein Zellzwischengang fehlt im Xylem oder ist nur sehr schwach entwickelt.

Die Gefäßbündel stehen dadurch miteinander in Verbindung, daß in ziemlich regelmäßigen Abständen ein gewöhnlich einfaches, enges, kurzgliedriges, nur an den Enden mit einigen Begleitzellen und einer Scheide von Chlorophyllparenchym bekleidetes, sonst nacktes Tüpfelgefäß geschlängelt und oft bogig durch das Mesophyll schräg von einem größern Tüpfelgefäße des einen zu einem solchen des andern Bündels läuft und mit jedem dieser Gefäße in offene Verbindung tritt. Im Xylem sind oft nur die Wände weniger innerster Elemente verholzt, seltener fand ich es ganz verholzt und in diesem Falle griff die Verholzung zuweilen auch auf die Gefäßbündelscheide über. Solchen Verschiedenheiten kann man bei demselben Blatte begegnen.

Die Gefäßbündelscheide ist einreihig, rings geschlossen und nur zuweilen da, wo ein Baststrang bis an das Gefässbündel reicht, unterbrochen. Bei den größeren Bündeln sind die Wände der Scheidenzellen auf der Innenseite drei- bis viermal so dick wie auf der Außenseite. Bei den kleineren Bündeln ist die Verdickung gewöhnlich schwächer, oft kaum erkennbar, und fehlt an der Bündeloberseite meist vollständig. Die Zellen der Parenchymscheide sind stets chlorophyllhaltig und dünnwandig.

Die Baststränge erweisen sich gewöhnlich nur schwach verholzt, aber oft schon bei jungen Blättern zum Teil stark verkieselt. Spaltöffnungen sind auf den Riefenflanken reichlich vorhanden. Sie liegen in flachen, von den Epidermiszellen nur wenig überragten und nie von ihnen überwölbten Grübchen. Die Epidermiszellen selber sind über dem Chlorophyllparenchym langgestreckt-sechseckig bis -viereckig, ihre Wände sehr dünn, etwa 1 μ dick, ganz glatt oder kaum wahrnehmbar und unregelmäßig gewellt. Ihre Außenwand ist vorgewölbt, nur wenig dicker als die Seitenwände, nicht kutinisiert und mit einer sehr dünnen Kutikula überzogen. Ueber den Basträngen liegt in der Epidermis der Blattoberseite eine Reihe (seltener eine zweite) sehr schmaler, oblonger längerer und kürzerer Zellen mit stark gewellten Seitenwänden. Sie sind gleichmäßig mit Kieselsäure ausgefüllt. Auf der Unterseite des unteren Spreitenteiles sind an gleicher Stelle kürzere derartige Zellen in 1—2 Reihen glattwandiger, oblonger, meist schaumig oder in Gestalt einer Reihe von Hohlperlen mit Kieselsäure erfüllter Langzellen eingeschaltet. Sie werden nach der Blattspitze hin zahlreicher und länger, um

schließlich die glattwandigen Zellen mehr oder weniger ganz zu ersetzen. Die Epidermis der rauheren Spreitenteile enthält außerdem überall oder nur über den Baststrängen mehr oder minder gestreckte, meist elliptische Kurzzellen mit etwas dickerer, stets glatter Wand, die zum Teil in Dörnchenhaare ausgewachsen sind.

Die Gelenkzellen zwischen den Riefen sind kürzer und etwas breiter als die übrigen Epidermiszellen, länglich-viereckig und gerundet, ihre dünne Wand meist ganz glatt. Im Querschnitte heben sie sich in der Regel nur wenig von den anderen Epidermiszellen ab. Bei älteren Blättern sind nicht nur die Wände aller Epidermis- sondern auch vieler Chlorophyllzellen so stark verkieselt, daß die Zellen beim Glühen ihre Gestalt behalten.

Die Unterseite der Blattspreiten ist glanzlos, matt, ebenso wie die Oberseite gefärbt. Ihre Zellen sind, abgesehen von den angegebenen Abweichungen, ebenso wie dort gestaltet und ihre Außenwand und Kutikula ist nicht dicker. Doch erscheinen bei einer noch zu erwähnenden Form die über dem Chlorophyllparenchym liegenden Langzellen der Epidermis mehr oblong und ihre Seitenwände deutlicher und regelmäßiger gewellt. Auch die Unterseite trägt Spaltöffnungen in großer Zahl, und sie liegen wie die der Oberseite in gleich flachen Grübchen. Sie schließen sich beim Eintritt des Welkens früher als die der Oberseite, wie sich mit Hilfe der Kobaltprobe oder der Benzinprobe leicht erkennen läßt.[1]) Die Mittelrippe bildet auf der Spreitenunterseite einen nur wenig vorspringenden Kiel, der sich im obern Spreitendrittel stark verflacht (s. Abb. 3).

Die Spreiten der Form nasser Standorte sind schlaffer und beträchtlich dünner als die der Form trockener, ihr Chlorophyllparenchym schwächer entwickelt und mit verhältnismäßig größeren Zellzwischenräumen versehen, die Riefen flacher und die Gelenkzellen zwischen ihnen nur wenig von den Langzellen über dem Chlorophyllparenchym verschieden. Auch sind die Seitenwände der über den Baststrängen liegenden Epidermiszellen meist schwächer gewellt, und die kürzere Form dieser Zellen habe ich bei den darauf untersuchten Blättern vergebens gesucht. Die Querverbindungen der Gefäßbündel sind hier anscheinend weniger regelmäßig und spärlicher als bei der Form trockener Standorte.

Der Spreitengrund der Laubblätter ist klein, weißlich gefärbt, zu beiden Seiten der Mittelrippe als kleines spitzwinkeliges Dreieck ausgebildet, das die Spitze dieser zukehrt. Zahnfortsätze (Öhrchen) fehlen wie bei allen Agrostis-Arten.

Das Blatthäutchen der Laubtriebe ist rundlich bis stumpfwinkeligdreieckig (Abb. 4), länger als der Spreitengrund, $1—1^1/_4$ mm lang, etwa so lang wie breit oder wenig länger, ganzrandig, weiß und durch-

[1]) Die Fähigkeit der Spaltöffnungen der Blattunterseite, sich rascher zu schließen als die der Oberseite, habe ich auch bei anderen Gräsern beobachtet (Weber, die Entwickelung der Wiesen u. Weiden usw. im 5. Ber. d. Arbeiten der Moor-Versuchs-Station Berlin 1913 S. 91 u. 129). Sie kommt vielleicht allen Gräsern der meso- und xerophilen Grasfluren zu, deren Spreitenunterseite Spaltöffnungen trägt.

scheinend, auf der Rückseite mit sehr kurzen Härchen punktartig mehr oder minder dicht bedeckt, der obere schmale Saum gewöhnlich unbehaart und sehr zart.

Fruchthalme werden meist reichlich gebildet. Sie sind an trockenen Standorten aufrecht, grade, an nassen steigen sie aus knickig gebogenem Grunde auf, oder liegen mit den unteren Gliedern eine kurze Strecke auf dem Boden. Auf Weiden mit trocknem Boden sieht man ähnliches; doch ist es hier wohl nicht durch innere Anlage, sondern durch den Tritt der Weidetiere verursacht. In feuchten Sommern werden die Fruchthalme auch an trockenen Standorten 75—90 cm hoch, am Grunde sind sie $1^1/_2$—2 mm dick. In trockenen Sommern erreichen sie an solchen Orten nur 40—50 cm Länge, oft noch weniger.

Abb. 4. Spreitengrund und Blatthäutchen zweier Laubtriebblätter.

Die Halmachse ist im Querschnitt rund, bis zur Rispe glatt. Gewöhnlich sind 6 mit ausgebildeten Laubblättern versehene Knoten vorhanden. Größe, Farbe und anatomischer Bau der Halmblätter ähneln denen der Laubtriebe. Doch pflegen Ober- und Unterseite deutlicher und weiter hinab rauh zu sein als diese. Der Spreitengrund des obersten Halmblattes ist zuweilen purpurn überlaufen. Sein Blatthäutchen (Abb. 5) ist bei kräftigen Halmen meist 2—3 mm, zuweilen bis 5 mm, nicht selten aber auch an einzelnen Halmen derselben Pflanze nur $^1/_2$ mm lang. Es ist oben bogig abgeschnitten oder stumpf, selten spitz-dreieckig. Der Rand ist glatt oder etwas gelappt. Es ist mehr oder minder derb, zuweilen rötlich überlaufen, oft mit mehreren leistenartig vortretenden Längsfalten versehen, gewöhnlich auf der Rückseite mehr oder minder dicht behaart, zuweilen aber völlig unbehaart, bei älteren Halmen in der Regel mehr oder minder tief zerschlitzt. Nicht

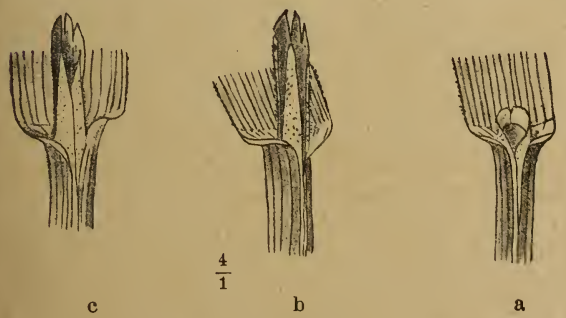

Abb. 5. Oberstes Halmblatt von *A. intermedia*. a mit kurzem, b und c mit langem Blatthäutchen.

selten fand ich auch im jungen Zustande auf der einen Seite einen durch das Wachstum abgespalteten schmalen, zahnartigen Längslappen.

Abb. 6.
Zwei fruchtreife Rispen, $^2/_3$ der natürlichen Größe.
a von der *vulgaris*-ähnlichen,
b von der *alba*-ähnlichen Form.

Die reichblütige Rispe wird gewöhnlich bis 15 cm lang, selten länger. Sie enthält 7—9 Knoten, die nach oben enger aneinander

stehen. Die 4—5 unteren sind mit zahlreichen Zweigen besetzt. Der längste des untersten Knotens wird bei kräftigen Pflanzen 7,5—8 cm lang. Die unteren zwei Drittel bis drei Fünftel der Hauptäste bleiben unverzweigt. Die Rispenachse ist gewöhnlich mit Ausnahme des untersten Gliedes durch aufwärts gerichtete Dörnchen sehr rauh, die Aeste sind es ihrer ganzen Länge nach. Zuweilen ist die Hauptachse aber fast ganz glatt und sind die Aeste nur wenig rauh. In der Blüte ist die Rispe weit ausgebreitet und dann schmal- bis breitkegelförmig, seltener eiförmig. Bei der Fruchtreife zieht sie sich nur an der Spitze, sowie in den einzelnen Aesten mehr oder minder weit zusammen. Die Rispenäste erster Ordnung neigen sich nur wenig aufwärts und bleiben meist ganz sperrig. Immer finden sich aber Rispen, die eine etwas stärkere Zusammenziehung zeigen (Abb. 6).

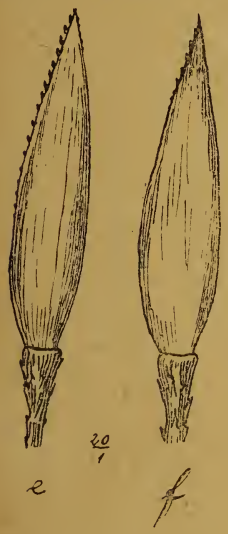

Abb. 7. Zwei Aehrchen vor dem Aufblühen; sie zeigen die Bedornung der Hüllspelzen.

Die Aehrchen sind häufig dunkelpurpurn überlaufen, aber auch nicht selten ganz grün. Sie sind 2,0—2,5 mm lang, ihr Stiel meist mit kurzen, aufrechten Dörnchenhaaren besetzt, zuweilen aber auch ganz glatt.

Abb. 8. Eine Blüte von der Rückseite der Deckspelze gesehen, deren Aderung zeigend.

Die Hüllspelzen sind mit punktartigen Dörnchen zerstreut bedeckt, ihr Kiel oben mit kleinen und kurzen nach aufwärts gerichteten Dornhaaren besetzt, die bald nur das oberste Viertel, bald die Hälfte und selbst zwei Drittel seiner Länge einnehmen (Abb. 7). Manchmal fehlen sie auch vollständig. Gelegentlich fand ich alle Arten der Kielbedornung bei Hüllspelzen derselben Rispe. Die Größe der Dörnchen ist ähnlich wie bei *Agrostis vulgaris*, selten waren sie so kräftig wie bei *Agrostis alba*.

Die Aehrchenachse ist meist ganz unbehaart. Selten fand ich an ihr wenige sehr kurze, steife Borstenhaare.

Die Deckspelze ist beträchtlich kürzer als die Hüllspelzen, immer unbegrannt, nicht oder nur sehr schwach gekielt. Gewöhnlich ist sie dreiaderig, und die beiden Seitenadern gehen bis zum obern Spelzenrande, wo sie als zwei winzige bedornte Spitzchen austreten, wogegen die mittlere kürzer ist und die Blattspitze nicht erreicht (Abb. 8). Bei der reifen Frucht ist die Deckspelze oben meist der Mittellinie nach eine Strecke weit eingerissen und erscheint alsdann lang zweispitzig (Abb. 9). Nicht selten fand ich die beiden Seitenadern so schwach entwickelt, daß die Deckspelze bei der Lupenbetrachtung

einaderig erschien. Die Seitenadern bestanden dann fast der ganzen Länge nach nur aus einer Reihe von Spiraltracheiden. Doch fand ich auch einzelne Pflanzen, am häufigsten bei der Form nasser Standorte, wo die Deckspelze 5 Adern hatte, deren beide äußersten oft sehr schwach waren.[1]) Die Vorspelze ist ziemlich klein bis sehr klein und fehlt zuweilen gänzlich. Sie ist sehr zart, zweikielig und mehr oder minder scharf zweispitzig.

Die reife Frucht bleibt von den Blütenspelzen nur lose umschlossen und fällt mit ihnen zusammen ab. Sie ist mit ihnen 1,7—2,3 mm,

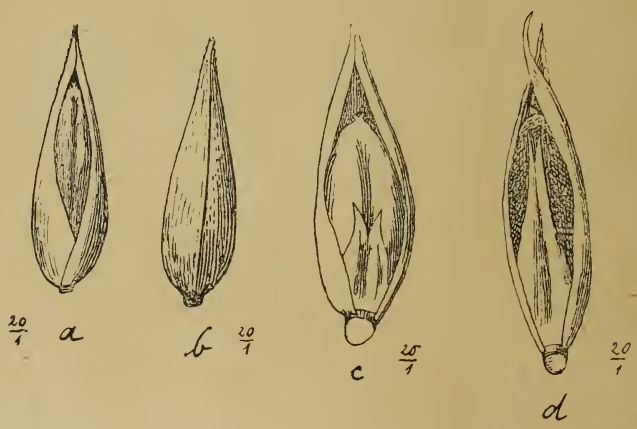

Abb. 9. Reife Früchte von den Blütenspelzen umhüllt.
a mit fehlender, c und d mit stärker ausgebildeter Vorspelze.
b vom Rücken gesehen.

ohne sie 0,6—0,8 mm lang und 0,2—0,3 mm breit, im Umriß länglich-elliptisch, auf der flachen Bauchseite mit tiefer Längsfurche versehen, gelb-bräunlich gefärbt. 1000 bespelzte Früchte wiegen lufttrocken 0,100 g; in einem Kilogramm vollkommen reiner Saat sind also rund 10 Millionen Stück enthalten.

Die Pflanze treibt im Frühjahr nur langsam und ziemlich spät aus. Die Blüte beginnt gewöhnlich in der ersten Juliwoche, wobei die Rispen sich von oben nach unten ausbreitend aufblühen. Der Höhepunkt des Blühens fällt in die zweite und dritte Juliwoche. Reife Früchte findet man von Mitte Juli bis Mitte August, ganz vereinzelt noch Mitte September. Sie fallen rasch ab und werden vom Winde verbreitet. Nach dem ersten Mäheschnitt treibt das Gras ziemlich rasch wieder aus, entwickelt aber dann gewöhnlich nur spärlich Fruchthalme. Wird nicht gemäht, so wachsen die an den unteren Knoten der absterbenden Fruchthalme erschienenen Laubtriebe bis 40 cm hoch aus. Auch sie gehen im Spätherbste gewöhnlich bis auf die untersten Achsenteile zugrunde, und einige zuletzt entstandene kurze Triebe mit 1—3 entwickelten kurzspreitigen Laubblättern

[1]) Dazwischen wachsende typische *Agrostis alba* hatte an einem näher untersuchten Standorte meist drei, seltener fünf Adern in den Deckspelzen.

bleiben über Winter immergrün erhalten, um im nächsten Frühjahr Fruchthalme zu liefern. Eine organische Ruheperiode scheint hier so wenig wie bei anderen Gräsern unserer Nutzgrasflächen vorhanden zu sein, da die Pflanzen ins warme Zimmer gebracht zu jeder Zeit treiben.

Im Herbst und Winter sind die Parenchymzellen des Markes und der Rinde der Kriechtriebe dicht mit gelöstem Graminin erfüllt, das sich beim Einlegen ganzer Achsenstücke in 96prozentigen Alkohol teils in Gestalt schaumiger Massen, teils in kleineren und größeren Körnern, zuweilen auch in strahlig angeordneten Stäbchen und selbst in inulinähnlichen Drusen ausscheidet. Die Ausscheidungen lösen sich in kaltem Wasser fast augenblicklich, etwas langsamer in dickem Glycerin[1]) wieder auf. Beim Austreiben der Knospen geht das Graminin ohne Zwischenbildung von Zucker in die jungen Triebe über. Erst innerhalb dieser wird aus ihm in der Umgebung der Gefäßbündel vorübergehend Stärke gebildet. Proteinspeicherung ist während des Winters nur in den Knospen und in den Bildungpunkten an den Knoten der Kriechtriebe mikrochemisch nachweisbar.

Aus der Beschreibung erhellt, daß unsere Pflanze keine auffällig xeromorphe Organisation aufweist. Auch den osmotischen Druck ihrer Laubblattspreiten fand ich im Sommer 1916 nicht wesentlich verschieden von dem, der zu gleicher Zeit in den Spreiten des deutschen Weidelgrases und des Wiesenrispengrases an dem gleichen Standorte herrschte. Doch sollten hierüber noch weitere Untersuchungen an verschiedenen Standorten stattfinden, wozu ich noch nicht die Zeit gefunden habe. Auch scheint mir das angewandte Verfahren nicht empfindlich genug zur sichern Feststellung geringerer Unterschiede.

Als Weidefutter wird dieses Gras von den Tieren gern gefressen, wenn die Weide gleichmäßig von ihm gebildet wird; doch pflegen sie Weidelgras, gemeines und Wiesenrispengras zuerst anzunehmen, wenn sie dazwischen wachsen. Wo die drei letztgenannten die Hauptfläche einer Weide bedecken, das Straußgras nur kleinere Stellen mit leichterem Boden dazwischen einnimmt, werden solche aber von den Tieren bei freiem Weidegang vernachlässigt oder nur zeitweilig gefressen. Gelegenheit zur Auswahl, Gewohnheit und individuelle Neigung bestimmen auch das Verhalten der Tiere gegenüber den einzelnen Weidepflanzen, wenn auch allem Anscheine nach die physikalische Beschaffenheit des Bodens und sein Gehalt an aufnehmbaren Pflanzennährstoffen einen gewissen Einfluß auf den Geschmack der Gräser für sie ausübt. Im allgemeinen kann man die in Rede stehende Straußgrasart als wohl geeignet für Milch- und Jungviehweiden betrachten, aber weniger für die Fettgräsung der Rinder unter den gewöhnlichen standörtlichen Bedingungen, unter denen sie Dauerbestände bildet. Hinsichtlich der Bewertung im Heu kann ich mitteilen, daß ein solches, das auf Wiesen an der Elbe in der Altmark ausgiebig gewonnen und sehr hoch geschätzt wird, nach meiner

[1]) Indes begegnet man an den in dickem Glycerin liegenden Schnitten einzelnen Zellen, deren Graminin sich erst nach der Verdünnung des Glycerins auflöst.

Untersuchung ausschließlich aus dem hier beschriebenen Straußgrase bestand. In seinem Mengenertrage übertrifft das Gras zufolge seines höhern Wuchses die gewöhnliche Form des roten Straußgrases bei gleicher Rasendichte und unter sonst gleichen Daseinsbedingungen. Allerdings habe ich die in Rede stehende Form bisher nur selten und an beschränkten Stellen in so sammetdichten Rasen angetroffen, wie sie das rote und das weiße Straußgras auf weiten Flächen zu bilden vermögen, und es bleibt noch zu untersuchen, ob dies mit einer Eigentümlichkeit der Form zusammenhängt oder nur zufällig war. Es steht im Heuertrage bei günstigster Entwickelung anscheinend nur wenig hinter den besten natürlichen Wiesenschwingelmähden zurück.

Hier mögen einige Bemerkungen über die Umstände eingeschaltet sein, die das Abfressen der Weidepflanzen durch die Tiere im allgemeinen wenigstens entscheiden.

Es ist sicher, daß die Vorliebe dieser für die eine oder die andere Grasart durch den Geschmack bedingt wird, den sie für sie hat. Er wird teils durch chemische,[1]) teils durch mechanische Reize veranlaßt und zwar so, daß jene im Vordergrunde stehen, diese aber abändernd und meist einschränkend wirken. Die standörtlichen Verhältnisse beeinflussen nun allem Anscheine nach weniger die chemischen Geschmackstoffe als die mechanisch wirksamen Eigenschaften der Futterpflanzen, insofern als sie eine reichlichere oder geringere Anlage, eine raschere oder langsamere Ausbildung der Hartgebilde der Epidermis und des mechanischen Systems sowie der Haarbildungen der erstgenannten, ferner eine größere oder geringere Zartwandigkeit, einen größeren oder geringern Saftreichtum der weichen Gewebe der Gräser verursachen. Es sei nur darauf verwiesen, daß die Fruchthalme auch sonst bei den Tieren beliebter Gräser, die an mechanischen Geweben reicher sind als die Laubtriebe, auf der Weide verschmäht und erst im Herbste, wenn das Futter infolge der Nachtfröste auf ihr knapper und infolge der schwächern Lichtwirkung wahrscheinlich auch fader für sie wird,[2]) angenommen werden. Auf leichtem, frühzeitig abtrocknendem und rascher erwärmbarem Boden pflegen die Gräser eher auszutreiben und früher »hart« zu werden als auf bindigerem und feuchterem. So werden auf Weiden, die fast ausschließlich mit deutschem Weidelgrase bestanden sind, die Stellen mit leichterem Boden, wenn man die Tiere, wie meist geschieht, anfangs Mai austreibt, von diesen häufig ungern angenommen, während sie dasselbe Gras auf dem umgebenden schwereren, in gleicher Weise gedüngten Boden kurz halten. Düngungen mit langsam, aber nachhaltig wirkenden stickstoffhaltigen Düngemitteln, welche diesen Nährstoff den Gräsern während der ganzen Wachs-

[1]) Die auf den Geschmack der Tiere wirkenden Stoffe der Gräser sind zwar, abgesehen von dem in manchen enthaltenen Kumarin, bisher nicht chemisch nachgewiesen, aber m. E. zweifellos vorhanden, weil ich mir nur dadurch die Auswahl, die die Tiere in einem gemengten Bestande treffen und zwar erst, nachdem sie längere Erfahrung darin gewonnen haben, zu erklären vermag. Ebenso haben die einzelnen Grasarten offenbar für die Tiere einen eigentümlichen, für den Menschen nicht oder nicht deutlich erkennbaren Geruch, der sie auf einer mit gleichmäßigem Grün bekleideten Grasflur der Marschebene, wo also das Gesicht nicht entscheidet, dennoch veranlassen kann, eine mit bestimmten, ihnen angenehmen Gräsern bestandene Fläche aus namhafter Ferne zu wittern und aufzusuchen.

[2]) Es ist bekannt, daß die Dauer und Intensität der Beleuchtung den Geschmack unserer Obst- und Gemüsearten erheblich beeinflußt. Sie pflegen in nordischen Ländern mit deren längeren Sommertagen zwar minder süß, aber würziger als in südlichen zu sein. Auch die verschiedene Vorliebe der Tiere für gewisse Weidepflanzen im Hochgebirge und in dem Tieflande hängt damit wahrscheinlich wenigstens teilweise zusammen.

tumzeit beständig in einer eben ausreichenden Menge zur Verfügung stellen, pflegen den Geschmack des Grases zu verbessern, hauptsächlich, wie mir scheint, indem es durch diese Düngung veranlaßt wird, zahlreiche, mit breiten und saftigen Blattspreiten versehene Laubtriebe zu entfalten. Dagegen haben Düngemittel, die wie Chilisalpeter die Halmentwickelung der Gräser beschleunigen, oft die entgegengesetzte Wirkung, ganz abgesehen davon, daß dadurch zuweilen die rasche Ausbreitung ungünstiger Weidegräser, wie der Quecke *(Agriopyrum repens)* gefördert wird und ein Übermaß der Stickstoffdüngung auch den chemischen Geschmack des Weidefutters nachteilig beeinflußt, es zu »streng« macht.

Übrigens ist die Vorliebe für standörtliche Unterschiede derselben Pflanze wie für die verschiedenen einzelnen Pflanzenarten, die sich auf einer Weide finden, bei den weidenden Tieren nach deren Gattung, Art, Rasse, Geschlecht und Lebensalter oft verschieden, und ein erfahrener Weidewirt ist dementsprechend bemüht, das Futter einer bestimmten Weidefläche je nach ihrer Natur mehr durch diese oder durch jene Tiere, bald mehr durch einheitlichen oder mehr durch gemischten oder wechselnden Besatz mit Tieren auf die vorteilhafteste und für die Erhaltung des Bestandes günstigste Weise auszunützen. Eine derartige Ausnützung der verschiedenen Weiden einer Besitzung oder einer Landschaft beruht fast ausschließlich auf vieljähriger, oft alter Überlieferung, die sich der naturwissenschaftlichen Gründe ihres Handelns, wenigstens in ihrem ganzen Umfange, nicht bewußt ist. Diese in dem ganzen, höchst verwickelten Geflechte der Erscheinungen des Pflanzenlebens der Wiesen und Weiden in allen Einzelheiten vollständig aufzuhellen und die individuelle oder überlieferte örtliche Erfahrung zu einer allgemein giltigen, jedermann zugängigen Wissenschaft zu gestalten, ist eine volkswirtschaftlich bedeutsame Zukunftaufgabe der angewandten Botanik.

2.

Aus den mitgeteilten Befunden ergibt sich, daß unsere Pflanze zwar dem Formenkreise des weißen und roten Straußgrases, der *Agrostis alba* und *vulgaris*, angehört, aber nicht für eine dieser Arten (im engern Sinne) selbst erklärt werden kann. Denn bei dem weißen Straußgrase ist das Blatthäutchen des obersten Halmblattes immer lang und spitz und die Rispe ist nach dem Verblühen stark zusammengezogen, bei dem roten ist es immer sehr kurz, die Rispe in der Fruchtreife auch in den letzten Verzweigungen immer sperrig. Die gestutzte Gestalt des Blatthäutchens und die Bedornung des Hüllspelzenkieles nähert unsere Pflanze der zweiten, die meist beträchtliche Länge des betreffenden Blatthäutchens und die Neigung der Rispe, sich nach dem Verblühen zusammen zu ziehen, der ersten Art. Immer finden sich in einem größern Bestande Halme, bei denen man geneigt sein kann, sie für rotes Straußgras zu halten, und andere, die man als weißes erklären möchte. — In dem anatomischen Bau der Blattspreiten trat mir nur insofern ein Unterschied zwischen diesen beiden Formen entgegen, als *vulgaris*-ähnliche es waren, bei denen auf der Spreitenunterseite die oblonge Langzellenform mit deutlicher gewellten Seitenwänden mehr oder minder auffällig vorherrschte, worauf bereits hingewiesen wurde. — Hier dürfte es angezeigt sein, noch einen vergleichenden Blick auf die Blattanatomie von *Agrostis vulgaris* und *A. alba* zu werfen.

Typische, auf trockenem Sand gewachsene *A. vulgaris* zeigte sämtliche Epidermislangzellen der Spreitenunterseite in der oblongen Gestalt mit ziemlich stark und gleichmäßig gewellten Seitenwänden. Die Gefäßbündelscheide der Mittelrippe fand sich aus Zellen mit

rings stark verdickten Wänden gebildet und die Baststränge des Spreitenrandes waren auffallend zellenreich.

Typische *A. alba* von einem nassen, öfters überfluteten Standorte stimmte dagegen abgesehen von der hier immer dünneren Spreite, fast vollständig mit unserer *alba*-ähnlichen Form überein, besonders mit der auf nassen Standorten erwachsenen, die, wie wir bemerkten, auch nur dünne Blattspreiten besitzt.

Konnten diese Untersuchungen auch nur in beschränktem Umfange ausgeführt werden, so lassen sie doch ebenso wie die Betrachtung der äußeren Gestalt erkennen, daß unsere Pflanze eine Mittelstellung zwischen typischer *Agrostis vulgaris* und *A. alba* einnimmt. Von einer, deren Rispen verhältnismäßig stark zusammengezogen waren, erntete ich im September 1911 die Früchte und säte sie im folgenden Frühjahr aus. Ich erhielt Pflanzen, von denen etwa die Hälfte den Charakter der Mutterpflanze besaß, aber bald mit sehr kurzem, bald mit sehr langem Blatthäutchen des obersten Halmblattes (Abb. 5). Ein Viertel etwa zeigte im Zusammenziehen der Rispe mehr den Charakter des weißen, ein weiteres Viertel mehr den des roten Straußgrases. Auch in diesen beiden Vierteln zeigte das Blatthäutchen die angegebenen Schwankungen der Länge.

Als ich im nächsten Jahre die mehr dem weißen und die mehr dem roten Straußgrase ähnlichen Pflanzen getrennt aussäte, zeigten sich wieder in jeder Reihe dieselben Erscheinungen wie in der ersten Aussaat. Jede enthielt neben mehr dem weißen und mehr dem roten genäherten eine größere Anzahl von Zwischenformen. Doch waren in jeder die dem ausgesäten Typus entsprechenden zahlreicher als in der andern. In beiden Fällen war die Mittelstellung der gesamten Nachkommenschaft unverkennbar. Sie erhielt sich auch in der dritten Generation bei der Aussaat auf anderm Boden.

Auf den freien Grasfluren der mittleren Wesermarschen tritt die *vulgaris*-ähnliche Form im allgemeinen häufiger als die *alba*-ähnliche auf.[1]) Doch fand ich stellenweise die zweite vorherrschend. In beiden Fällen erscheinen zwischen der vorherrschenden immer mehr oder minder zahlreich Vertreter der andern. In trockenen Sommern begegnete ich der *alba*-ähnlichen weniger häufig als der andern in Fruchthalmen.

Unter den in der Literatur genannten Straußgrasformen scheint mir unsere Pflanze am ehesten noch zu *Agrostis nigra* Withering zu passen. Die kennzeichnenden Merkmale dieser Form sind nach Aschersons und Graebners Syn. d. Mitteleur. Fl. (II. 1898/1902): eine sehr lange kriechende Grundachse, ein verlängertes, stumpfes, öfter zerschlitztes Blatthäutchen, und eine kegelförmige, während und nach der Blüte locker ausgebreitete Rispe mit im untern Teile fast unverzweigten, abstehenden Rispenästen. Diese Merkmale treffen alle auf unsere Wesermarschpflanze zu. Weniger gilt das für die bei *A. nigra* nur im obern Drittel auf dem Kiel bedornten Hüllspelzen, wenn es auch zuweilen geschieht. Vielleicht ergeben sich aber ähnliche Schwankungen in diesem Merkmale, wenn man eine sehr große Zahl von Pflanzen der *Agrostis nigra* an ihren natürlichen

Standorten in England und Schottland untersucht, so wie es von mir bei der vorliegenden Form bei uns geschehen ist.

Nach den vorliegenden Angaben der Floristik soll letztgenannte Art auf das atlantische Gebiet beschränkt sein, was natürlich zu berichtigen wäre, wenn unsere Pflanze mit ihr identisch sein sollte. Denn die Verbreitung dieser geht über genanntes Gebiet beträchtlich in Deutschland hinaus, wenn sie auch in dem nordwestdeutschen und schleswig-holsteinischen Übergangsgebiete anscheinend am häufigsten vorkommt. Ich stellte sie nämlich nicht nur an der Elbe in der Altmark fest, sondern auch auf dem obern Geschiebelehm des niederschlagsarmen Gebietes der Uckermark, in der Umgegend von Prenzlau, im zweiten Falle allerdings nur vereinzelt oder in kleinen Horden zwischen den Beständen des *Bromus inermis*, der *Avena elatior* und *Poa pratensis*. In Nordwestdeutschland beobachtete ich die Pflanze außer an der mittleren Weser und der unteren Elbe noch vereinzelt in der Umgebung von Bückeburg auf tonigem Schlick, an der untern Ems bei Emden und Norden sowie im Rheiderlande auf Marschklei der Ems, im Rheingebiete bei Horrem westlich von Köln auf sandigem Geschiebelehm. Auf ihr Vorkommen in den Niederlanden deutet ein bei Katwijk gesammeltes Exemplar, das ich im Herbar des Bremer Museums fand, wo es als *Agrostis vulgaris* var. b. bestimmt war.

In Niederbayern traf ich vereinzelte Pflanzen dieser Form in dem Steinbacher Moos unweit von Straubing in Gesellschaft von *Agrostis alba*, *A. canina*, *Phalaris arundinacea*, *Equisetum palustre* u. a. m. Unsere Pflanze hat vermutlich eine noch weitere Verbreitung als es nach diesen Fundortsangaben scheint, ist aber möglicherweise gewöhnlich als *A. vulgaris* oder *A. alba* bestimmt worden. Wenigstens sollten die anscheinend weit verbreiteten, mit langen unterirdischen Kriechtrieben versehenen Formen der zweiten Art darauf geprüft werden, ob sie nicht zu der Form der Wesermarschen gehören. Ebenso möge man auf die im Samenhandel unter der Bezeichnung *Agrostis stolonifera* meist aus den Vereinigten Staaten Nordamerikas kommenden Pflanzen ein Auge haben. Nach meinen Beobachtungen scheinen wenigstens manche dieser ihr nahe zu stehen.

Der Gedanke liegt nahe, daß unsere Pflanze ein Bastard zwischen *A. alba* L. und *A. vulgaris* Wither. ist. Auch hinsichtlich der *A. nigra* Wither. wird von Ascherson u. Graebner die gleiche Frage aufgeworfen. Sie könnte nur durch eine künstliche Kreuzung der beiden Arten und die Prüfung des Verhaltens der Kreuzungerzeugnisse einwandfrei gelöst werden. Unterirdische Kriechtriebe kommen auch bei *A. vulgaris* gelegentlich vor, sind aber nur kurz und in der Regel nur schwach.

Ich wage nach alledem die Frage nach der Zugehörigkeit der vorliegenden Agrostisform — oder vielleicht ist es eine Formengruppe — zu den bisher beschriebenen sowie ihre systematische Stellung nicht zu entscheiden. Da die Pflanze indessen wirtschaftliche Bedeutung hat und wert erscheint, durch Anbau vermehrt und in den Samenhandel gebracht zu werden, so nötigt das praktische

Bedürfnis, sie mit einem einfachen Namen zu bezeichnen, auf die Gefahr hin, dadurch die gewaltige Namenreihe, der man bei dieser Gattung begegnet, noch um einen zu vermehren. Ich werde im Folgenden als solchen vorläufigen den Namen mittleres Straußgras (*Agrostis intermedia*) benutzen.[1]) Ich betone, daß ich damit nicht eine neue Art aufstellen will, sondern mir nur aus einer Verlegenheit zu helfen wünsche. Die eingehende Beschreibung wird, wie ich zu hoffen wage, es einem künftigen Monographen der Gattung *Agrostis* ermöglichen, jene Frage zu entscheiden, nachdem er an der Hand von Anbauversuchen die Beständigkeit und die Variationweite der unterschiedenen Formen, sowie über den wirklichen Charakter der auf Grund morphologischer Merkmale aufgestellten Bastarde durch Kreuzungversuche Klarheit verschafft haben wird. Allem Anscheine nach handelt es sich hier um Pflanzen, in denen das Leben gegenwärtig langsam aber beständig zu neuer Gestaltung drängt, und einzelne, wie *Agrostis intermedia*, deren Eigenschaften ihnen erlaubten, Standorte von besonderer Beschaffenheit zu bewohnen, haben sich auf solchen vermehrt und ausgebreitet. Mit Sicherheit kann man das ja freilich nicht behaupten. Aber fraglos liegt in der Reihe *Agrostis alba-vulgaris-canina-alpina* einer jener wolkenartigen Formenschwärme vor, die der systematischen Ordnung große Schwierigkeit bereiten.[2]) Welche Formen man in einem solchen Schwarme als „Arten" festhalten will, um die sich die übrigen als Unterarten, Abarten, kleine Arten usw. reihen lassen, hängt oft genug von dem praktischen Bedürfnis ab, indem man die häufigsten und weitest verbreiteten mit Artcharakter voranstellt. Man wird hier deutlicher, als bei anderen Gelegenheiten mit Lamarck daran erinnert, daß die Art nichts als eine rein menschliche Begriffsschöpfung, durch menschliche Rücksichten und Auffassungen bestimmt und mit ihnen wandelbar ist, um in der Formenfülle, die die Natur bietet, Ordnung und Übersicht zu gewinnen. Das möge die von mir getroffene Zusammenfassung, die ja auch durch ein praktisches Bedürfnis veranlaßt wird, rechtfertigen.

---

[1]) Von den Formen der *Agrostis alba* L, die F. Buchenau in seiner Flora des nordwestdeutschen Tieflandes aufzählte, könnte seine a *pratensis* wenigstens den angegebenen Standorten nach auf die *alba*-ähnlichen Formen der *A. intermedia* passen. Allein von seiner kurzen Beschreibung: »mit kurzen Ausläufern und niedrigem aufrechtem oder aufsteigendem Stengel«, würde nur das erste Merkmal teilweise bei unserer Pflanze zutreffen, wofern er unterirdische Ausläufer gemeint haben sollte. Aber als niedrig kann man ihre Fruchthalme (»Stengel«) nicht bezeichnen; sie sind es nur in sehr trockenen Sommern, wie dann bei allen anderen Gräsern trockener Standorte. Belegexemplare sind in dem Herbar des Bremischen Museums nicht vorhanden, um an ihnen die Sache aufzuklären.

[2]) Beiläufig gibt es auch zwischen *Agrostis alba* und *Agrostis canina* eine eigentümliche Übergangsform, die in gleicher Weise wiederkehrend weite Überflutunggebiete auf einseitig verarmten Aulehm- und Marschkleiböden West- und Ostelbingens als Massenbestand überzieht, deren eingehendes Studium ich mir aber versagen mußte.

3.

Die Beobachtung unserer Pflanze wird in der freien Natur dadurch erschwert, daß man wegen der landwirtschaftlichen Benutzung nur selten Gelegenheit hat, größere Bestände in der Fruchtreife zu sehen, was erforderlich ist, um sie mit Sicherheit von solchen des roten und weißen Straußgrases zu unterscheiden. Nach mehrjährigem Beobachten glaube ich aber mit genügender Sicherheit das folgende über ihre Verbreitung und ihr Verhalten innerhalb des in Rede stehenden Wesermarschgebietes sagen zu können.

Das mittlere Straußgras ist in der Umgebung Bremens verbreitet, bildet hier aber nur selten Bestände. Unterhalb begegnete es mir minder häufig, weiter oberhalb nimmt es ersichtlich zu und bildete z. B. auf dem Blauen Werder (unterhalb der Dreyer Brücke) bereits Bestände. In dem Marschgebiete zwischen der Allermündung und Nienburg, auf das sich meine eingehendsten Untersuchungen erstreckten, tritt es sowohl im Außen- wie im Binnendeichslande häufig in großen Beständen auf. Die Pflanze ist aber auch in den der Marsch angrenzenden Geestbezirken mehr oder minder häufig zu finden, nimmt jedoch mit der Entfernung von ihm, zumal auf Sandboden, rasch ab.

Wie fast alle unsere landwirtschaftlich wertvolleren Wiesengräser und Wiesenpapilionaceen erträgt das mittlere Straußgras monatelange Winterüberflutungen mit strömendem oder, richtiger gesagt, sich beständig erneuendem sauerstoffhaltigem Flußwasser ausgezeichnet, wofern der Wasserstand im zeitigen Frühjahr beim Erwachen der Vegetation rasch auf angemessene Tiefe unter die Geländeoberfläche absinkt. In dem schmalen, auf Kleiboden bis etwa 20 cm (lotrecht gemessen) über dem mittleren Sommerwasserstande reichenden Durchfeuchtungsaume unmittelbar am Weserufer sowie an den ebenso hoch reichenden Umsäumungen der Altwässer und Wehle des Außendeichlandes erscheint es in der Uferform, nämlich mit mehr oder minder lang niederliegenden, an den Knoten bewurzelten, an den Enden aufsteigenden Trieben und reiner grün gefärbtem Laube, in ungemein dichten Rasen. Wo hier, wie unmittelbar am Stromufer, durch das Frühjahrshochwasser ein starker, alljährlich zuweilen 1—3 cm hoher Schlickfall bewirkt wird, werden durch diesen die niederliegenden vorjährigen Triebstrecken überdeckt und übernehmen dann, soweit sie lebendig bleiben, die Rolle der unterirdischen Kriechtriebe.

Gewöhnlich ist unsere Pflanze in den Ufersäumen des Gebietes oberhalb Bremen mit geknietem Fuchsschwanz (*Alopecurus geniculatus*), gemeinem Rispengrase (*Poa trivialis*) und weißem Straußgrase (*Agrostis alba*) bald mehr bald weniger reichlich vermischt. Auch andere Pflanzen nasser Standorte mischen sich ein. Mit stehendem Wasser dauernd versumpfte Standorte meidet das mittlere Straußgras, es wird hier durch das weiße ersetzt. Auch scheint es Überflutungen mit stehendem Wasser nicht gut zu ertragen. In den Beständen der *Agrostis canina*, die sich an solchen Stellen der Wesermarschen einzustellen pflegen, ist es mir nur ganz vereinzelt begegnet.

Ihre Hauptstandorte hat die Pflanze zwischen Bremen und Nienburg in höheren, trockenen oder mäßig feuchten Lagen mit schwererem Marschkleiboden, und hier ist sie mit den Pflanzen der mesophilen Grasflur vergesellschaftet. Lagen, wo in den oberen 15—20 cm des Bodens im Sommer öfters große und länger währende Trockenheit eintritt, zumal auf leichtem, sandigem Marschklei oder Sand, liebt das mittlere Straußgras nicht; es tritt hier stark gegen das rote zurück oder überläßt diesem ganz den Platz.

Wie das mittlere Straußgras in morphologischer Hinsicht eine Mittelstellung zwischen dem weißen und dem roten einnimmt, so geschieht es also auch hinsichtlich seiner Feuchteansprüche, soweit es sich um seine dauernde Platzbehauptung als Bestandbildner im Kampfe ums Dasein handelt. Ebenso scheint es unter gleicher Voraussetzung an die Nährstofflieferung des Bodens etwas geringere Ansprüche als das weiße, etwas größere als das rote Straußgras zu machen. Die in dieser Hinsicht anspruchloseste der bei uns heimischen Agrostisarten ist entschieden *Agrostis canina*, die sowohl auf sehr armem feuchtem Sande, wie auf ebensolchem Hochmoorboden und auf dem an einem oder einigen für die Gräserwurzeln leicht aufnehmbar werdenden Nährstoffen verarmten Marschkleiboden in nassen Lagen trefflich gedeiht und ausgedehnte Bestände bildet.

4.

Wenn nun das mittlere Straußgras im allgemeinen auch die etwas frischeren Lagen und den schwereren, das rote die trockneren und den leichteren Boden bevorzugt, so findet doch innerhalb des zu betrachtenden Gebietes, soweit es sich nicht um dauernd feuchte Lagen handelt, keine derartige Scheidung in dem Auftreten der beiden Agrostisformen statt, daß ich sie formationsbiologisch trennen möchte, ganz abgesehen davon, daß die beiden, wie bereits bemerkt, zu ihrer sichern Unterscheidung auf großen Flächen durchgehends zur Zeit der Fruchtreife untersucht werden müßten, was sich wegen deren landwirtschaftlichen Nutzung allzu häufig nicht ermöglichen läßt. Ich werde deshalb für meine weiteren Darlegungen die betreffenden Bestände unter dem Namen der mesophilen d. h. mittleren Feuchteverhältnissen entsprechenden Straußgraswiesen zusammenfassen und die Erscheinungen erörtern, die ihnen allen gemeinsam sind. Das Verhalten des mittleren Straußgrases in nässeren Lagen als Bestandteil einer hydrophilen Grasflur bleibt hier außer Acht, zumal solchen Grasfluren, obwohl sie seit Herstellung der Weserwehre bei Hastedt und Dörverden, soweit sich der Rückstau im Strome geltend macht, etwas an Raum gewonnen haben, doch nur eine untergeordnete wirtschaftliche Bedeutung für das in Rede stehende Marschgebiet zukommt.

Dagegen sind die mesophilen Straußgraswiesen für dieses Gebiet infolge ihrer weiten Ausdehnung und allgemeinen Verbreitung ungemein kennzeichnend. Sie sind mir wenigstens bei meinen Reisen durch die Flußmarschen der Memel, Weichsel, Oder, Elbe und Ems

nicht in dem Maße wie hier auf Marschkleiboden aufgefallen. Nun kommen zwar aus rotem Straußgrase gebildete Wiesen außerhalb der Marschen in weitester Verbreitung vor. Sie unterscheiden sich aber von denen der Wesermarschen meist durch die größere Einförmigkeit ihrer Zusammensetzung. Gelegentlich bemerkt man bei ihnen freilich auch eine ähnliche Mannigfaltigkeit wie bei denen an der Weser. Das legte mir den Gedanken nahe, dem Grunde dieser Mannigfaltigkeit in dem mir bequem liegenden Gebiete nachzugehen, wobei ich auf andere Erscheinungen aufmerksam wurde, die ich seitdem weiter verfolgt habe und von denen einige der bemerkenswertesten im folgenden dargelegt werden sollen.

Das nachstehende Verzeichnis der Pflanzenarten, die ich auf den mesophilen Straußgraswiesen am mittlern Laufe der Weser bemerkt habe, möge zunächst ein allgemeines Bild ihrer Zusammensetzung entrollen. Ich stelle die Gräser als die seine Grundzüge bedingenden in der üblichen systematischen Reihenfolge voran, lasse ihnen die Schmetterlingsblüher gemäß ihrer Häufigkeit und wirtschaftlichen Bedeutung, an die sich noch eine solche hinsichtlich der Stickstoffversorgung des Bestandes, also eine wichtige formationsbiologische schließt, folgen und knüpfe daran die anderen Pflanzen, die mehr oder weniger als Nebenbestandteile zu gelten haben, wenn sie sich auch nicht selten dem Auge des Beobachters durch hervorragenden Wuchs oder Blumenschmuck aufdrängen und gelegentlich durch reicheres Auftreten sogar die Grundzüge des Bildes eine Zeitlang verwischen können. Zur Vervollständigung des Bildes sei ferner bemerkt, daß die Feldstücke in diesem Marschgebiete gewöhnlich mit hohen und breiten, undurchdringlichen Hecken meist aus Weißdorn (*Crataegus monogyna*, *C. oxyacantha*), zuweilen aus Schwarzdorn (*Prunus spinosa*) oder Weißbuche (*Carpinus betulus*) eingefaßt sind, denen sich hier und da Hartriegel, Maßholder, Sahlweide u. andere Weiden, Hollunder, Esche, Hasel, Erle, Kreuzdorn, Hagebutten, Brombeeren sowie mehrere Stauden wie Brennessel, oft mit Seide übersponnen, Kerbelrübe, Klette, Beifuß, Rapunzel, Odermennig, Hopfen, Klebkraut, Zaunwinde[1]) nebst anderen beigesellen. Nur von den Stauden tritt diese oder jene hier und da auch in die Wiesen über. Die Häufigkeitangaben beziehen sich nicht auf das allgemeine Vorkommen in dem Gebiete, sondern nur auf das innerhalb der mesophilen Straußgraswiesen.

Gräser.

Ruchgras, *Anthoxanthum odoratum* L., zerstreut bis ziemlich zahlreich, selten fehlend.

Wiesenfuchsschwanz, *Alopecurus pratensis* L., zerstreut bis mäßig zahlreich, oft fehlend.

---

[1]) *Cornus sanguinea*, *Acer campestre*, *Salix purpurea*, *S. amygdalina*, *S. alba*, *Sambucus nigra*, *Fraxinus excelsior*, *Corylus avellana*, *Alnus glutinosa*, *Rhamnus cathartica*, *Rosa canina*, *R. glauca* Vill., *R. dumetorum*, *Rubus caesius* u. a., *Geum urbanum*, *Urtica dioica*, *Cuscuta europaea*, *Chaerophyllum bulbosum*, *Ch. temulum*, *Lappa minor*, *Artemisia campestris*, *Campanula rapunculus*, *Agrimonia eupatoria*, *Humulus lupulus*, *Galium aparine*, *Calystegia sepium* etc.

Wiesenlieschgras, *Phleum pratense* L., meist nur zerstreut vorhanden. Die var. *Warnstorffii* Aschers. und Graebn. hin und wieder, namentlich in der Nähe der Weserufer.

Mittleres Straußgras, *Agrostis intermedia*, in frischeren Lagen und auf schwererem Boden ziemlich zahlreich bis stark vorherrschend, auf leichterem und trocknerem Boden meist mehr zurücktretend.

Rotes Straußgras, *Agrostis vulgaris* With., zerstreut bis vorherrschend, besonders in trockneren Lagen mit leichterem Boden.

Rasenschmiele, *Aira caespitosa* L., meist nur zerstreut vorhanden, oft fehlend, gelegentlich aber auch in Menge.

Wolliges Honiggras, *Holcus lanatus* L., meist nur sehr zerstreut.

Glatthafer, *Avena elatior* L., im Außendeichslande zerstreut bis ziemlich zahlreich, im Binnendeichslande seltener.

Goldhafer, *Avena flavescens* L., etwa von der Allermündung an aufwärts ein fast nie fehlender Bestandteil, zerstreut bis ziemlich zahlreich, gelegentlich zahlreich.

Zittergras, *Briza media* L., nur hin und wieder, aber gelegentlich ziemlich zahlreich.

Jähriges Rispengras, *Poa annua* L., an den Eingängen der Weiden, an Tränken, Melkstellen und Lagerplätzen gelegentlich zahlreich, sonst nur sehr zerstreut.

Platthalmiges Rispengras, *Poa compressa* L., nur bei Haßbergen und bei Dörverden an je einer Stelle in geringer Menge beobachtet, sonst nicht gefunden.

Gemeines Rispengras, *Poa trivialis* L., meist ziemlich bis sehr zahlreich.

Wiesenrispengras, *Poa pratensis* L., meist nur zerstreut vorhanden, oft fehlend, auf leichterem Marschklei in zerstreuten größeren und kleineren Horden, dort zuweilen in der f. *angustifolia* L.

Knaulgras, *Dactylis glomerata* L., zerstreut bis ziemlich zahlreich, besonders am hohen Weserufer oft in Menge.

Kammgras, *Cynosurus cristatus* L., meist zerstreut bis ziemlich zahlreich, seltener in mehr oder minder ausgedehnten dichten Rasen angetroffen, so besonders bei Drakenburg und Nienburg.

Schafschwingel, *Festuca ovina* L., selten und sehr zerstreut, nur auf leichterem Boden.

Rotschwingel, *Festuca rubra* L., zerstreut bis sehr zahlreich oder vorherrschend.

Wiesenschwingel, *Festuca pratensis* Huds., zerstreut bis zahlreich.

Rohrschwingel, *Festuca arundinacea* Schreb., meist nur zerstreut, am hohen Weserufer zahlreicher, häufig fehlend.

Aufrechte Trespe, *Bromus erectus* Huds., von Stendern (oberhalb Hoya) an flußaufwärts im Außendeichslande zerstreut bis mäßig zahlreich.

Weiche Trespe, *Bromus mollis* L., meist zerstreut, oft fehlend, in trockenen Lagen zahlreicher.

Traubentrespe, *Bromus racemosus* L., zerstreut, häufig fehlend.

Deutsches Weidelgras, *Lolium perenne* L., zerstreut bis zahlreich, zuweilen vorherrschend.

Quecke, *Agriopyrum repens* P. B. meist zerstreut, am hohen Weserufer zahlreicher, zuweilen in großen Horden auftretend.

Wiesengerste, *Hordeum secalinum* Schreb., zerstreut bis ziemlich zahlreich, gelegentlich zahlreich, selten auf älteren Wiesen und Weiden fehlend.

Papilionaceen.

Dornige Hauhechel, *Ononis spinosa* L., zerstreut, im Außendeichslande häufiger.

Hopfenklee, *Medicago lupulina* L., im Außendeichslande zerstreut bis ziemlich zahlreich, im Binnendeichslande seltener.

Großer Honigklee, *Melilotus macrorrhizus* Pers., im Außendeichslande zerstreut.

Gehörnter Schotenklee, *Lotus corniculatus* L., zerstreut bis ziemlich zahlreich.

Rotklee, *Trifolium pratense* L., zerstreut bis ziemlich zahlreich.

Weißklee, *Trifolium repens* L., wenig bis sehr zahlreich.

Fadenklee, *Trifolium minus* Sm., zerstreut bis sehr zahlreich, aber sehr unbeständig im Auftreten.

Vogelwicke, *Vicia cracca* L., zerstreut, oft in größeren und kleineren Horden, fast nie fehlend.
Zaunwicke, *Vicia sepium* L., meist sehr zerstreut, stellenweise aber in ziemlicher Menge.
Wiesenplatterbse, *Lathyrus pratensis* L., zerstreut bis ziemlich zahlreich, fast nie fehlend.

Nebenbestandteile.

Ackerschachtelhalm, *Equisetum arvense* L., zerstreut.
Sperrfrüchtige Segge, *Carex muricata* L. v. *contigua* Hoppe, sehr zerstreut.
Hasenpfotensegge, *Carex leporina* L., sehr zerstreut.
Rauhhaarige Segge, *Carex hirta* L., sehr zerstreut, bei Nienburg häufiger angetroffen.
Weinbergslauch, *Allium vineale* L., sehr zerstreut.
Gemüselauch, *Allium oleraceum* L., sehr zerstreut.
Hasenbrot, *Luzula campestris* D. C., zerstreut.
Große Brennessel, *Urtica dioica* L., sehr zerstreut.
Sauerampfer, *Rumex acetosa* L., zerstreut, stellenweise ziemlich zahlreich.
Stumpfblättriger Ampfer, *Rumex obtusifolius* L., stellenweise am Weserufer zahlreich.
Krauser Ampfer, *Rumex crispus* L., zerstreut.
Vogelknöterich, *Polygonum aviculare* L., sehr zerstreut, an den Eingängen, Tränken, Melk- und Lagerplätzen meist vorherrschend.
Beidlebiger Knöterich, *Polygonum amphibium* L., sehr zerstreut.
Niederliegendes Mastkraut, *Sagina procumbens* L., vereinzelt.
Gemeines Hornkraut, *Cerastium triviale* Lk., zerstreut.
Kuckucks-Lichtnelke, *Coronaria flosculi* A. Br., sehr zerstreut.
Grasmiere, *Stellaria graminea* L., sehr zerstreut.
Goldhahnenfuß, *Ranunculus auricomus* L., sehr zerstreut.
Scharfer Hahnenfuß, *Ranunculus acer* L., ziemlich häufig.
Kriechender Hahnenfuß, *Ranunculus repens* L., häufig, aber meist nicht zahlreich.
Knolliger Hahnenfuß, *Ranunculus bulbosus* L., zerstreut bis zahlreich.
Scharbockskraut, *Ranunculus ficaria* L., stellenweise zahlreich.
Wiesenschaumkraut, *Cardamine pratensis* L., sehr zerstreut.
Frühes Hungerblümchen, *Erophila verna* E. Mey., hin und wieder zahlreich.
Mauerpfeffer, *Sedum acre* L., zuweilen zerstreut, besonders am hohen Weserufer.
Kriechendes Fingerkraut, *Potentilla reptans* L., häufig.
Gänsefingerkraut, *Potentilla anserina* L., zerstreut, selten zahlreich.
Frauenmantel, *Alchemilla vulgaris* L., häufig.
Kleiner Odermennig, *Agrimonia eupatoria* L., im mittleren Gebiete nicht selten.
Großer Wiesenknopf, *Sanguisorba officinalis* L., bei Hoya und im Außendeichslande z. B. bei Schweringen in mäßiger Zahl.
Kleiner Wiesenknopf, *Sanguisorba minor* Scop., hohes Weserufer bei Stendern (1910 in mehreren Stöcken gefunden).
Purgierlein, *Linum catharticum* L., selten.
Gemeine Kreuzblume, *Polygala vulgaris* L., selten.
Scharfe Wolfsmilch, *Euphorbia esula* L., im Binnendeichslande sehr zerstreut, im Außendeichslande, zumal am hohen Weserufer, zuweilen zahlreich.
Johanniskraut, *Hypericum perforatum* L., ziemlich selten.
Roßmalve, *Malva silvestris* L., hin und wieder in der Nähe der Wohnstätten.
Kümmel, *Carum carvi* L., häufig und zuweilen zahlreich, namentlich im obern Teile des Gebietes.
Großer Bibernell, *Pimpinella magna* L., bei Bollen, unweit Mahndorf, im obern Teil des Gebietes im Außendeichslande zerstreut, stellenweise zahlreich.
Kleiner Bibernell, *Pimpinella saxifraga* L., sehr zerstreut.
Wiesensilau, *Silaus pratensis* Bess., sehr spärlich im Außendeichslande auf dem hohen Weserufer des obern Gebietsteiles.
Bärenklau, *Heracleum sphondylium* L., zerstreut, am hohen Weserufer oft in Menge.
Pastinak, *Pastinaca sativa* L., zerstreut, aber stellenweise in Menge.
Möhre, *Daucus carota* L., häufig, stellenweise in Menge.

Kälberkropf, *Anthriscus silvestris* (L.) Hoffm., zerstreut, am hohen Weserufer zuweilen zahlreich.
Kerbelrübe, *Chaerophyllum bulbosum* L., im obern Gebiete hin und wieder.
Münzkraut, *Lysimachia nummularia* L., überall zerstreut.
Tausendgüldenkraut, *Erythraea centaurium* Pers., im obern Gebiete selten.
Ackerwinde, *Convolvulus arvensis* L., zerstreut.
Gundermann, *Nepeta glechoma* Benth., zerstreut bis ziemlich zahlreich.
Kleine Brunelle, *Brunella vulgaris* L., zerstreut.
Gemeines Leinkraut, *Linaria vulgaris* Mill., auf leichtem Marschklei besonders im Außendeichslande zerstreut.
Gamander-Ehrenpreis, *Veronica chamaedrys* L., ziemlich zerstreut.
Quendelblättriger Ehrenpreis, *V. serpyllifolia* L., selten.
Großer Klappertopf, *Alectorolophus major* Rchb., zerstreut.
Kleiner Klappertopf, *Alectorolophus minor* W. et Gr., häufig, zuweilen zahlreich.
Augentrost, *Euphrasia officinalis* Hayne, zerstreut.
Zahntrost (Marschheide), *Odontites rubra* Gilib., sehr zerstreut, aber zuweilen zahlr.
Großer Wegerich, *Plantago major* L, häufig, aber meist nicht zahlreich.
Mittlerer Wegerich, *Plantago media* L., oberhalb der Allermündung häufig und im oberen Gebiete zuweilen in Menge.
Spitzwegerich, *Plantago lanceolata* L., überall häufig, oft in Menge.
Wiesenlabkraut, *Galium mollugo* L., häufig, gelegentlich zahlreich.
Wilde Karde, *Dipsacus silvester* Huds., selten.
Witwenblume, *Knautia arvensis* Coult., sehr zerstreut.
Rundblättrige Glockenblume, *Campanula rotundifolia* L., hin und wieder.
Rapunzel-Glockenblume, *Campanula rapunculus* L., gelegentlich vereinzelt aus den angrenzenden Hecken auf die Wiesenfläche übertretend, aber da bald wieder verschwindend. So bei Stedorf, Dörverden, Hingste, Oberboyen, Schweringen.
Goldrute, *Solidago virgaurea* L., im mittlern Gebiete selten.
Huflattich, *Tussilago farfara* L., hin und wieder.
Gänseblümchen, *Bellis perennis* L, häufig.
Wiesen-Alant, *Inula britannica* L., am Weserufer, selten.
Feldbeifuß, *Artemisia campestris* L., am Weserufer, selten.
Gemeiner Beifuß, *A. vulgaris* L., ebenda häufig.
Rainfarn, *Chrysanthemum tanacetum* Karsch, zerstreut.
Margaretenblume, *Chrysanthemum leucanthemum* L., häufig, zuweilen zahlreich.
Geruchlose Kamille, *Chrysanthemum inodorum* L., zerstreut.
Echte Kamille, *Matricaria chamomilla* L., sehr zerstreut.
Strahllose Kamille, *Matricaria discoidea* D. C., sehr zerstreut.
Schafgarbe, *Achillea millefollum* L., häufig.
Sumpfgarbe, *A. ptarmica* L., In den bremischen Marschen ziemlich häufig, oberhalb der Allermündung selten, besonders im Außendeichslande angetroffen.
Jakobsstab, *Senecio jacobaea* L., zerstreut.
Kleine Klette, *Lappa minor* D. C., gelegentlich in der Nähe der Hecken auf Weiden vorübergehend.
Nickende Kratzdistel, *Carduus nutans* L., sehr zerstreut.
Speer-Distel, *Cirsium lanceolatum* Scop., zerstreut.
Ackerdistel, *Cirsium arvense* Scop., häufig, meist in zerstreuten lockeren Horden, aber nicht selten auf weiten Strecken fehlend.
Flockenblume, *Centaurea jacea* L., häufig.
Wegwarte, *Cichorium intybus* L., im obern Gebiete zuweilen vereinzelt auf die Weiden hinaustretend.
Wurzelndes Ferkelkraut, *Hypochoeris radicata* L., zerstreut.
Herbstlöwenzahn, *Leontodon autumnalis* L., überall häufig.
Wiesenbocksbart, *Tragopogon pratensis* L., zerstreut, aber selten fehlend.
Butterblume, *Taraxacum officinale* Web., überall häufig.
Zweijährige Feste, *Crepis biennis* L., häufig.
Grüne Feste, *Crepis virens* Vill., hin und wieder, zumal am hohen Weserufer.
Kleines Habichtskraut, *Hieracium pilosella* L., hin und wieder.
Aurikel-Habichtskraut, *Hieracium auricula* L., stellenweise im untern Gebiete, z. B. bei Bremen, Dreye, Riede.

Der Mooswuchs der mesophilen Straußgraswiesen ist innerhalb unseres Gebietes meist unbedeutend. Am häufigsten begegneten mir *Pottia truncatula* (L.) Lindb., *Ceratodon purpureus* (L.) Brid., *Eurhynchium piliferum* (Schreb.), *Brachythecium rutabulum* (L.) und *Hylocomium squarrosum* (L.), von denen die beiden zuletzt genannten gelegentlich für sich oder zusammen etwas ausgedehntere Teppiche bilden. Von erdbewohnenden Flechten erscheint hin und wieder *Peltigera canina* (L.) Schaer. Von ebensolchen Basidiomyceten sind besonders häufig *Psalliota campestris* (L.), der Egerling, ferner *Marasmius oreades* Bott., *Clitocybe nebularis* (Batsch.), *Tricholoma personatum* (Fr.), *T. gambosum* (Fr.), *Stropharia melanosperma* (Bull.), *Lycoperdon caelatum* Bull., *L. gemmatum* Batsch, *L. perlatum* L., *Bovista plumbea* Pers., seltener *Lepiota excoriata* (Schaeff.). Die vier erstgenannten bilden nicht selten große Hexenringe. Umfangreiche Pilzerkrankungen durch *Puccinia coronata* Corda var. *coronifera* Kleb. fand ich nur gelegentlich und stellenweise auf *Lolium perenne* und *Festuca pratensis*. Doch ist der Pilz in jedem Jahre hier und da zu finden, ebenso wie *Puccinia graminis* Pers. auf *Agriopyrum repens*, *Puccinia poarum* Niels. auf *Poa pratensis*, *Uromyces trifolii repentis* (Cast.) auf *Trifolium repens*; *Ustilago segetum* (Bull.) fand ich einige Male auf *Avena elatior*, *Erysiphe graminis* DC. auf verschiedenen Gräsern, namentlich auf *Dactylis glomerata*, *Erysiphe umbelliferarum* hin und wieder auf *Heracleum sphondylium* und *Anthriscus silvestris*. *Cirsium arvense* ist häufig von *Puccinia suaveolens* (Pers.) Winter und *Tussilago farfara* von *Coleosporium tussilaginis* (Pers.) Winter befallen. Mutterkorn sah ich öfters auf *Lolium perenne* und *Festuca pratensis*, *Scolicotrichum graminis* Fckl. einmal auf *Festuca rubra*, *Epichloë typhina* Fckl. gelegentlich auf *Agrostis vulgaris* und *Puccinia malvacearum* Montg. auf *Malva silvestris*.

5.

Unsere Liste, die keinen Anspruch auf lückenlose Vollständigkeit erhebt, sondern nur ein für den vorliegenden Zweck ausreichendes Bild der Formation geben soll, läßt erkennen, daß die mesophilen Straußgraswiesen an der mittlern Weser, wenn man sie zu einer bestimmten Zeit durchwandert, kein einheitliches, sondern ein wechselndes Aussehen zeigen, und es wäre leicht, sie nach den örtlich mehr in den Vordergrund tretenden Gemengteilen in rein beschreibender Weise zu gliedern. Das hätte indessen nur Wert, wofern es sich um beständige Bildungen handelte. Allein das trifft hier nicht mit Sicherheit zu. Denn es zeigt sich, daß dieselbe Fläche, wenn man sie zu verschiedenen Zeiten besucht, durchaus nicht immer dasselbe Bestandesbild gewährt. Man erblickt darin vielmehr Veränderungen, die dadurch zustande kommen, daß nicht allein die hauptsächlich den Bestand bildenden Arten, sondern auch einzelne oder mehrere Nebenbestandteile bald stärker hervor-, bald mehr zurücktreten.

Diese Schwankungen (Aspekte) lassen zunächst eine jährliche

Periode erkennen, die in einzelnen Jahren mehr oder minder große Störungen erleiden kann.

Hier ist jedoch einem nahe liegenden Irrtume zuvorzukommen.

Es ist nämlich längst bekannt, daß die Wiesen in dem Erscheinen der Blüten verschiedener Stauden und Gräser auch eine Jahresperiode inne halten. Allein diese Periode hat für unsere Betrachtung nur ganz untergeordnete Bedeutung. Hier handelt es sich immer um die Pflanzen, welche der Hauptmasse nach den Boden bedecken und dementsprechend die Hauptbestandesbilder darstellen, sowie um das Mengenverhältnis, in dem sie sich an der Bodenbedeckung beteiligen. Wir verfolgen nicht das Erscheinen ihrer Blüten, das auf gut betriebenen Weiden überhaupt nicht oder nur unvollkommen statt hat und weder da noch auf den Mähden in einem bestimmten Verhältnis zu der Menge der vorhandenen Einzelpflanzen steht[1]), sondern diese letzteren allein gehen uns für unsere Betrachtung an. Beispielsweise kann eine Kammgraspflanze, die nur wenige Quadratcentimeter des Bodens bedeckt und nur einen ganz untergeordneten Bruchteil der Pflanzendecke ausmacht, durch ihre zahlreichen sich auseinander spreizenden Fruchthalme, wofern man sich nach diesen richten wollte, auch wenn sie nur in mäßiger Zahl von Stöcken auftritt, doch den Anschein erwecken, als ob sie hervorragend an der Bestandesbildung beteiligt wäre, und zu einer ganz verkehrten Auffassung des Bestandes verleiten. Wir halten daher den Blick nicht auf die Blüten gerichtet, sondern auf die ganze Pflanze, gleichgiltig ob sie fruchtet oder nicht, soweit sie sich über der Erde befindet. Was für Baum- und Strauchformationen ganz selbstverständlich ist, muß in gleicher Weise wohl auch für die Grasfluren gelten.

Indem man nur die Fruchthalme ins Auge faßte, kam man u. A. zu der unrichtigen Annahme, daß gewisse, für die Fettgräsung hochgeschätzte Dauerweiden der Nordseemarschen ganz überwiegend aus Kammgras beständen, während die Untersuchung des fruchthalmlosen Rasens ergab, daß dieser vielmehr ganz überwiegend aus deutschem Weidelgrase bestand. Das Kammgras hatte in Wahrheit nur einen geringen Bruchteil der Fläche inne. Das Vieh hatte das ihm mehr zusagende Weidelgras durch beständiges Abfressen an der Fruchthalmbildung verhindert, das Kammgras aber verschmäht. Letzteres vermochte sich in dem sehr dichten Rasen trotzdem nicht stärker auszubreiten, weil es im Frühjahr nur langsam und spät austreibt, und von dem durch den reichen Boden begünstigten und früh und rasch austreibenden Weidelgrase beständig zurückgedrängt wurde. Erst wenn sich die Daseinsbedingungen für das Weidelgras verschlechtern, wird es seinerseits durch das Kammgras verdrängt. Dessen

---

[1]) Man hat sich allerdings zu ermitteln bemüht, wieviel Fruchthalme durchschnittlich auf die Einzelpflanze einer bestimmten Grasart kommen. Allein dieses Verhältnis müßte für jede Wiese und in jedem Jahre von neuem ermittelt werden, wenn es für unseren Zweck ein brauchbares Ergebnis liefern sollte, da die Menge der Fruchthalmbildung der einzelnen Grasarten nach Standort und Jahr sehr veränderlich ist. Für die Weiden ist das Verfahren völlig wertlos. Es läßt auch auf den Mähden bei Gräsern in Stich, die zeitweilig nur oder fast nur Laubtriebe und keine Fruchthalme entwickeln. Vergl. A. Volkart und O. Kirchner, Gramineae, in Kirchner, Loew und Schröter, Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas Bd. 1, 2. Abt., S. 33 u. 34. 1908.

Vorherrschen ist demnach ein Zeichen des verminderten Wertes einer Marschweide. Die falsche Bestandesbeurteilung veranlaßte aber, daß man glaubte, durch reichliche Ansaat von Kammgras in der Marsch hochwertige Fettviehweiden in kürzester Frist schaffen zu können. Ein anderes Beispiel verkehrter Ansaat von Dauerweiden infolge einer falschen Beurteilung des Bestandes ist die Verwendung von Knaulgras, Glatthafer, Rohrschwingel und anderen Gräsern, die man auf den durch die Ausscheidungen der Tiere verursachten Geilstellen guter alter Dauerweiden in Fruchthalmen sah, ohne daß man sich um die Mengenzusammensetzung des abgeweideten Rasens kümmerte. Tatsächlich sind die genannten Gräser an dem Bestande wirklich guter Weiden nur ganz untergeordnet beteiligt. Sie täuschen aber eine größere Beteiligung vor, sobald sie auf Geilstellen Gelegenheit zur Entfaltung ihrer Fruchttriebe erhalten. Denn diese werden von den Weidetieren gewöhnlich während des Sommers nicht abgefressen, sondern erst im Herbst nach dem Eintritt der ersten Nachtfröste, worauf bereits hingewiesen wurde.

Will man sich ein hinreichend anschauliches Bild von der Zusammensetzung einer Grasflur machen, so geschieht es am raschesten mit Hilfe des Flächenprozentes, das jede Art einnimmt. Durch die gewichtsprozentische Analyse der abgeschnittenen Pflanzen wird zwar ein Urteil über die Zusammensetzung des geernteten Futters gewonnen, aber kein anschauliches von dem Bestande. Auch die flächenprozentische Analyse, die ich gewöhnlich an einem Viertelquadratmeter vornehme[1]) gibt selbstverständlich nur ein Bild des augenblicklichen Bestandes. Es gehört eine sehr eingehende Kenntnis desselben und seiner rhythmischen und zufälligen Schwankungen dazu, um den Zeitpunkt zu ihrer Aufnahme so zu wählen, daß man ein einigermaßen zuverlässiges Durchschnittsbild erhält. Dasselbe gilt auch von der sehr zeitraubenden, scheinbar genaueren Methode des Zählens der augenblicklich vorhandenen oberirdischen Triebe jeder Art, obschon sie für die Lösung anderer als der uns hier beschäftigenden Fragen Bedeutung hat. Ich hielt es gelegentlich für zweckmäßig, alle drei Verfahren zugleich anzuwenden. Uebrigens habe ich gefunden, daß für biologische wie praktische Zwecke meist die zehnteilige Häufigkeit-Stufenleiter mit kurzen Zeichen für das dichtere oder hordenartige Auftreten dieser oder jener Art genügt[1])

Ich habe zahlreiche flächenprozentische wie Häufigkeitanalysen der Grasfluren des in Rede stehenden Gebietes ausgeführt, um mir ein sicheres Urteil des Bestandes anzueignen. Sie müßten hier in breiter Ausführlichkeit und größerer Zahl mitgeteilt werden, wenn sie den Leser ebenfalls dazu in den Stand setzen sollten. Da dazu kein Raum ist, so muß ich mich mit der Zusammenfassung der Ergebnisse begnügen.

Gewöhnlich ist der Verlauf der Periode auf den in Rede stehenden Wiesenformen unseres Gebietes in Sommern mit normaler Witterung dieser. Im März beginnt das gemeine Rispengras lebhaft auszutreiben, bald darauf auch der Rotschwingel und das Weidelgras. Indem diese Gräser sich lebhaft bestocken, schließen sie in Gemeinschaft mit dem mehr oder minder reichlich vorhandenen Weißklee den Rasen und verdecken die nur langsam treibenden und niedrig bleibenden Laubtriebe der Straußgräser.

So bleibt es, wenn geweidet wird, bis nach Mitte oder selbst gegen Ende Juni. Von da ab tritt aber Straußgras mehr und mehr hervor, verdeckt die inzwischen abgeweideten anderen Gräser zunehmend und teilt dem Rasen seine graugrüne Farbe mit, die er bis gegen den Herbst beibehält. Sind dann die Straußgräser kurz geweidet, so gewinnen Rotschwingel und Weidelgras wieder mehr oder minder stark die Oberhand, bei mildem und feuchtem Herbstwetter

[1]) Vergleiche darüber meine Angaben in Heft 61 der Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Berlin 1901.

auch das gemeine Rispengras, und das Aussehen des Rasens kann sich im Oktober wieder dem nähern, das er im Frühjahr hatte, abgesehen von dem zerstreuten Hervorragen einiger Stauden, wie der Flockenblume, Disteln usw., die von den Tieren nicht gefressen wurden.

Unterbleibt aber im Frühjahr das Beweiden, und läßt man das Gras zur Heugewinnung heranwachsen, so entwickeln die Rispengräser, das Weidelgras, der Glatthafer, das Knaulgras u. a. m. in der ersten Junihälfte zahlreiche Fruchttriebe, die dem Bestande sein Gepräge verleihen. Erst in der zweiten Hälfte des Monats beginnen auch die der Straußgräser hervorzutreten, entfalten ihre Rispen aber gewöhnlich erst gegen Ende des Juni oder Anfangs Juli und beherrschen alsdann ihrerseits das Bestandesbild. Sie wirken zugleich auf die Laubtriebe, die das gemeine Rispengras und das Weidelgras nach der Fruchtreife zu treiben pflegen, stark unterdrückend, so daß solche auch nicht mehr zur Geltung kommen können, wenn nach dem Schnitte geweidet wird, was gewöhnlich in unserm Gebiete geschieht. Das gemeine Rispengras tritt dann auch im Herbste bei ungünstiger Witterung nicht wieder hervor und das Weidelgras nur unter bestimmten, noch zu erörternden Bedingungen. Auch Rotschwingel bleibt häufig, wenn auch nicht immer, während des Herbstes so klein, daß er verschwunden zu sein scheint. Die Straußgräser behalten das Feld ganz für sich.

Die Erscheinungen sind also bei einmaligem Mähen im wesentlichen dieselben wie bei ausschließlicher Weidenutzung eines Sommers, aber durchgreifender als bei dieser. Die Grasfluren unseres Gebietes erscheinen daher im ersten Frühjahr und im Herbste i. a. ausgeglichener als im Juni und Juli kurz vor dem Schnitte.

Störungen des gewöhnlichen Verlaufs betreffen zunächst das gemeine Rispengras. Ist die Frühjahrstemperatur lange kalt, so entwickelt es hier wenig Fruchthalme, und es macht sich infolgedessen in dem zur Mahd heranwachsenden Grase weniger als sonst bemerklich, ja ist zuweilen, wenn man den Bestand um Mitte Juni untersucht, scheinbar ganz verschwunden, da seine Laubtriebe in dem hohen Gehälme der anderen Gräser verkümmern. Ist das Frühjahr von Anbeginn an trocken und nachtkalt, so bleiben auch auf den Weiden die Laubtriebe von vornherein in der Entwicklung zurück, und dann treten die der Straußgräser hier oft schon um Mitte Mai lebhafter als sonst hervor. In nassen Sommern nehmen aber auf Weiden die Laubtriebe des gemeinen Rispengrases nach günstigem Frühjahr dermaßen zu, daß sie die Entwickelung anderer Gräser, einschließlich der Straußgräser, während dieser ganzen Zeit hemmen und zurückdrängen. Das gleiche stärkere Umsichgreifen dieses Grases findet zuweilen im Winter statt, wenn dieser andauernd milde und feucht ist. Ist der nächstfolgende Sommer wieder sehr trocken und sonnig, so verdorrt das feuchtbedürftige gemeine Rispengras, außer in niedrigen, auch dann noch feuchten Lagen, bis auf die untersten Triebspitzen, und manchmal sterben auch diese ab. Der Rasen weist alsdann überall von dem versengten Grase erfüllte braune Lücken auf. Daraus erklärt sich die alte Erfahrung, daß ein sehr trockener

Sommer für den Ertrag höher liegender Weiden um so nachteiliger wird, je nässer der voraufgegangene war.[1])

Von den bestandbildenden Hauptgräsern, die hier in Betracht kommen, widerstehen das mittlere und das rote Straußgras sowie das deutsche Weidelgras der Dürre am besten, demnächst der Rotschwingel. Man wird es daher verstehen, warum sich beim Wiedereintritt normaler Witterung zunächst die drei erstgenannten Arten stärker ausbreiten, darauf der Rotschwingel, dem dann wieder das gemeine Rispengras folgen kann.

Unter anderen Verhältnissen fand ich das Wiesenrispengras an dieser physiognomischen Anpassung der mesophilen Grasflur an Dürreperioden hervorragend beteiligt. Es widersteht nämlich wegen seiner tieferen Bewurzelung noch besser als der durch stärker ausgeprägten xeromorphen Bau der Blattspreiten aber flachere Bewurzelung ausgezeichnete Rotschwingel der Trockenheit. Besonders auffallend trat mir diese Erscheinung auf entwässertem Niedermoor und auf lehmigem Boden in den niederschlagsärmeren Abschnitten des östlichen Nord- und Mitteldeutschland entgegen. In den Wesermarschen hatte ich bisher nicht Gelegenheit, sie mit gleicher Deutlichkeit zu beobachten.

Uebrigens widersteht unter den Formen der *Poa pratensis* die f. *angustifolia*, die oft noch mit mehr oder minder dichter Behaarung der Scheiden und Spreiten auftritt, am meisten standörtlicher Trockenheit. Ich begegnete ihr z. B. auf trockenen steilen Hängen des mit lehmigem Verwitterungboden flachbedeckten Muschelkalks in Mitteldeutschland in größter Ausdehnung. Oft mischte sie sich da mit der immer ausgesprochen xerophilen *Poa compressa* oder mit schmalblättrigen Formen der *Festuca rubra*. Auch in Niederdeutschland sind mir von der Ems und Weser bis zur Memel hin und wieder derartige Bestände auf schweren und selbst leichten Bodenarten verschiedenster Entstehung begegnet.

Je nach der Witterung des voraufgegangenen Jahres und dem Ausmaß der Nässe, die durch die Niederschläge des folgenden bewirkt wird, können demgemäß die einzelnen bestandbildenden Arten verschieden begünstigt werden, wobei die Schwere des Bodens und seine gewöhnliche Neigung zur Frische oder zur Trockenheit als verstärkender oder abschwächender Umstand mit eingreift. So erklärt es sich, daß in den Gemengen von Rotschwingel und mittlerm oder rotem Straußgrase, die innerhalb des Gebietes die weiteste Verbreitung haben, in einzelnen Jahren diese, in anderen jene Art stärker in den Vordergrund rückt, in wieder anderen ist es das gemeine Rispengras oder das Weidelgras, das diese Erscheinung zeigt.

[1]) Die Erscheinung ist nicht auf die Wesermarsch beschränkt. Ich beobachtete sie nicht nur in den Marschgebieten anderer norddeutscher Flüsse, sondern auch auf hoch über dem Grundwasser liegendem, zumal schwererem Boden verschiedenster geologischer Entstehung in Nord-, Mittel- und Süddeutschland, in Niederdeutschland besonders auf den Hügeln des Geschiebelehms. Die in landwirtschaftlichen Kreisen geäußerte Ansicht, daß „das Gras" sich in nassen Jahren auf solchen Standorten an die Nässe gewöhne und deshalb in nachfolgenden trockenen an der Nichtbefriedigung dieser Angewöhnung leide, ließe sich physiologisch etwa so deuten, daß die in nassen Sommern gebildeten Organe, namentlich die der Verdunstung dienenden, beliebiger Grasarten eine mehr hydromorphe Ausbildung erführen, wofür tatsächlich manches spricht. Allein diese Organe werden bei den Gräsern nur für den Sommer gebildet, in dem sie gebraucht werden, und gehen an dessen Ende zugrunde. Die zur Ueberwinterung gebildeten sind diesem Zwecke entsprechend eingerichtet, und die Neubildungen des folgenden Sommers richten sich nach dessen Witterung. Daraus erhellt das Unzutreffende jener Erklärung.

Wie zu erwarten steht, fallen Erscheinungen der zuletzt angedeuteten Art in Jahren mit länger währender äußerster Trockenheit, wie wir sie im vergangenen Jahrzehnt mehrfach erlebten, besonders stark ins Auge. Denn die überwiegende Mehrheit der höheren Grasflurpflanzen und grade der Gräser paßt sich solchen Zeiten durch die mehr oder minder weitgehende Verminderung der verdunstenden Oberfläche an, und die verkleinerten Organe erhalten bald mehr bald weniger deutlich, je nach der Art, eine entsprechende anatomische Ausbildung. Diese Anpassung ist natürlich um so größer, je eindringlicher und länger anhaltend die Trockenheit während der Wachstumszeit ist. Habituell stimmen die dürrezeitlichen Gestalten vieler dieser Pflanzen ganz mit den niedrigen, dem Boden angeschmiegten oder ihm genäherten, oft im Moose sich verbergenden überein, die die nämlichen Pflanzen während des Winters annehmen, wobei freilich in manchen Fällen der im Sommer meist fortfallende Moosschutz hier und da Abweichungen bedingt. Die Kälte wirkt ja bekanntlich durch Lähmung der wasseraufnehmenden Wurzeltätigkeit ebenso wie die Trockenheit.[1])

Am meisten tritt die Erscheinung bei solchen mehrjährigen Stauden hervor, deren oberirdische Organe ihrer Natur nach die wenigst wirksamen Schutzeinrichtungen gegen zu starke Verdunstung aufweisen, bei denen gegen die Trockenheit durch unterirdische Lage geschützte Teile nicht vorhanden oder nur schwach ausgebildet sind und die zugleich eine flache Bewurzelung haben. Alle drei Umstände treffen grade bei dem gemeinen Rispengrase zusammen, wogegen das Nichtzutreffen eines oder zweier von ihnen bei dem roten und mittlern Straußgrase, bei dem deutschen Weidelgrase und bei dem Rotschwingel in die Vorgänge hineinspielt, die die Schwankungen des Auftretens aller dieser Gräser in dem Bestandesbilde bedingen, die wir wahrnehmen, und zwar allem Anschein nach auch in die, die in Zeiten fallen, wo es sich nicht um äußerste Trockenheit, sondern nur um die gewöhnliche, durch den Verlauf des Jahres bedingte handelt.

Der Gang der Veränderungen war innerhalb der in Rede stehenden Grasfluren hinsichtlich der Hauptbestandbildner, während der letzten Jahre nach mehreren bei Hoya und Dörverden von mir angestellten Beobachtungen, auf mittelschwerem Marschklei, etwa der folgende: Nach dem sehr trockenen und warmen Sommer 1911 war das gemeine Rispengras anscheinend gänzlich verschwunden und breitete sich während der folgenden Jahre nur langsam wieder aus. In dem nassen Sommer 1916 nahm es dann dermaßen zu, daß es alle anderen Gräser stark zurückdrängte. In dem trockenen Frühjahr 1917 verschwand es wieder bis auf geringe Reste, und beim Eintritt ausgiebigen Regens im Juli und August dieses Jahres begrünten sich die Weiden hauptsächlich mit rotem, weniger mit mittlerm Straußgrase und mit dem Weidelgrase, wogegen der Rotschwingel, der ebenfalls sehr durch die Trockenheit gelitten hatte,

[1]) Weber: Höhenweiden des norddeutschen Tieflands im Sommer 1911. Mitt. d. Deutschen Landw.-Ges. 1912.

meist nur spärlich sichtbar war, uud winzige, dem Boden meist angeschmiegte Laubtriebe des gemeinen Rispengrases erst nach längerem Suchen vereinzelt gefunden wurden. Derselbe Rasen, der im Frühjahr 1917 als ein solcher des gemeinen Rispengrases, dann im Juni als ein solcher des Rotschwingels erschienen war, stellte gegen Ende August einen ungemein dichten, sammetartigen Straußgrasteppich dar, in dem sich hier und da Weidelgras lebhaft bemerklich machte, aber oft schon von den Tieren stark abgeweidet war und von dem Straußgrase zunehmend überwipfelt wurde.

Eine durchgreifende Störung des Verlaufs der Jahresperiode kommt gelegentlich im Außendeichslande zustande, wenn sich der Strom bei Hochwasser gegen Ende des Winters mit einer starken Eisdecke überzieht. Wo sich diese oder einzelne vom Hochwasser herbeigeführte Eisschollen nach dem Sinken des Wassers im Frühjahr, zumal bei sonnigem und verhältnismäßig warmem Wetter, auf den Rasen legen, gehen die meisten seiner Bestandteile völlig zugrunde. Zu den wenigen, größtenteils erhalten bleibenden, gehört nach meinen bisherigen Beobachtungen besonders das mittlere Straußgras, was wohl nicht allein der geschützten Lage seiner unterirdischen Kriechtriebe, sondern auch seinem späten Erwachen im Frühjahr zuzuschreiben sein dürfte. Dieser Umstand, der noch durch die von dem schmelzenden Eise bewirkte Abkühlung verstärkt wird, veranlaßt allerdings, daß sich solche Stellen nur sehr langsam begrünen und sich noch bis weit in den Sommer, ja selbst bis in den Herbst hinein bemerklich machen. Aber noch in dem folgenden Jahre und zuweilen noch länger büßen sie durch den Wegfall der zeitig im Frühjahr austreibenden Gräser an wirtschaftlichem Werte ein, ein Mangel, der sich erst durch deren allmähliche Wiederansiedlung oder Wiederausbreitung ausgleicht, wenn nicht statt ihrer Stauden wie Spitzwegerich, Herbstlöwenzahn, Gänsefingerkraut u. a. m. erscheinen und sie einen oder einige Sommer lang in dichtem Schlusse überziehen. — Die Erscheinung der Eisschäden tritt aber in dem in Rede stehenden Gebiete, soweit ich mich auf eigene Wahrnehmungen stützen kann, nicht allzu häufig auf und ist gewöhnlich auf Strecken von geringer Ausdehnung beschränkt.[1])

Nicht nur die Hauptbestandbildner zeigen in ihrem Auftreten Schwankungen, sondern auch viele Nebenbestandteile. Es würde jedoch zu weit führen, auch auf diese hier näher einzugehen. Ich bemerke nur, daß es von Gräsern namentlich Ruchgras, Wiesengerste, Goldhafer und die drei Trespenarten, von Stauden die zweijährige Feste, die Margaretenblume und das Gänseblümchen waren, bei denen ich Schwankungen bemerkte, die sich mehr oder minder deutlich gleichzeitig über das ganze Gebiet erstreckten, während Möhre, Pastinak und einige andere in jedem Jahre bald hier bald da reichlicher auftraten. Beim Gänseblümchen fand ich, daß es durch nasse Sommer begünstigt, durch trockene beeinträchtigt wird. Aber bei

[1]) In dem alljährlich überfluteten (eingedeichten) Blocklande sind Eisschäden häufig und treten zuweilen in großer Ausdehnung auf.

den meisten dieser Pflanzen sind die Schwankungen im Auftreten so ungleichmäßig, daß es einstweilen nicht möglich ist, sie sicher mit bestimmten Vorgängen, z. B. Witterungserscheinungen, in Zusammenhang zu bringen. So erschien plötzlich im Sommer 1916 auf dem Blauen Werder der kleine Fadenklee (*Trifolium minus*) in so großer Menge, daß er beim Mähen des ersten Schnittes wie ein dichtes Fell durch die Sense abgeschält wurde, während die Jahre zuvor wie auch im folgenden Sommer 1917 nur vereinzelt Pflanzen sichtbar waren. Aber die Erscheinung war nur örtlich, nicht allgemein. Dieser Veränderlichkeit gegenüber zeigen andere Arten, trotz beschränkter Lebensdauer, eine große Beharrlichkeit. So fand ich auf einer größern Fläche, unweit Magelsen, die nickende Kratzdistel (*Carduus nutans*) in jedem Jahre, so oft ich sie in den letzten 10 Jahren besuchte, in einer fast beständigen Zahl von Stöcken vor, was mir um so merkwürdiger erschien, als ihre Lebensdauer nur zweijährig ist.

Verwickelter Art sind die Ursachen, die die Schwankungen im Auftreten der Moose bedingen. Nur das steht fest, daß ihre stärkste Ausbreitung immer dann stattfindet, wenn die Gräser aus irgend einem Grunde mangelhaft gedeihen und lückig stehen, wofern gleichzeitig reichliche Benetzung durch Niederschläge erfolgt und die Luft andauernd sehr feucht ist. Es hängt mit dem Licht- und Feuchtebedürfnis der betreffenden Moose zusammen. Im allgemeinen treten sie daher auf allen Wiesen, wenn sie überhaupt vorkommen, im Herbst und Winter reichlicher hervor als im Sommer. Zuweilen sieht man, daß sich der Boden in der zweiten Jahreszeit regelmäßig mit einem dichten Moosteppich überzieht, der im Sommer unter dem Einfluß der Beschattung durch die phanerogamen Gewächse bis auf Spuren wieder verschwindet, eine eigentümliche Fortsetzung der Jahresperioden solcher Wiesen bis in den Winter.

Das Zurückgehen des Grases kann durch verschiedene Umstände veranlaßt werden, wie durch Mäuse oder Insektenfraß, z. B. durch die Maden verschiedener Wiesenschnaken (*Tipula*-Arten), oder durch zu starke Abnutzung der Pflanzen von seiten der Weidetiere, wenn man die Weide eine Zeitlang zu reichlich mit solchen besetzt hatte. Fleckweise wird das Gras im Innern von Hexenringen, die durch das mittefliehende Wachstum bodenbewohnender Pilze entstehen, geschädigt, indem deren Mycelien einen großen Teil des leichter aufnehmbaren Humusstickstoffs an sich reißen und ihn den Fruchtkörpern in dem Ringe selbst zuführen, deren Verfaulen hier den Boden überreich damit düngt und das hohe Wachstum sowie die dunkelgrüne Farbe der Gräser bedingt, durch die die Ringe auffallen. Die von anderer Seite behauptete unmittelbare Schädigung der Graswurzeln durch das Pilzmycel innerhalb des Ringes vermochte ich nicht zu bestätigen, soweit ich die Sache ohne experimentelle Prüfung zu beurteilen vermag. In wieder anderen Fällen sind es die Klappertopf- und Augentrostarten, denen der Rückgang zuzuschreiben ist, indem sie als Halbschmarotzer von den Graswurzeln zehren. In gewissen anderen Fällen, wo keine dieser Ursachen zu erkennen ist, vermute ich, daß Veränderungen in der Mikroflora des Bodens fleckweise ein Verschwinden der für die Gräser leicht aufnehmbaren Stickstoffverbindungen bedingen, oder den Umsatz des Humusstickstoffs in aufnehmbare Verbindungen hemmen. An solchen Stellen pflegt sich beim Rückgang des mit den Zeichen des Stickstoffshungers deutlich versehenen Grases in trockenen Lagen ein Moosteppich von *Brachythecium rutabulum* oder *Hylocomium squarrosum* auszubreiten, zuweilen nachdem zuvor ein solcher von *Ceratodon purpureus* oder *Pottia truncatula* entstanden war. Dieser Teppich

wird in der Folge von Weißklee überwuchert, unter dessen stickstoffsammelnder Tätigkeit sich das Gras wieder stärker ausbreitet, während das Moos verschwindet. Man kann gelegentlich auf derselben Marschweide größere und kleinere Stellen in allen Stufen dieser Veränderung nebeneinander beobachten.

Ueberhaupt spielt bei den Veränderungen in der Zusammensetzung der Grasfluren der Weißklee eine eigenartige Rolle und zwar nicht allein in unserm Gebiete.[1]) Sie ist begründet durch sein verschiedenes Verhalten, je nachdem die Grasflur als Mähde oder als Weide genutzt wird. Nämlich durch das Heranwachsenlassen eines Bestandes zur Mahd leiden alle von Natur niedrig bleibenden Pflanzen infolge der Lichtverkümmerung, der sie durch die sie überwipfelnden, höher aufschießenden Gemengteile ausgesetzt sind, und das trifft gerade die niedrige wilde Form dieser lichtbedürftigen Kleeart so stark, daß sie auf solchen Flächen nur spärlich sichtbar ist, wenn sie sich auch nach dem Schnitte wieder ausbreitet, wofern kein zweiter folgt. Auf regelmäßig zweimal gemähten Wiesen mit reichem Gehalte hochwüchsiger Bestandteile wird sie um so mehr unterdrückt, je üppiger, höher und dichter das Gras gedeiht, und kann hier endlich ganz verschwinden. Dichte Bestände hochwüchsiger Gräser pflegen, auch wenn sie alljährlich nur einmal zur Mahd dienen, sehr arm an dieser Kleeart zu sein. Auf Mähden, deren Bestand ungleichmäßig ist, so daß Horden hochwüchsiger mit solchen niedrigwüchsiger Gräser wechseln, sieht man oft an den Stellen der letzteren, bei völlig gleicher Boden- und Feuchtebeschaffenheit, sich einen reichen Wuchs von Weißklee, Rotklee und gehörntem Schotenklee entfalten, während die Hochgrashorden gänzlich frei davon sind oder nur Wiesenplatterbse, Zaun- oder Vogelwicke enthalten, die vermöge ihrer Ranken mit dem Höhenwachstum dieser Gräser Schritt zu halten imstande sind. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß, wofür gelegentliche Beobachtungen sprechen, im Laufe der Zeit ein Platzwechsel erfolgt, indem die Hochgräser allmählich in die durch die niedrigen, aber dichtwüchsigen Schmetterlingsblüher an Stickstoff bereicherten Stellen einrücken, um den von ihnen erschöpften Boden diesen und den Niedergräsern zu überlassen.

Wird dagegen den ganzen Sommer über geweidet, so gewinnen die meisten niedrigwüchsigen Gemengteile des Rasens, und namentlich wiederum der Weißklee, unter dem Einfluß des unbeschränkten Lichtgenusses fortgesetzt an Raum, zumal dann, wenn das Gras schon im Frühjahr durch starken Besatz von Weidetieren sehr kurz gehalten ist. Er pflegt dann bei genügend feuchter Witterung fast den ganzen Sommer über das Feld zu beherrschen. Als Stickstoffsammler bereichert er infolgedessen den Boden mit diesem wichtigen Pflanzennährstoff in einer für die Gräser leicht aufnehmbaren Gestalt. Aber nicht alle haben davon gleich viel Nutzen, sondern von den hier als Bestandbildner in Betracht kommenden am meisten das deutsche Weidelgras, das sich infolgedessen stärker auf Kosten der anderen Gräser, namentlich der Straußgräser, ausbreitet, und im nächsten

[1]) Weber: Die Entwicklung der Wiesen und Weiden etc. S. 130. Dort weitere Literatur.

Frühling, wenn man die Fläche wieder zur Mahd stehen läßt, reichlicher als vordem seine Fruchtähren zeigt. Für einen Beobachter, der den Bestand nur im Herbste zuvor sah, wo — wie wir bereits erfuhren — das Weidelgras auf den Mäheweiden des Gebietes gewöhnlich so klein ist, daß man es überhaupt nicht für gegenwärtig hält, kann die Erscheinung sehr überraschend sein.

Wird nun beständig geweidet und mithin der Weißklee dauernd in Menge erhalten, so nimmt infolgedessen das Weidelgras, wenigstens auf schwerem Marschklei, von Jahr zu Jahr derart zu, daß mittleres und rotes Straußgras fast gänzlich von ihm verdrängt wird, wobei ihnen ihr langsameres Austreiben im Frühjahr gegenüber dem Weidelgrase, das manchmal bei uns schon im Januar damit beginnt, verhängnisvoll wird. Gemeines Rispengras und Rotschwingel können sich aber daneben mehr oder minder reichlich erhalten, und es entsteht ein mit diesen beiden gemengter Bestand.

Dabei kommt freilich auch der Düngewirkung der Ausscheidungen der Weidetiere, zumal deren Stickstoffgehalt und vermutlich mehr noch deren Bakteriengehalt oder deren Bakterien fördernden Wirkung, keine geringe Bedeutung zu. Nicht selten erblickt man nämlich auf den Straußgrasweiden im September und Oktober an den Harnplätzen und den Stellen, wo Mistfladen verrotteten, einen dichten Weidelgrasrasen, der sich durch frischeres Grün und die spiegelnde Unterseite seiner im Winde bewegten Blätter von dem blassern und glanzlosen Graugrün der Umgebung scharf abhebt, und noch auffallender im November und Dezember von dem dann vergilbten übrigen Rasen absticht. Die nähere Untersuchung läßt erkennen, daß dieses Gras auch in dem Straußgrasrasen in Gestalt winziger Kümmerer vorkommt, die aber an den genannten Stellen durch die angegebene Düngung zu so üppiger Entwickelung angeregt wurden, daß sie die Straußgräser im Laufe eines Sommers mehr oder minder vollständig verdrängten.

Es bedarf kaum eines Wortes, daß auch andere Gräser, einschließlich der Straußgräser, in diesen Geilstellen durch mastigen Wuchs und dunkleres, bis in den Herbst währendes Grün, deutlich die Stickstoffwirkung erkennen lassen. Sie werden natürlich nur dann durch Weidelgras verdrängt, wenn dieses vorher an der Stelle vorhanden war. Beiläufig enthält die Wahrnehmung einen unverkennbaren Wink für die zu ergreifende Maßnahme, wo es sich darum handelt, die Weiden bis spät in den Herbst hinein nutzbar zu machen.

Uebrigens ist die Verdrängung einer Grasflurform durch die des deutschen Weidelgrases infolge häufiger Zufuhr leicht aufnehmbar werdender Stickstoffverbindungen, bei ausreichender Gegenwart der anderen Nährstoffe, keineswegs auf das Wesergebiet beschränkt, sondern von mir in den verschiedensten Teilen Norddeutschlands bis zu seiner Ostgrenze (z. B. in dem Königl. Hauptgestüt Trakehnen) beobachtet worden. Auch auf dem schweren Verwitterungboden des Muschelkalks, sowie dem leichtern, feinsandigen aber sehr dicht gelagerten (in diesem wie jenem Falle sehr humusarmen) des Buntsandsteins, lernte ich dieselbe Erscheinung im westlichen Thüringen, in Höhenlagen von 400—500 m über d. M. und bei Niederschlagshöhen von rund 700 mm, kennen. Gleiches war der Fall auf dem Verwitterungboden der Grauwacke und des devonischen Tonschiefers des Westerwaldes bei rund 900 mm Niederschlag in Höhenlagen von etwa 320 m. In allen diesen Fällen waren es aber Rotschwingelbestände, die dem Weidelgrase beim Beweiden Platz machten.

Auf Boden mit geringerer wasserfesthaltender Kraft oder unter Verhältnissen, die sonstwie dem Gedeihen des Weidelgrases nicht günstig sind, übernimmt unter der in Rede stehenden Voraussetzung dessen verdrängende Rolle gern das Wiesenrispengras und zwar nicht blos in Mitteleuropa, wie ich fand, sondern selbst im Innern Rußlands zwischen Moskau und Wladimir, wo das Klima dauernde Weidelgrasbestände verbietet. Im Wesermarschgebiete habe ich auf dem Kleiboden diese Art der Verdrängung bisher nicht zu beobachten die Gelegenheit gehabt, vermute aber, daß sie auch da hin und wieder vorkommt. Im westlichen Holstein sah ich vor einigen Jahrzehnten, wie eine *Calluna*-Heide auf schwach tonigem Geschiebesande eines Hügelabhanges, die mit rotem Straußgras, Schaf- und Rotschwingel nebst etwas Wiesenrispengras durchwachsen war, durch regelmäßiges Beweiden mit Rindern und Düngung binnen weniger Jahre in eine ausgezeichnete Wiesenrispengrasweide überging.

Anderweitige Untersuchungen in Verbindung mit chemischen Bodenanalysen lehrten mir, daß es für das Bestehen hochwertiger Weidelgrasbestände keineswegs auf einen höheren Dauergehalt des Bodens an Stickstoff ankommt, sondern vielmehr darauf, daß dieser dem Grase in einer für es leicht aufnehmbaren Verbindung von dem Boden während der ganzen Vegetationzeit beständig zur Verfügung gestellt wird. Das wird vermutlich durch eine angemessene Zusammensetzung der Mikroflora des Bodens vermittelt, deren Entwickelung die Zuführung tierischen Düngers und vielleicht auch der Weißklee begünstigt. Es ist einstweilen nebensächlich, ob jene Flora nur den natürlichen Stickstoffvorrat des Bodens in dem Maße, wie ihn der Weidelgrasbestand zur Behauptung seines Platzes im Kampfe ums Dasein braucht, aufschließt, oder ihn auch durch Assimilation von Luftstickstoff dem Grase in einem entsprechenden Maße zugängig macht. Die oben erwähnte Zuführung leicht zersetzbarer Stickstoffverbindungen mit dem Miste (oder auch ohne weiteres aufnehmbarer, wie des Salpeters) bedingt unmittelbar, wie es scheint nur vorübergehend, eine üppige Entwickelung des Weidelgrases. Ein dauernder Bestand dieses Grases hat bei einem mäßigen Gehalte an Humusstickstoff dem Anschein nach den genannten biologischen Bodenzustand als wichtigste Voraussetzung. (Vergl. die Bemerkung zu den weiter unten mitgeteilten Bodenanalysen.) Gleiches gilt auch von den Dauerbeständen des Wiesenrispengrases.

Auch an anderen Stellen der Weiden, wo der Boden häufig mit Mist versehen wird, wie an den Eingängen, an denen die Tiere öfter zu stehen pflegen, in der Umgebung der Tränken und Scheuerpfähle, auf Lagerplätzen sowie auf dauernd benutzten Laufplätzen für Schweine oder Füllen, sobald sie lange genug bestanden, selbst auf oft von Tieren betretenen berasten alten Wegen, erscheint inmitten der graugrünen Umgebung der Straußgräser stets ein bis in den Herbst hinein sattgrüner Teppich von Weidelgras.

Es ist daher nicht überraschend, daß man in unserm Gebiete auch Hofweiden, die, in der Nähe der Höfe liegend, seit alter Zeit immer als Weide dienten, und im Frühjahr, wenn die meisten übrigen Grasländereien der Besitzung noch zur Mahd stehen, oft stark mit Tieren besetzt oder als Nachtkoppeln verwendet werden, statt des Straußgrasbestandes mit dem des Weidelgrases bedeckt findet. Dagegen sieht man auf Weiden, namentlich solchen mit leichterm Kleiboden, die von den Höfen weiter entfernt liegen, daher nicht so häufig und so stark wie Hofweiden mit Tieren besetzt werden und die man niemals oder doch nur selten mit Abfalldünger, Stallmist oder Jauche düngt, daß auf ihnen das Weidelgras auch bei mehrjährigem Beweiden die Straußgräser nicht vollständig verdrängt hat. Offenbar gehören unter solchen Verhältnissen beträchtlich mehr Jahre dazu, bis die Verdrängung unter dem Einflusse bloßen dauernden Beweidens vollständig geworden ist.

Vorzügliche Weidelgrasbestände, die den besten Fettviehweiden der Nordseemarschen nicht nachstehen und hier und da als solche mit gutem Erfolge für Mastochsen verwendet werden, traf ich zerstreut durch einen großen Teil des Marschgebietes von Bremen aufwärts im Außen- wie Binnendeichslande und keineswegs nur auf Hofweiden und Nachtkoppeln. Ich nenne solche bei Bremen, Ahausen, Hutbergen, Neddernhude, Rieda, Lohof, Dörverden, Hingste, Hoya, Wulzen, Bücken, Mahlen, Haßbergen und Nienburg, ohne damit die Reihe zu erschöpfen. Häufiger sind freilich solche Bestände, in denen das Weidelgras, ohne vorzuherrschen, doch bereits einen so ansehnlichen Teil der Fläche bedeckt, daß sie sich jenen mehr oder weniger nähern. Ich bemerkte, daß der Weidelgrasbestand im allgemeinen um so deutlicher hervortrat, je seltener die Flächen zur Heugewinnung gemäht wurden.

Werden mittleres und rotes Straußgras durch andauernde Weidenutzung früher oder später zurückgedrängt, ohne daß man behaupten könnte, daß ihnen dieses, wie manchen anderen Gräsern, unmittelbar nachteilig wäre, so kann auch das regelmäßige zweimalige Mähen nach meinen Wahrnehmungen die gleiche Wirkung haben, und zwar geschah es in einem von mir auf hoch gelegenem, ziemlich schwerem Kleiboden des Außendeichslandes bei Schweringen beobachteten Falle innerhalb zehn Jahren so gründlich, daß ich auf der betreffenden Fläche, wo ehedem ein ausgesprochener Bestand des mittleren Straußgrases angetroffen wurde, jetzt nur noch ganz vereinzelte Pflanzen dieser Art vorfand. Es sind hauptsächlich Quecke, Knaulgras, Glatthafer, Wiesenfuchsschwanz, Wiesenschwingel und Rohrschwingel, die sich bei ständiger Mahd ausbreiten und die, wofern der Boden reich an den erforderlichen Nährstoffen ist, durch ihren dichten, hohen und üppigen Wuchs die niedriger als sie bleibenden und im Frühjahr langsamer austreibenden Straußgräser unterdrücken.

Es ist erklärlich, daß sich der Vorgang am raschesten in der Nähe des Stromes auf einem im Winter häufig mit nährstoff- und schlickreichem Wasser überfluteten Gelände vollzieht. Auf leichtem und magerem, selten überflutetem oder im Schutze der Deiche befindlichem Marschklei geht die Erscheinung beträchtlich langsamer von statten, und oft kommt es da nur zur Entstehung zerstreuter, größerer oder kleinerer, mehr oder minder dichter Horden der genannten hochwüchsigen Gräser in dem Straußgrasbestande. Man darf nämlich nicht übersehen, daß die zweimalige Heuernte dem Boden einen weit größern Teil seines für die Pflanzen leicht aufnehmbaren Nährstoffvorrates entzieht, als die einmalige oder gar als die Weide, besonders wenn diese dauernd stattfindet, ein Umstand, der in alle diese Bewegungen der Pflanzendecke hineinspielt und auf den wir noch eingehen werden. An den Stellen, wo der Boden durch die größeren Erntemassen, die die hochwüchsigen Gräser liefern, zu bald erschöpft wird, lichtet sich deren Bestand wieder und die Straußgräser können sich da von neuem ausbreiten.

Werden nun derartige Mahdbestände wieder beweidet, so vermindern sich in ihnen unter dem Einflusse des Trittes und Bisses der Weidetiere im Laufe der Jahre die hochwüchsigen Gräser. Die niedrigwüchsigen Gräser treten an ihrer Stelle überall wieder in den Vordergrund und bilden einen weit dichtern Rasen, als ihn die Mähden aufzuweisen pflegen. Je nachdem nun dauernd geweidet

wird, oder ein regelmäßiger Wechsel zwischen Mahd und Weide in der innerhalb des Gebietes bisher meist üblichen Weise stattfindet, kann sich entweder eine Weidelgrasweide oder eine Straußgraswiese in der gewöhnlichen Zusammensetzung wieder ausbilden.

6.

Man sieht, es kann allerdings auch ein vollständiger Bestandeswechsel im Laufe der Zeit vorkommen. Allein in der Regel liegt ein solcher nicht vor, wenn man im nächsten Jahre um dieselbe Zeit auf einer Grasflurfläche unseres Gebietes ein von dem frühern abweichendes Bild erblickt. Die sorgfältige Untersuchung des Rasens lehrt vielmehr fast immer, daß die bestandbildenden Arten nach wie vor noch vorhanden sind. Nur die Entwickelung ihrer oberirdischen Teile und ihr dadurch bedingter flächenprozentischer Mengenanteil an dem grünen Rasen wechselt, und es ist daher nicht erstaunlich, daß man nach einiger Zeit, vielleicht nach zwei oder drei Jahren, manchmal aber erst nach längeren Zeiträumen, auf derselben Fläche wieder einem ähnlichen oder gleichen Bestandesbilde wie dem zuerst beobachteten begegnet.[1])

In Wahrheit handelt es sich bei solchen nicht alljährlich rhythmisch wiederkehrenden Veränderungen um Schwankungen, die um eine mittlere Gleichgewichtslage erfolgen, die ich als Ruhelage bezeichnen will. Die unregelmäßigen Ausschläge werden um so größer und nehmen um so mehr Zeit in Anspruch, je stärker die wechselnden äußeren Einwirkungen sind, je länger sie währen, je größer die Zahl der bestandbildenden Arten ist und je verschiedener diese auf die wechselnden Einwirkungen antworten. Lange Dauer oder rasche und regelmäßige Wiederholung eines einwirkenden Umstandes kann, wofern er nicht den Gesamtbestand vernichtet, dazu führen, daß einer oder wenigen Arten in dem Rasen zur Herrschaft verholfen wird, wie wir bei der Entstehung des Weidelgrasbestandes aus der mesophilen Straußgraswiese sahen. Sind dadurch auch die unterirdischen Teile der anderen Hauptbestandteile des Ausgangsbestandes vernichtet und nicht blos ihre grünen Triebe zu leicht übersehenen Kümmerern hinabgedrückt, die zufolge der Fähigkeit der meisten Gräser, sich bei günstiger Gestaltung ihrer Lebensbedingungen rasch zu bestocken und ihre Wuchsfläche zu vergrößern, jederzeit wieder ihre frühere Ausdehnung erreichen können, so darf man erst von einem Bestandeswechsel sprechen.

Allein auch dieser hält nur solange vor wie die Verhältnisse, die ihn veranlaßten. Sobald die günstigen Ernährungbedingungen schwinden, die durch die geschilderten Umstände oder durch absichtliche Düngung geschaffen sind, oder sobald an Stelle größerer Niederschlagsfeuchte wieder die normale getreten ist, gehen die in beiderlei oder in der einen oder anderen Hinsicht anspruchsvolleren Gräser in dem Maße zurück, als sich die anspruchsloseren, zu denen die beiden Straußgräser, namentlich aber das rote, gehören, wieder

[1]) Es kann auch vorkommen, daß man das gleiche Bild um dieselbe Zeit jahrelang hintereinander vorfindet.

ausbreiten. Und ebenso wechselt die Beteiligung der einzelnen Pflanzenarten an der Zusammensetzung des Bestandes mit der Nutzungsweise, wenn diese jedesmal eine gewisse Zeitlang innegehalten wird. Wir werden demgemäß auch den Bestandeswechsel innerhalb derselben Feuchtelage des Geländes nur als eine besonders weit ausholende Schwankung derselben Grasflurart auf der nämlichen Fläche zu betrachten haben, die eine Rückkehr in die Ruhelage nicht ausschließt.

Wenn ich als solche Ruhelage für unser Gebiet in den mittlern Feuchtelagen des Kleibodens den Straußgrasbestand betrachte, so berechtigt mich dazu dessen häufiges Auftreten unter den dort vorherrschenden Verhältnissen. Sie ist ein statistischer Begriff, und es ist sicher, daß unter anderen Verhältnissen, d. h. in einem geographisch und wirtschaftlich verschiedenen Gebiete, auf gleichem Boden, in gleicher Feuchtelage, ein anderer mesophiler Grasflurbestand als Ruhelage aufgefaßt werden muß. Der Straußgrasbestand könnte in diesem Falle als eine äußerste Schwankung dieser einstweilen passend nach der Ruhelagenform zu benennenden anderen Grasflurart erscheinen.

7.

Die berührten Erscheinungen sind keineswegs auf die mesophilen Grasfluren beschränkt, sondern kehren in einer ähnlichen, der Zusammensetzung aus anderen Arten entsprechenden Weise auch in den xero- und hydrophilen unseres Florengebietes wieder[1]) Sie sind die Folge des unablässigen Kampfes der Pflanzen um den Platz, d. h. um die Bodennahrung, das Licht und das Wasser, oder die sonstigen Vorteile, die er für ihr Dasein bietet, wobei bald die eine oder die andere Art oder eine Gruppe von solchen eine Stärkung oder eine Schwächung erfährt und demgemäß mehr in den Vordergrund rückt oder zurücktritt oder gar ausgeschlossen werden kann, eines Kampfes, der beständig einen Ausgleich zwischen den verschiedenen Ansprüchen herbeizuführen und unter den jedesmal obwaltenden Einflüssen einen Gleichgewichtszustand zwischen den verschiedenen Bewerbern herzustellen bemüht ist. Ohne diesen Kampf würden die besagten Erscheinungen nicht zum Ausdruck gelangen. Wenn keine Mitbewerber vorhanden sind, die von dem Eintritt ungünstiger Bedingungen minder stark in Mitleidenschaft gezogen werden, so bemerkt man nur vorübergehende Hemmungen in der Entwicklung der geschädigten Pflanze, wie tatsächlich bei Reinsaaten von Gräsern geschieht, die man durch Jäten von Eindringlingen befreit. Erst das Vorwärtsdrängen der minder stark leidenden oder gar begünstigten Bewerber macht da, wo es sich nicht um äußerste Verhältnisse von rasch vernichtender Wirkung handelt, den Eintritt jener ungünstigen Bedingungen für die geschädigte Art zur Katastrophe. Handelt es sich doch bei allen landwirtschaftlichen und gärtnerischen Maßnahmen,

[1]) Aus Nordamerika erwähnt Rübel (Die auf der internationalen pflanzengeographischen Exkursion durch Nordamerika kennen gelernten Pflanzengesellschaften. Ber. d. freien Vereinigung für Pflanzengeographie 1914/15, S. 14) ein Beispiel einer von der Jahreswitterung abhängigen Schwankung in dem Bestande der *Aristida longiseta* Steud. am Fuße der Felsengebirge.

zumal der Bodenbearbeitung, der Entwässerung und Bewässerung, nicht blos darum, die Anbaupflanzen zum höchsten Ertrage zu bringen, sondern auch ganz besonders darum, eine ihnen verderbliche Mitbewerberschaft fernzuhalten.[1])

Derselbe Kampf und dasselbe Ausgleichbestreben findet in allen Pflanzenvereinen statt, die unter wechselnden äußeren Einflüssen stehen; sie nehmen in jedem eine besondere Gestalt an.[2]) Auch bei ihnen begegnen wir dem Rhythmus der Jahresperiode als dem Ausgleich zwischen Pflanzen von verschiedener jahreszeitlicher Entwickelung. Allein diese Periode äußert sich bei Strauch- und Baumbeständen nicht wie bei denen der Grasfluren, in der Weise, daß sie eine Reihe sich in der Vorherrschaft ablösender Arten vorführt, und die Schwankungen, die durch den mehr oder minder unregelmäßigen Wechsel äußerer Verhältnisse bedingt sind, bedürfen bei jenen beträchtlich längerer und stärkerer Wirkung, bevor sie in die Erscheinung treten.[3]) Die Grasfluren lassen diese Schwankungen wegen ihrer raschern Reaktionfähigkeit und Veränderlichkeit entsprechend der raschern Entwickelungmöglichkeit der sie bildenden Arten nur rascher erkennen und auf den gleichen Grund führt sich die Besonderheit zurück, mit der sich die Jahresperiode bei ihnen äußert.

Wie ungemein empfindlich die Grasfluren gegen bisher nicht oder kaum beachtete äußere Einflüsse sein können, z. B. gegen das Walzen, das häufigere oder seltnere Betreten, das Beweiden mit bestimmten Tierarten, ja selbst gegen einen scheinbar so unverfänglichen Umstand wie die Gestalt einer Weidefläche, habe ich in meiner angeführten Arbeit über die Entwickelung der Wiesen und Weiden der Moor-Versuch-Station dargelegt. Andrerseits findet man dort auch Beispiele, wo eine Einwirkung wider Erwarten einflußlos blieb. Wegen der Reaktionempfindlichkeit der Grasfluren lassen sich gewisse praktische Erfahrungen, die über sie in einem bestimmten Bezirke gewonnen wurden, nicht ohne weiteres auf einen anderen mit abweichenden wirtschaftlichen, klimatischen Boden- und Geländeverhältnissen übertragen, eine Tatsache, die von ausübenden Landwirten allzu häufig übersehen wird. Was auf Moorboden und in Kleinbetrieben richtig ist, braucht es auf den verschiedenen Mineralböden und in Großbetrieben noch lange nicht zu sein, und umgekehrt.

Allerdings scheinen die Schwankungen des Bestandes um eine Ruhelage den Grasfluren im Gegensatz zu den Baum- und Strauchvereinen eigentümlich zu sein. Man darf aber nicht übersehen, daß es sich hierbei um die vergänglichen oberirdischen, dem Auge allein ohne weiteres erkennbaren Organe der meisten Wiesenpflanzen handelt.

---

[1]) Daher können Gräsergärten mit ihren Reinsaaten oder mit ganz willkürlich, jedenfalls nicht unter strengster Beobachtung der natürlichen Bedingungen des Standortes mit den ortsheimischen Rassen und in deren natürlichem, dem Standorte entsprechenden Mengenverhältnis angelegten Gräsermischungen niemals ein Urteil darüber gewähren, wie man Wiesen und Weiden an einem gegebenen Orte anzusäen habe, ein Irrtum, dem man in landwirtschaftlichen Kreisen häufig begegnet.

[2]) In welcher Weise es in den Hochmoorsphagneten geschieht, habe ich in meiner Arbeit über die Vegetation und Entstehung des Hochmoors von Augstumal (Berlin, P. Parey 1902) dargelegt.

[3]) Es bedarf kaum der Bemerkung, daß die einzelnen Unterabteilungen eines Bestandes z. B. das Oberholz, das Unterholz und die Bodendecke eines Waldes in dieser Bewegung einen sehr beträchtlichen Geschwindigkeitunterschied entwickeln können. Erinnert sei auch an das oben erwähnte Verhalten des Moosteppichs der Straußgraswiesen.

Die sich ihm durch unterirdisches Dasein entziehenden Teile der ausdauernden Gräser bleiben auch in Zeiten einer geringern Entfaltung oberirdischer Triebe entweder in ihrer ganzen Ausdehnung oder in größeren oder kleineren Gliedern erhalten. Sie sind viel beständiger, und ihr Verhalten rückt die Grasfluren den Holzpflanzen näher.[1]) Faßt man das ins Auge, so treten auch Analogien in dem Verhalten beider Vereinsgruppen deutlicher hervor, z. B. unter dem Einflusse laubverzehrender Tiere, und die Bestandesänderungen, die durch häufiges Abweiden in Grasfluren veranlaßt werden, finden ihr Gegenstück z. B. in der Umwandlung von Nadelwäldern in Mischwälder unter wiederholten oder andauernden Insektenschäden, wenn die Natur frei walten darf, oder in der Ueberführung eines aus Besenheide (*Calluna vulgaris*) und Dobheide (*Erica tetralix*) gemischten Bestandes durch weidende Schafe, die die zweite Art nicht lieben, in einen fast reinen Dobheidebestand u. dergl. m.

Bei den nicht jahreszeitlich-periodischen Schwankungen der mesophilen Grasfluren der Marschen an der mittlern Weser handelt es sich um solche, die teils durch menschliche Einwirkungen, teils durch die Witterung verursacht werden. Unter denen der zweiten Art nimmt der Einfluß der Niederschläge die Aufmerksamkeit des Formationbiologen besonders in Anspruch. Von ihnen hängt es nämlich ab, ob u. a. das feuchtebedürftige gemeine Rispengras hervortritt oder nicht, und ob der Bestand infolgedessen einen mehr zur Hydrophilie oder mehr zur Xerophilie neigenden Grundzug annimmt.

Die Erscheinung hängt zunächst mit der wasserfesthaltenden Kraft und der Undurchlässigkeit des Kleibodens für auffallendes Niederschlagswasser zusammen. Auf einem Boden, der dieses rasch in die Tiefe versinken läßt und zugleich rasch wieder abtrocknet, ist ein derartiges Schwanken der Grasflur zwischen Xero- und Hydrophilie ausgeschlossen; hier kommt selbst in einem regenreicheren Klima als dem in unserm Gebiete herrschenden nur die erstgenannte in Frage. Alle tonreichen oder sehr feinkörnigen Bodenarten, wie grade der von Natur von gröberm Sande und von Steinen meist ganz freie Marschklei, neigen dagegen in so ebenem Gelände, wie es die Marsch ist, unter dem Einflusse anhaltender Niederschläge in ihrer Oberflächenschicht zu zeitweilig starker Vernässung und selbst Versumpfung,[2]) was um so ausgeprägter hervortritt, je niederschlags-

[1]) Die mit oberirdischen Kriechtrieben versehenen Grasflurpflanzen wie Weißklee und gemeines Rispengras zeigen bei den Schwankungen ein umfassendes Zugrundegehen dieser Triebe.

[2]) Das spricht sich deutlich darin aus, daß ich nach sehr niederschlagsreichen Herbsten und milden Wintern sogar in hohen Lagen schwereren Marschkleis, auf ausgedehntem wagerechten Gelände an der Weser wiederholt kleine Rasen von Sumpfmoosen wie *Amblystegium trichopodium* C. Hartm. (Loeske 1911), *Climacium dendroides* Web. et Mohr und *Acrocladium cuspidatum* (L.) Lindb. angetroffen habe. Das nämliche bemerkte ich in anderen Marschgebieten Norddeutschlands. Die Erscheinung wiederholt sich auf undurchlässigem Boden anderer geologischer Entstehung. Ich begegnete ihr u. a. im westholsteinischen Küstenklima auf hochliegendem Geschiebemergel und auf diluvialem Tonboden im Binnenlandsklima Mittelrußlands. an der Grenze der Gouvernements Moskau und Wladimir. In beiden Fällen handelt es sich um *Climacium dendroides*, das

reicher das Klima und je größer der Gehalt des Bodens an feinsten abschlämmbaren Teilchen, das heißt für den Marschklei, je schwerer er im landwirtschaftlichen Sinne ist. Dieselbe Undurchlässigkeit verursacht aber auch, daß nach seinem Austrocknen das Wasser der Niederschläge nur sehr langsam in ihm einsinkt, und es gehört im Hochsommer nach Trockenheit tagelanger Regen dazu, um seine Oberflächenschicht einige Centimeter tief ausgiebig zu durchfeuchten. Infolgedessen ist diese dem Wechsel starker Feuchtigkeitgegensätze unterworfen. Dieser Umstand muß bei einem Pflanzenvereine, dessen Hauptbestandbildner Gräser, also Pflanzen sind, bei denen sich die Erdsprosse und die Hauptmasse der Wurzeln in der obersten, kaum 10 cm mächtigen Bodenlage befinden, viel schwerer ins Gewicht fallen als bei den tiefer wurzelnden Strauch- und Baumbeständen, die von der physikalischen und chemischen Beschaffenheit der Oberflächenschicht weit weniger abhängen. Während daher die letzteren durch den Wechsel niederschlagsreicher und niederschlagsarmer Zeiten nicht oder kaum erkennbar berührt werden, spüren ihn die Grasfluren in empfindlicher Weise.

Weiterhin kommt für diese wegen ihrer verhältnismäßig flachen Bewurzelung in viel höherem Maße als bei jenen anderen Pflanzenformationen die Lage in Betracht, in der sie sich am Mittellaufe der Weser befinden. Der Strom hat sich nämlich hier tief in seine Anschwemmungen eingegraben, so daß die Marschoberfläche sich jetzt hoch über dem sommerlichen Grundwasser befindet, dessen Stand durch den des Flusses bestimmt wird. Nun aber durchfeuchtet das Grundwasser, soweit die Beschaffenheit des Rasens erkennen läßt, das Gelände im Sommer hier nur bis zu einer solchen Höhe, daß der mesophile Rasen in dürrer Zeit auf mittelschwerem bis schwerem Klei etwa 60—80 cm, auf leichterem etwa 40 cm (lotrecht gemessen) über dem Grundwasserspiegel frisch bleibt. So hoch wird also physiologisch wirksames Wasser in diesem Gebiete durch den die natürliche Lagerungdichte und sein natürliches Gefüge besitzenden Boden kapillar in einer für jenen Rasen ausreichenden Menge gehoben. Nun lag aber die Marschoberfläche hier bis vor wenigen Jahren allgemein durchschnittlich etwa 2—3.5 m über dem Sommermittelwasser der Weser, und auch nach der Errichtung der Wehre bei Hastedt und Dörverden befindet sich die überwiegende Mehrzahl der Grasfluren noch beträchtlich oberhalb jenes Wirksamkeithorizontes. Sie können daher, anders als die in diesem Marschgebiete vorzüglich gedeihenden Baum- und Strauchbestände — ich erwähne den prächtigen Eichenbestand der Alhuser Ahe, die üppig gedeihenden Feldhecken, die Schutzhaine und Obstgärten der Wohnstätten — von dieser Untergrundsfeuchtigkeit für ihre Wasserversorgung keinen ausreichenden Nutzen ziehen, sondern ihre Hauptpflanzen sind damit fast ganz auf die Niederschläge angewiesen, was sich auch darin kundgibt, daß die Heuerträge von diesen abhängige Schwankungen zeigen und in niederschlagsreichen Sommern mehrmals so groß wie in niederschlagsarmen sind.

in kleinen, kaum merklichen flachen Mulden des ebenen Geländes in dem Bestande der *Agrostis vulgaris* und der *Festuca rubra* dichte Rasen gebildet hatte. Sie genossen allerdings im ersten Falle den Schutz von Gebäuden, im anderen den von umgebendem Fichtenwalde.

Ueber die Niederschlags- und Feuchtigkeitverhältnisse stehen mir aus dem hier behandelten Marschgebiete keine Mittelwerte aus vieljährigen Beobachtungen zu Gebote. Dafür seien nach dem Meteorol. Jahrb. f. 1900 die von Bremen mitgeteilt, das freilich bereits dem Küstenklima angehört.

	Januar	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktbr.	Novbr.	Dezbr.	Jahr
Niederschlag im Mittel von 1830-1900....	50.2	43.8	49.4	38.1	53.1	70.5	85.9	70.2	53.8	61.1	53.8	60.0	689.9 mm
Durchschn. Zahl d. Tage m. Niederschl. 1876-1900	14.8	13.2	17.0	13.5	14.9	14.1	18.1	17.2	13.8	17.3	14.2	16.1	184.2 Tage
Relative Luftfeuchtigkeit 1876-1900.....	86.5	84.3	80.1	75.8	73.3	75.4	77.6	78.8	82.1	85.8	87.2	87.4	81.2%

Für das oberhalb liegende Marschgebiet bis Nienburg kann nach dem Weser- und Emswerke des Preuß. Wasserausschusses (Herausgeg. v. H. Keller Berlin, 1901) nur ein durchschnittlicher Jahresniederschlag von etwa 650 mm angesetzt werden.

Hätte der Marschkleiboden nicht vermöge seines hohen Ton- und Feinerdegehaltes die Fähigkeit, das in ihn eingedrungene Wasser der Niederschläge sowie das der winterlichen Hochwasserüberflutungen lange in sich festzuhalten, es nur langsam versinken zu lassen und langsam an seine verdunstende Oberfläche abzugeben, und würde er nicht während des Hochsommers für gewöhnlich in kürzeren Zeitabständen von Regen befeuchtet, so könnte hier auf ihm überhaupt keine mesophile Nutzgrasflur mit geschlossenem Rasen, wenigstens nicht als ertragreiche Weide bestehen.

Man erkennt nach alledem, daß hohe Lage über dem Grundwasser den Gleichgewichtszustand einer artenreichen Grasflur auf Marschkleiboden (wie auch auf anderem Boden von gleicher physikalischer Beschaffenheit) sehr unsicher machen muß, unsicherer als den von Grasfluren in dauernd feuchten Lagen, unsicherer als den einer aus wenigen, aber den Verhältnissen gleichmäßiger angepaßten Arten in gleich hoher Lage auf gleichem Boden und bei gleicher wirtschaftlicher Beanspruchung, daß in dem Falle der Marschen an dem mittlern Laufe der Weser der Gleichgewichtszustand in den Artbeständen des mittlern und roten Straußgrases unsicherer und stärker schwankend sein muß als z. B. in dem des Weidelgrasbestandes der dauernden Weiden, wo es sich oft fast nur um Weidelgras und Weißklee oder um das erstgenannte ausschließlich handelt und wo man jahrzehntelang immer dasselbe Bestandesbild in größter Gleichartigkeit antreffen kann, wiewohl auch hier rhythmische, jahreszeitliche und unregelmäßige, mit der verschiedenen Jahreswitterung zusammenhängende Schwankungen nicht fehlen.

Allein die Straußgraswiesen haben den Vorzug, unter den in unserm Marschgebiete herrschenden natürlichen Verhältnissen eine gedeihliche Viehhaltung zu ermöglichen, indem sie auf beschränkter Besitzfläche das erforderliche Winterfutter zu ernten erlauben und zugleich noch eine verhältnismäßig gute und sichere Sommerweide liefern.

Fehlten nämlich die Straußgräser, so würde der Grundstock der Grasfluren hier bei der üblichen Bewirtschaftung und Nutzung

aller Wahrscheinlichkeit nach wesentlich nur von Rotschwingel, Weidelgras und gemeinem Rispengras gebildet werden, Pflanzen, deren Bestände keinen besonders hohen Heuertrag, und wenn sie durch die Mahd geschwächt worden sind, in so trockenen Lagen bei einer Besatzstärke, wie sie die Wirtschaftlichkeit verlangt, auch keine sehr sichere und ausgiebige Sommerweide liefern. Das Hinzutreten der beiden Straußgräser aber ergänzt diese Arten in glücklichster Weise, indem sie nicht nur einen größern Heuertrag, sondern auch nach ihm im Hochsommer eine brauchbare und wirtschaftliche Weide mit größerer Sicherheit als jene verbürgen. Ohne sie, mit ihrer verhältnismäßig großen Widerstandskraft gegen Trockenheit, wären in diesen hohen Lagen über dem Grundwasser bei durchschnittlich nur etwa 650 mm Jahresniederschlag die Weide- und Mahderträge noch weit schwankender als jetzt; sie würden häufiger versagen und mithin die ganze Viehwirtschaft, soweit sie durch die Verwendung dauernder Wiesen und Weiden bedingt ist, in Frage stellen. In der Tat glaube ich bemerkt zu haben, daß da, wo die übliche Nutzungweise im mittlern Wesergebiete streng innegehalten wird, die Wertschätzung einer Grasflur im allgemeinen mit dem Gehalte an Straußgräsern zusammenhängt, soweit es sich um die durchschnittliche Sicherheit der Erträge handelt. Für sich allein entsprechen diese Gräser nicht den höchsten wirtschaftlichen Anforderungen, da sie wegen ihres langsamen Austreibens keine befriedigende Frühjahrsweide liefern wie die anderen drei Arten. Auch läßt sich nicht verkennen, daß deren Zumischung zu den Straußgräsern das Futter für die Tiere abwechselungreicher und geschmackvoller und dadurch auch hinsichtlich des Ertrags an Viehmasse ausgiebiger macht.

Ich fand, daß auf den besten Weidelgrasweiden des hochgelegenen Marschkleies in den nordwestdeutschen Marschen in vieljährigem Durchschnitt 66% der Fläche von deutschem Weidelgrase, 25% von Weißklee, der Rest von Nebenbestandteilen bedeckt wird, und dieselben Werte ergaben sich bei derartigen Weiden auf Geschiebelehm Mittelenglands, auf Verwitterungboden der Grauwacke, des Buntsandsteins und des Muschelkalks Mitteldeutschlands sowie auf Geschiebelehm an mehreren Stellen Nordostdeutschlands ostwärts bis Trakehnen. Die durch Witterung und Jahreszeit bedingten Schwankungen lagen bei den in Nordwestdeutschland fortlaufend untersuchten Beständen für das Weidelgras zwischen rund 50 und 80%, für den Weißklee zwischen 12 und 35%. Ein Hinzutreten von gemeinem Rispengrase ändert in hohen Lagen nur wenig. Es pflegt bei beständigem Beweiden im März und April zwar auf kurze Zeit stärker hervorzutreten, wird aber darauf gewöhnlich wieder durch das Weidelgras und den Weißklee zurückgedrängt. Im Winter ist der Weißklee, wie überall, kaum zu sehen; im Sommer tritt er je nach der Abnutzung des Grases und nach der Witterung, bald stärker bald minder stark hervor.

Die mittlere Besatzstärke einer Anzahl der besten Milch- und Fettviehweiden dieser Art in den Marschen Nordwestdeutschlands ergab sich bei 180 Weidetagen und ausschließlicher Weidenutzung zu rund 1000—1800 kg, durchschnittlich etwa 1500 kg Lebendgewicht je ha. (Weber, Der Fleisch-, Milch- und Futterertrag einiger Dauerweiden. Heft 105 d. Arbeiten d. deutschen Landw.-Ges. 1905.) Nach derselben Untersuchung, die jedoch nur die Fragen stellen und zu genaueren Untersuchungen anregen sollte, betrug die durchschnittliche Gewichtszunahme der geweideten ausgewachsenen Tiere je Tag und Hektar rund 2 kg. Sie kann aber beträchtlich größer sein, zumal wenn es sich um noch wachsende Tiere handelt. Der Milchertrag wurde zu 17—27 Liter je Tag und Hektar festgestellt, harrt aber noch genauerer Ermittelung.

Leider liegen bislang noch keine Untersuchungen über die Weideerträge anderer Grasfluren auf Mineralboden vor. Doch können, nach den Befunden der Moor-Versuch-Station zu Bremen, die hauptsächlich aus Wiesenrispengras, gemeinem Rispengras, Rotschwingel, Kammgras und Weißklee gebildeten Weiden auf Hochmoor ähnliche und unter Umständen noch höhere Erträge bringen. Für die mesophilen Straußgraswiesen sind sie auf Marschklei vermutlich i. a. geringer als für die des deutschen Weidelgrases. Der Milchertrag aber dürfte hinsichtlich der Menge diesen kaum nachstehen, wenn auch vielleicht im Fettgehalte.

Es bedarf kaum der Erwähnung, daß durch solche Ertragzahlen die besondere Weideeignung einer Grasflurart nur teilweise zum Ausdruck gelangt. Ihr Wert für den Betrieb einer Besitzung wird häufig in noch höherem Maße durch deren besondere wirtschaftliche Ziele bestimmt.

Man kann hier die Frage aufwerfen, ob das reichliche Vorkommen des mittlern und roten Straußgrases in unserm Marschgebiete die angegebene Bewirtschaftung des Graslandes veranlaßt hat, oder ob sie nicht umgekehrt durch sie ihre Ausdehnung gewonnen haben. Denn, wie wir ja sahen, verschwinden hier die Straußgräser in der Regel von Flächen die dauernd geweidet oder dauernd zur Heugewinnung gemäht werden, früher oder später zum größten Teil oder ganz. Fraglos liegt eine auffallende gegenseitige Anpassung zwischen der Art der Bewirtschaftung und der Art der Grasflur vor. Welche von beiden die frühere war und als die Ursache der andern aufgefaßt werden könnte, dafür ließen sich vielleicht an der Hand der geschichtlichen Entwickelung der Marschwirtschaft des in Rede stehenden Gebietes Anhaltspunkte gewinnen.

Die unregelmäßige Gestalt und Anordnung der Feldstücke in den Flurabschnitten, die die Ortschaften unmittelbar umgeben oder ihnen nahe liegen, deutet auf alte Besiedlung unseres Marschgebietes hin. Anschließende kleinere und größere Abschnitte der Feldmarken mit regelmäßiger Gestalt der Einzelflächen scheinen der Grundverteilung einer andern Zeit anzugehören, die aber schwerlich in das Zeitalter der Holländeransiedlungen der Bremer Marschen während des zwölften und dreizehnten Jahrhunderts fällt. Ob jene altertümliche Flurteilung, wie Meitzen vermutet, bereits vorgermanischen Ursprungs ist,[1]) mag dahingestellt sein. Aber jedenfalls handelt es sich am Mittellaufe der Weser um ein Marschgebiet, das eine sehr alte Geschichte hat. Uebrigens scheinen mir auch manche der offenen Feldbrunnen mit ihrem hohen, für die Landschaft so kennzeichnenden Schwingbaum, die sich fast auf jeder Weide zur Füllung daneben stehender Tränktröge befinden, sehr alt zu sein. Sollte das zutreffen, so fördert eine Untersuchung ihres Schlammes vielleicht archäologische Funde zu Tage, die zur Aufhellung der Geschichte der betreffenden Feldflur beitragen können.

In Bezug hierauf erscheint mir die Aufgrabung einer Anzahl alter Brunnen von besonderer Bedeutung, die Herr Dr. Hahne im Sommer 1909 zwischen Hoya und Bücken vorgenommen hat.[2]) Die Brunnenschächte waren z. T. mit Holzwerk ausgezimmert, z. T. mit großen ausgehöhlten Eichenstämmen ausgesetzt und sind vermutlich mit Deckeln versehen gewesen. In dem einen fanden sich die Reste einer Schöpfstange, in einem andern Stücke eines Wellrades mit Querzapfen in den Felgen, wie man es zum Emporwinden eines Schöpfeimers benutzt. Zum Schöpfen dienten Tongefäße, deren Scherben in dem Schlick gefunden wurden, mit dem sich die Schächte erfüllt hatten. Sie verwiesen auf das Zeitalter etwa der Völkerwanderung. In einem Brunnen fand sich eine Münze des römischen Kaisers Antoninus Pius, der in den Jahren 138—161 nach Chr. herrschte, und zwar befand sie sich in einer höheren Lage des Schlickes. Der Brunnen muß, als sie hineingeriet, demnach schon sehr lange in Benutzung gewesen sein und ist vermutlich in dem zweiten oder dritten Jahrhunderte

[1]) Aug. Meitzen, Siedlung und Agrarwesen. Berlin 1895.
[2]) Jahrbuch des Provinzialmuseums zu Hannover 1909. S. 68f.

unserer Zeitrechnung angelegt worden. Wohnstätten waren nicht in der Nähe, sondern nur eine flache Feuergrube, die dem Hirten vielleicht zur Bereitung seiner Mahlzeiten gedient hatte. Spuren einer offenen Tränkgrube, die wahrscheinlich in einem besonders trockenen Jahre hergestellt wurde, als die damals schon stark verschlickten Brunnen kein Wasser führten, wurden in der Nähe getroffen. Alles deutet darauf hin, daß es sich um Tränkbrunnen für das Vieh handelt und daß um jene Zeit schon die dortige Wesermarsch als Weide diente. Sie muß damals schon ähnlich trocken wie jetzt gewesen sein, man hätte andernfalls nicht Veranlassung gehabt, verhältnismäßig tiefe Tränkbrunnen anzulegen.[1])

Es ist demnach wahrscheinlich, daß der Beginn der Beziehungen zwischen Grasflur und Wirtschaftweise hier beträchlich älter als die geschichtliche Ueberlieferung ist und Zeit genug zu ihrer gegenwärtigen Ausbildung gegeben war, ohne daß man sich des Vorganges bewußt wurde.

Mit Rücksicht auf unsere Frage erscheint aber noch ein Umstand beachtenswert, der die Zusammensetzung der Grasfluren hier sicher mitbestimmt hat, nämlich der Einfluß der Hecken, die die meist wenig ausgedehnten Felder umgeben und anderen Marschgebieten in gleicher Vollständigkeit und Ausdehnung fremd sind, wobei davon abgesehen werden mag, daß einzelne in ihnen heimische Stauden gelegentlich in die Grasbestände übertreten. Die Hecken brechen nämlich die ausdörrende Macht der Winde und erhalten den Boden

[1]) Daß am Mittellauf der Weser Grasfluren schon lange vor dieser Zeit in größter Ausdehnung bestanden, darauf deuten die Bodenbefunde hin. Man trifft nämlich in dem Marschklei hin und wieder Eichen- und Erlenholz an, das die Anzeichen der Wasserverfrachtung erkennen läßt. Es beweist, daß sich Holzreste in dem tonigen Boden wohl erhalten können. Wenn daher zur Zeit der Entstehung des Marschkleies in jener fernen Vergangenheit ausgedehnte Urwälder die Flußniederung erfüllt hätten, so müßte man deren Resten häufig und überall im Boden begegnen. Das ist aber hinsichtlich des Kleibodens durchaus nicht der Fall. Auf das Bestehen von Schilfröhrichten deuten hier und da größere und kleinere Schilftorfablagerungen. Aber sie bezeugen, daß Schilfbestände am Mittellaufe der Weser damals örtlich auf Altwässer und Kolke beschränkt waren und keineswegs weithin die Talaue bedeckten. Es müssen sehr vergängliche Pflanzenvereine gewesen sein, die in der Vergangenheit bis etwa zum Beginn der geschichtlichen Zeit das Gebiet der Marschkleiablagerung in diesem Teil des Weserlaufes hauptsächlich überzogen, und als solche können m. E. nur mesophile Grasfluren in Frage kommen.

Welche Ursachen in der Urzeit hier den Wald ferngehalten haben mögen, ist einstweilen nicht ersichtlich. Sie scheinen in irgendwelchem mittel- oder unmittelbarem Zusammenhang mit klimatischen Verhältnissen des älteren subatlantischen Zeitalters zu stehen, in dem die Marschkleischicht am Mittellaufe der Weser abgelagert wurde, wie ich aus dem Vorkommen von Eichenwaldresten unter ihr schließe (vergl. Hellmuth Weber, über spät- und postglaziale, lakustrine und fluviatile Ablagerungen usw. in Abh. Naturw. Ver. Bremen XXIV, S. 231 f.). Im unteren Wesergebiete begleiteten den Stromlauf von der atlantischen bis weit in die geschichtliche Zeit hinein drei i. a. parallele Gürtel in einer mit der Zeit wechselnden Ausdehnung und Breite, nämlich zunächst dem Flusse die baumlose oder baumarme Grasflur der Marsch, dann der Gürtel des Bruchwaldes sowie der Schilfrohr- und Hochseggensümpfe, und näher der hohen Geest riesige mit Bleichmoosrasen bedeckte Hochmoore. Auch in der bremischen Niederung machte sich die Dreigliederung geltend. Dem sumpfigen Auwalde, der hier das Blockland und Hollerland ehedem bedeckte, wurde erst durch die Entstehung der bedeutende Schlickmengen ablagernden Gete, die bis in das spätere Mittelalter bestand, der Untergang bereitet. Die Hochmoorpflanzenvereine gingen nordwärts in die des Düwelsmoores über.

feucht, indem sie die Taubildung begünstigen. Ihrem Vorhandensein ist demgemäß wenigstens teilweise die eigentümliche, für die landwirtschaftliche Nutzung günstige Artenmischung der Straußgraswiesen dieses Gebietes, wie wir sie kennen lernten, und die von derselben Wiesenform in Freilagen nicht unerheblich abweicht, zuzuschreiben. Ohne ihren Schutz würde auf den Wiesen bei ihrer hohen Lage über dem Grundwasser und dem herrschenden Klima das gemeine Rispengras samt manchen anderen wertvollen Gräsern seltener werden oder gar vollständig fernbleiben, die Straußgräser würden samt dem Rotschwingel allgemeiner und beständiger vorherrschen und die Grasfluren mehr zur Xerophilie neigen, sich mehr dem Charakter der trockenen Wiesenformen nähern. Die Heuernten würden alsdann aller Wahrscheinlichkeit nach dürftiger und noch unsicherer werden, der Austrieb der Tiere könnte nicht rechtzeitig im Frühjahr stattfinden, und die Weideerträge würden beträchtlich geringer als jetzt sein. Die Hecken haben daher als eine dem Wirtschaftziele nützliche Einrichtung zu gelten, wennschon man sich dessen bei ihrer Anlage wohl kaum bewußt gewesen ist, indem man wahrscheinlich mit ihnen nur eine den Hirten entbehrlich machende Einfriedigung zu schaffen beabsichtigte. Die Feststellung der Zeit, in der es geschah, wird aber ebenfalls ein Kriterium zur Entscheidung der angeregten Frage darbieten.

In Schleswig-Holstein sollen die Wallhecken, dort Knicke (plattd. Knicks) genannt, die gegenwärtig noch größtenteils die Felder auf der Geest umgeben, zuerst gegen Ende des 16. Jahrhunderts angelegt worden sein. Sie dienten, wie es scheint, anfänglich nur dazu, einzelne Teile der Feldmark, wie die zur Heugewinnung dienenden Wiesen und den herrschaftlichen Wald, vor dem Weidevieh zu schützen. Als dann die Koppelwirtschaft aufkam, wurden sie im Laufe des 18. Jahrhunderts allgemein zur Einfriedigung der Aecker anstatt der sehr viel Holz verbrauchenden Zäune und zur Schonung der Holzabgabe der spärlichen Wälder eingeführt (P. v. Hedemann-Heespen, Zur Geschichte von Wiese und Knick. Zeitschr. d. Ges. f. Schlesw.-Holst. Geschichte, Bd. 48, 1918). Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die Feldhecken der Marschen an der mittlern Weser sammt denen der Oldenburger Geest der nämlichen Zeit wie die Schleswig-Holsteins entstammen und ebenso wie diese dem gegen Ende des Mittelalters in großen Teilen Niederdeutschlands hervortretenden Bedürfnis, die landwirtschaftlichen Erträge durch zweckmäßige Betriebsänderungen zu steigern, ihre Entstehung verdanken. Die Graswüchsigkeit der Marsch und die Art der dortigen Grasflur führten in Verbindung mit der auf alter Gewohnheit und Ueberlieferung beruhenden Neigung der Bevölkerung naturgemäß zu einer abweichenden Entwickelung.

In anderen Marschgebieten Nordwestdeutschlands, wo solche Schutzhecken fehlen, finden wir in höheren Lagen auf schwerem Boden fast ausschließlich den Bestand des deutschen Weidelgrases als eine der hochwertigsten, namentlich zur Fettgräsung, aber auch für andere Weidezwecke geeignetsten Grünlandsarten mehr oder minder rein entwickelt und in Verbindung damit eine Wirtschaftweise, welche die ausschließlich als solche benutzte Weide von der Mähewiese getrennt zu halten strebt. Letztere wird dort gewöhnlich den niedrigen, feuchteren Lagen zugewiesen und kann auch im Hochsommer nach dem ersten Schnitte eine gute Weide darbieten, wenn die hochgelegenen Weiden um diese Zeit versagen sollten. Wo man hier nicht über genügende Mähewiesen verfügt, oder nicht hinreichenden Ersatz dafür

im Kleeanbau oder sonstigem Futterbau auf dem Ackerlande findet, hat sich, wie in manchen Marschen an Schleswig-Holsteins Westküste, die Weidewirtschaft in der Weise entwickelt, daß man auf die Aufzucht verzichtet und für jede Weideperiode das Magervieh aus anderen Gegenden ankäuft, um es über Sommer fettzugräsen. Die Gewohnheit dieser Art des Wirtschaftbetriebes und ihre Vorteile haben endlich auch häufig dahin geführt, einen Teil des Grünlandes, das wegen seiner Feuchtelage zur regelmäßigen Heugewinnung dienen könnte, dennoch als ständige Weide zu verwenden.

Es ist klar, daß es im wesentlichen die Größe der Besitzungen und die Ausdehnung ihres Grünlandes ist, die eine Trennung von Mähden und Weiden ermöglicht. Kleinere Besitzungen mit wenig wechselnder Feuchtelage müssen dahin zielen, den größeren Teil des Grünlandes, wenn nicht alles, sowohl zur Gewinnung des Winterfutters wie für den Sommer als Weide auszunützen, wenn sie nicht zur Sommerstallfütterung übergehen wollen. Nur für einen solchen Besitz kann bei überwiegend mittelfeuchter bis trockener Lage die Grasflur des mittlern Straußgrases Bedeutung beanspruchen. Sollte unter dem Einfluß der Entwickelung, die der Ausgang des Krieges veranlaßte, auch in den in Rede stehenden Marschgebieten der Kleingrundbesitz zunehmen und die Fettgräserei dementsprechend gegen die Milchviehhaltung und Aufzucht zurücktreten, so wird es der Mühe wert sein zu erwägen, ob man nicht jene Wiese durch Ansaat für Kleinwirtschaften auch dort herzustellen vermag. Das erscheint wenigstens für solche Marschen wohl möglich, wo sich, beispielsweise in Butjadingen, im Weidelgrasbestande des schweren Bodens alter Weiden, die man sich zur Heugewinnung wie auch zur Grassaatgewinnung zu mähen hütet, das rote Straußgras in ziemlich erheblicher Menge vorfindet, das mittlere hingegen bislang nicht beobachtet wurde.

Innerhalb des Marschgebietes an der mittlern Weser aber liegt die Möglichkeit vor, daß sich die Bedeutung des mittlern Straußgrases und seiner Wiesenformation da verringern wird, wo durch die seit einigen Jahren bestehenden Wehranlagen die Feuchteverhältnisse des Bodens so stark beeinflußt sind, daß dauernd der Heugewinnung dienliche Wiesen mit genügender Sicherheit der Erträge bestehen können. Manche, durch die Stauhaltung zu naß gewordene Aecker wären fraglos zu entsprechenden Anlagen vorzüglich geeignet, und der erhöhte Flußwasserstand legt den Gedanken nahe, ihn durch die Einrichtung von Wässerwiesen, wo das Gelände es gestattet, auszunützen. Freilich machen die verschiedenen Besitzverhältnisse die Lösung der Aufgabe, sich den neuen Verhältnissen anzupassen und sie volkswirtschaftlich auf das beste auszunützen, schwierig, ganz abgesehen von der Verwickelung, die die industrielle und technische Verwertung der Stauanlagen und der Ausgleich der verschiedenen davon berührten Ansprüche herbeiführt. Wo der Bauer in der Lage ist, sich gute Mähden in der benachbarten Geest, etwa auf den Mooren, zu verschaffen, oder wo er in der Marsch selber über so ausgedehntes Grünland verfügt, daß er den Bedarf an Winterfutter auch unter den

bisherigen Verhältnissen schon decken oder gar pachtweise davon abgeben konnte, steht er natürlich auch an der mittlern Weser der Sache anders gegenüber, als wenn er genötigt ist, den ganzen Wirtschaftbetrieb zu ändern und dessen Schwerpunkt weiter als bisher, vielleicht ganz, nach der Seite der Viehhaltung zu verschieben oder wo die geringe Größe der Besitzung auch eine derartige Umwandlung unwirtschaftlich macht, wenn sie nicht geeignete Allmenden oder Genossenschaftweiden ermöglichen und für den fortfallenden Acker, soweit ihn eine derartige Wirtschaft benötigt, an anderer Stelle Ersatz geschaffen werden kann.

8.

Im Vorhergehenden wurde bereits mehrfach auf die Rolle hingewiesen, welche bei den wechselnden Erscheinungen, die wir an den Grasfluren des in Rede stehenden Marschgebietes wahrnehmen, dem Nährstoffgehalte des Bodens zukommt, und es wird daher zweckmäßig sein, sich auch über ihn eine hinreichend deutliche Vorstellung zu machen. Dazu können die Analysen dienen, zu denen ich die Proben aus verschiedenen Abschnitten unseres Marschgebietes zu anderen Zwecken und zu verschiedenen Zeiten dem Boden der Grasfluren entnommen habe. Sie wurden in dem chemischen Laboratorium der Moor-Versuch-Station untersucht. Es wird aber für den vorstehenden Zweck genügen, wenn ich mich hier auf die beziehe, die dem Wesermarschgebiete von Magelsen bis Sebbenhusen entstammen. Die Entnahme erfolgte am 22.—27. Juni 1911 an 22 Stellen eines ungefähr 80 qkm umfassenden Abschnittes. Jede Probe wurde aus 5—7 Einschlägen und aus je 0—20 und 20—60 cm Tiefe sorgfältig gemischt. Die Aufschließung des Bodens geschah durch einstündiges Kochen mit 10prozentiger Salzsäure, die Untersuchung nach der Methode der Moor-Versuch-Station, die Bestimmung des Tongehaltes nach dem Verfahren von Arntz.[1]) Ich beschränke mich darauf, die Analyse der in der Oberflächenschicht tonärmsten und der tonreichsten dieser 22 Bodenproben hier so ausführlich mitzuteilen, wie sie ausgeführt wurden, und im übrigen nur einen zusammenfassenden Ueberblick über die gesamten Befunde zu geben.

1. Tonreichster Marschklei aus der Gegend von Hassel, unweit des Geestrandes, auf dem ehemaligen Ufer einer alten verschlickten Flußschlinge, über das besonders hohe Hochwässer alle paar Jahre noch ihren Weg nehmen. Im Obergrunde rötlich-grau, im Untergrunde rötlich-braun gefärbt, in beiden frei von kohlensaurem Kalk. Zur Zeit der Entnahme herrschten in der Grasflur die Straußgräser sehr stark vor. Daneben war Rotschwingel reichlich, Weidelgras nur untergeordnet vertreten.

2. Tonärmster Marschklei aus der Gegend von Oberboyen, in der Nähe des Winterdeichs, außerhalb desselben. Im Obergrunde und

---

[1]) E. Arntz, Studien über Tonbestimmung im Boden. Die landw. Versuchstationen LXX. 1919. S. 269—306.

Untergrunde von gelb-brauner Farbe und frei von kohlensaurem Kalk. Zur Zeit der Entnahme bestand die Grasflur überwiegend aus Weidelgras mit sehr viel Straußgras und ziemlich viel gemeinem Rispengras.

	1.		2.	
	0—20 cm	20—60 cm	0—20 cm	20—60 cm
Gewicht von 1000 ccm d. frischen, fest in ein würfelartiges Blechgefäß eingestampften Bodens	1284 g	1592 g	1522 g	1598 g
Dasselbe bei 105° C getrocknet	966.36 g	1251.46 g	1255.0 g	1273.19 g
In dem bei 105° C getrockneten Boden sind enthalten:				
Verbrennliche Stoffe u. Hydratwasser	11.61%	5.59%	4.48%	3.75%
darin Stickstoff	0.39 „	0.14 „	0.16 „	0.12 „
Mineralstoffe	88.39 „	94.41 „	95.52 „	96.25 „
davon in Salzsäure unlöslich	68.39 „	77.65 „	87.17 „	87.87 „
Kalk (Ca 0)	0.48 „	0.24 „	0.39 „	0.35 „
Phosphorsäure ($P_2 0_5$)	0.29 „	0.37 „	0.13 „	0.13 „
Kali ($K_2 0$)	0.72 „	0.51 „	0.33 „	0.33 „
Eisenoxyd ($Fe_2 0_3$) u. Tonerde ($Al_2 0_3$)	15.70 „	13.73 „	5.94 „	6.54 „
Gehalt des Bodens an Ton n. Arntz	38.09 „	27.66 „	15.31 „	18.65 „
In einer 20 cm mächtigen Schicht des frischen Bodens sind enthalten:				
Stickstoff	7538 kg	3504 kg	4016 „	3056 „
Kalk	9277 „	6007 „	9789 „	8912 „
Kali	13916 „	12765 „	8283 „	8403 „
Phosphorsäure	5605 „	9261 „	3263 „	3310 „

Diese beiden Analysen stellen einen weitern Beleg für die weiter oben gemachte Angabe dar, daß der Weidelgrasbestand keineswegs an den analytisch nachweisbaren höhern Stickstoffgehalt des Bodens gebunden zu sein braucht. Hier sei noch besonders auf die vergleichenden Untersuchungen von Weidelgrasbeständen dauernder Weiden hingewiesen, welche ich im westlichen Thüringen auf sehr schwerem tonigen Verwitterungboden des obern Muschelkalks, auf leichtem feinsandigen des Buntsandsteins und im Westerwald auf mittelschwerem lehmigen der Grauwacke vornahm. Die Bodenanalysen wurden nach dem gleichen Verfahren wie die oben genannten im chemischen Laboratorium der Moor-Versuch-Station ausgeführt. Es ergab sich auch hier, daß der Boden unter den sehr dichten, üppigen und durch dunkelgrüne Färbung von der Umgebung auffällig abstechenden Weidelgrasrasen auf den schwereren Bodenarten weniger, auf den leichteren ungefähr ebenso viel oder mehr Stickstoff enthielt als der des unmittelbar daneben befindlichen Rotschwingelbestandes. Die Weidelgrasrasen zeigten in allen Fällen dieselbe Mengenzusammensetzung der Hauptbestandbildner wie ich sie früher in den Nordseemarschen gefunden habe.

Im Durchschnitt aller 22 Bodenproben betrug der nach Arntz ermittelte Tongehalt in der Oberflächenschicht 27.78%, in der tieferen 27.16% und schwankte in dieser zwischen 13.21 und 42.12%.[1])

Die vier untersuchten, für Düngungfragen allein in Betracht kommenden Nährstoffe bewegten sich in dem bei 105° C getrockneten Boden der 22 Proben innerhalb der folgenden Werte:

[1]) Das durchschnittliche Gewicht eines cdm des in einem Blechgefäß fest eingedrückten Bodens betrug
im Oberboden frisch 1472 g, trocken 1215 g
im Unterboden frisch 1563 g, trocken 1345 g

	Mindest-Gehalt	Höchst-Gehalt	Durchschnitts-Gehalt
		von 0—20 cm	
Stickstoff	0.13%	0.41%	0.26%
Kalk	0.32 „	2.35 „	0.71 „
Kali	0.33 „	0.77 „	0.55 „
Phosphorsäure .	0.13 „	0.35 „	0.23 „
		von 20—60 cm	
Stickstoff	0.05%	0.24%	0.14%
Kalk	0.24 „	2.19 „	0.73 „
Kali	0.23 „	0.86 „	0.55 „
Phosphorsäure .	0.10 „	0.37 „	0.25 „

Die meisten enthielten keinen kohlensauren Kalk. Nur viermal wurde im Obergrunde und sechsmal im Untergrunde die Gegenwart von Karbonat festgestellt, wonach man einen Teil des vorhandenen Kalks als an Kohlensäure gebunden auffassen konnte. Der höchste nachgewiesene Gehalt an Kohlenstoffdioxyd betrug 1.62% entsprechend 3.68% Ca CO_3. Hier hatte ein so hoher Karbonatgehalt keinen erkennbaren Einfluß auf die Zusammensetzung der Grasflur.

Dagegen ließ sich bei der Untersuchung der besten; nur mit vereinzelten Ausnahmen zeitweilig zur Heugewinnung gemähten Dauerweiden auf hochgelegenem schweren Kleiboden der Nordseemarschen ein Zusammenhang zwischen dem Kalkgehalt und dem Kleereichtum festzustellen. (Emmerling u. Weber, Beiträge zur Kenntnis der Dauerweiden in den Marschen Norddeutschlands. Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Heft 61, Berlin 1901.) Bei den Grasfluren der Weichselmarschen war ein derartiger Zusammenhang nicht erkennbar. Dafür zeigten sich hier *Lolium perenne* und *Poa trivialis* durch höhern Kalkgehalt der oberen Bodenlage begünstigt, *Festuca rubra, F. prätensis* und *Alopecurus pratensis* benachteiligt. (Weber, Wiesen und Weiden in den Weichselmarschen. Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Heft 165, Berlin 1909.) Solche Erfahrungen gelten immer nur für den freien Wettbewerb der Arten, wie er auf natürlichen, aus den verschiedensten Arten gemengten Grasfluren in einem bestimmten Gebiete statt hat. Bei diesem Wettbewerb müssen sich die im Laufe vieler Jahre häufenden und unter dem Einflusse des örtlichen Klimas, der landwirtschaftlichen Behandlung und der verschiedenen Inanspruchnahme der einzelnen Arten verwickelnden Wirkungen des Kalks in anderer Weise äußern als bei kurzen Versuchen mit Reinsaaten oder mit in Bezug auf die geschaffenen oder benutzten standörtlichen Verhältnisse willkürlich zusammengesetzten Artenmischungen. Weder derartige Versuche noch jene in der freien Natur gemachten Beobachtungen können daher zu allgemein zutreffenden Schlüssen über das Verhalten einzelner Pflanzenarten zu dem Kalkgehalt des Bodens und der Kalkdüngung leiten. Es ist ja bekannt, daß gewisse Arten, die in einem bestimmten Gebiete als „kalkfeindlich" gelten, in einem andern geradezu als „kalkhold" erscheinen können. (Vergl. Weber, Die Entwickelung der Wiesen und Weiden usw. Landw. Jahrbücher 44, Berlin 1913 und J. Massart, Le rôle de l'expérimentation en géographie botanique, Rec. de l'Instit. bot. de Léo Erréra t. IX., Brüssel 1912.)

Zum Vergleich der analytischen Befunde sei erwähnt, daß sich im Durchschnitt aller Grasflur tragenden Marschkleiböden an der Weichsel, Oder, Elbe und Weser sowie an den Nordseeküsten, von denen ich mit Ausnahme der letztgenannten die Bodenproben an einer großen Zahl von Stellen selber entnommen habe und die alle mit der erwähnten Ausnahme im chemischen Laboratorium der Moor-Versuch-Station zu Bremen nach gleicher chemischer Methode analysiert

wurden, in den oberen 20 cm folgende Werte (in der Trockensubstanz des Bodens) ergaben:

Stickstoff . . .	0.26%	Kali	0.36%
Kalk	0.87%	Phosphorsäure	0.21%

In dem Boden einer Anzahl der von mir botanisch untersuchten besten Dauerweiden der Nordseemarschen fanden sich nach A. Emmerlings Analysenbefunden[1]) in den oberen 20 cm im Durchschnitt:

Stickstoff . . .	0.25%
Kalk	1.06%
Phosphorsäure	0.18%.

Das Kali wurde hier nach einem andern Verfahren bestimmt und kann daher nicht in Vergleich gestellt werden.

Aus dem allen erhellt, daß die untersuchten Marschkleiböden nach ihrem Nährstoffgehalte zu der Erwartung berechtigen, auf ihnen dieselben hochwertigen Grasfluren wie in anderen Marschen anzutreffen. Zugleich scheint der Umstand, daß in allen frischen Proben des Oberbodens mit Diphenylamin-Schwefelsäure mehr oder minder deutliche Spuren von Salpetersäure nachgewiesen wurden, darauf hinzudeuten, daß es sich hier um tätige Böden handelt, d. h. um solche, in denen die vorhandenen Nährstoffe, vorerst der Humusstickstoff, in eine für die Grasflurpflanzen leicht aufnehmbare Form übergeführt werden.

Nun ist aber der Straußgrasbestand, zumal der aus dem roten Straußgrase gebildete, keineswegs hinsichtlich der Bodennahrung besonders anspruchsvoll, was sich daraus ergibt, daß man ihn auch außerhalb der Marschen auf einem tatsächlich verhältnismäßig viel ärmeren Boden ganz allgemein verbreitet findet, so allgemein, daß man unwillkürlich auf den Gedanken gerät, ein Marschbezirk, in dem er so reichlich wie hier vertreten ist, müsse einen ebenfalls armen oder verarmten Boden aufweisen. Daß dem nicht so ist, sehen wir. Treffen wir ihn in den Marschen am Mittellaufe der Weser in einer Weise, daß er geradezu als kennzeichnend für sie zu gelten hat, so kann es nur deshalb geschehen, weil die hinsichtlich der Bodennahrung anspruchsvolleren Grasflurarten aus einem besondern Grunde ferngehalten werden, und das ist fraglos die Trockenheit dieser hochliegenden Marschen.

In der Tat befindet sich von den Daseinsbedingungen der auf den obersten Teil des Bodens angewiesenen Pflanzenwelt der Grasflurformationen hier die Feuchtigkeit auf der Stufe der „geringern Menge“, und man erkennt, daß auch für die Pflanzenformationen das allgemeine Gesetz des Minimums Geltung hat, jenes Gesetz, welches als einfache Folgerung aus den allgemeinen Grundsätzen der Physiologie besagt, daß, sobald sich eine der einer Pflanze oder Pflanzenvereinigung eigentümlichen Daseinsbedingungen auf einen für sie ungünstigen Wert einstellt, auch alle noch so günstigen anderen nur in einem entsprechend erniedrigten

[1]) Emmerling und Weber a. a. O.

Verhältnis durch die betreffende Pflanze oder Pflanzenvereinigung ausgenützt werden können.

Daß ein verhältnismäßig reicher Marschkleiboden unter ungünstigen Verhältnissen anderer Art als denen im Mittellauf der Weser sogar in einer über viele Quadratkilometer sich erstreckenden Weite nichts als armselige Heidewiesen aus Seggen, Reitgras (*Calamagrostis lanceolata* Rth.), Hundsstraußgras (*Agrostis canina* L.), niederliegendem Dreizahn (*Sieglingia decumbens* Bernh.) u. a. m., ja gelegentlich ausgedehnte Bestände des Benthalms (*Molinia coerulea* Mnch.) mit seinen üblichen Begleitern zu tragen vermag, dafür liefern die Marschen an der Weser, Elbe, Oder und Weichsel überall schlagende Beweise. Eins der auffälligsten Beispiele bietet das unmittelbar vor den Toren Bremens liegende Blockland, soweit es nicht bisher mit den Abwässern der städtischen Kanalisation überspült wurde, worüber ich bei einer anderen Gelegenheit zu berichten gedenke.

Dem genannten Gesetze gemäß wird solchen Grasflurvereinen, die den reichen Nährstoffvorrat des Bodens voll auszunützen vermögen, in unserm Gebiete allerdings keine bestimmte Grenze gesetzt. Sie können sich recht wohl ansiedeln. Allein ihre bestandbildenden Glieder bleiben allzu häufig wegen ungenügender Feuchtigkeit nur niedrig und schwächlich, und wenn sich dieser Zustand öfter wiederholt, so können sie unter dem Einfluß der Störungen, die ihr Dasein durch das Abmähen und Abweiden erleidet, obwohl die Vernichtung ihrer Blätter und die damit verbundene Verminderung ihrer verdunstenden Fläche ihren Wasserverbrauch einschränkt, dennoch den Kampf ums Dasein mit den die Bodenfeuchtigkeit besser ausnutzenden Straußgräsern auf die Dauer nicht oder nur unvollkommen bestehen. Sie werden von ihnen verdrängt, versuchen aber, sobald die Feuchtigkeit eine länger währende Zunahme erfährt, immer wieder in ihre Bestände mit Macht einzudringen oder sich darin auszubreiten und kommen auch, wie wir sahen, gelegentlich zur Herrschaft, um diese bei späterer Gelegenheit wieder zu verlieren. Die Einsicht mag eigen berühren, daß die so friedlich erscheinenden Grasfluren unseres Gebietes eine Wahlstatt darstellen, auf der ein nie rastender Kampf zwischen zwei Formationen ausgefochten wird, und nichts hindert, die Mischungen von Pflanzen, die wir hier vor uns sehen, mit der zu vergleichen, die zwei im Kampfe durcheinander geratene Heere zeigen. Ständig sucht die anspruchsvollere Formation den für sie gleichsam so begehrlich erscheinenden Platz zu erobern, den eine andere, begünstigt durch die Trockenheit, festzuhalten bemüht ist, und ein gespanntes Gleichgewicht entsteht, das jeden Augenblick durch geringfügige Anlässe gestört werden kann. Niederschlagsreiche Jahre befördern das Vordringen jener, die von Menschenhand errichteten Hecken erweisen sich ebenfalls nützlich für sie durch den feuchteerhaltenden Schutz. Wo der größere Gehalt an Feinerde die wasserfesthaltende Kraft des Bodens steigert, gewinnt die hinsichtlich der Bodennahrung anspruchsvollere Formation an Raum. Aber das Beweiden wirkt diesem Bestreben wieder entgegen, da mehrere ihrer Glieder, wie Glatthafer, Knaulgras, Wiesenschwingel u. a. m., es um so weniger gut ertragen, je weniger günstig die Feuchtigkeit für sie ist. Dagegen können gemeines Rispengras und Weidelgras, die dazu imstande sind, zu mehr oder minder regelmäßigen Bestandteilen des Straußgrasrasens werden, jenes um so mehr, je feuchtere Witterung

ihm zur Seite steht, dieses, wenn ihm Stickstoff in einer leicht aufnehmbaren Gestalt regelmäßig während der ganzen Wachstumzeit in einer ihm genügenden Menge auf die eine oder andere Weise geboten wird.

Es läßt sich erwarten, daß unter solchen Umständen auf die Vermehrung der Grundfeuchtigkeit durch die seit einigen Jahren bestehenden Stauanlagen eine Begünstigung der hydrophilen Vegetationelemente da bewirkt, wo sich die Wirkung der Wasserstandserhöhung bis in die Lage erstreckt, in der sich die Wurzeln der Grasflurpflanzen ausbreiten. In der Tat bestätigen dies Beobachtungen in dem Marschgebiete oberhalb der Dreyer Brücke bis in die Gegend von Uphusen und Riede.

Wie auch außerhalb der Staubereiche durch bloße Betriebsänderung hochwertige Weidelgrasweiden erzeugt werden können, haben wir bereits erfahren, und es liegt auf der Hand, daß der Reichtum des Bodens besser in einer der allgemeinen Volkswirtschaft ersprießlichen Weise ausgenützt werden würde, wenn man derartigen Weiden in diesem Teile der Wesermarschen weit größere Verbreitung als bisher verschaffte. Dazu wäre aber, wenn kein sonstiger Ersatz zu schaffen ist, wie ebenfalls schon erwähnt wurde, die Herstellung von beständig in jedem Jahre mindestens zweimal zur Heugewinnung mähbaren Wiesen die unerläßliche Voraussetzung, welche die Straußgraswiesen nicht unbedingt erfüllen können. Allerdings machen diese Wiesen bei beständiger Mahdnutzung den hinsichtlich der Nährstoffversorgung anspruchsvolleren Gräsern auch jetzt schon Platz. Allein letztere können bei der gegenwärtigen Feuchtigkeit des Bodens in höheren Lagen über dem Grundwasser nicht die zu verlangende gleichmäßige Sicherheit hoher Erträge verbürgen. Das wäre nur möglich, wenn man auch ihnen hier statt der jetzt allzu sehr schwankenden eine dauernd gleichmäßige Feuchtigkeit durch wirkungvollere Einrichtungen als die Schutzhecken, z. B. durch künstliche Bewässerung irgend welcher Art verschaffte, eine Aufgabe, deren Lösung allerdings die oft wechselnde Höhenlage des Geländes erhebliche, obschon nicht unüberwindliche Schwierigkeit bereitet.

Freilich ist der Nährstoffvorrat auch des reichsten Bodens für jede Pflanzenformation, deren Erzeugnisse nicht an Ort und Stelle verwesen, bis zu ihrer Wurzeltiefe begrenzt und unterliegt außer der Fortführung durch die Ernteerzeugnisse — mag diese nun alljährlich oder wie bei Wäldern in längeren Zeiträumen erfolgen — noch der Auswaschung. Wie weit er in unserm Falle genügt, um zweischürige Mähewiesen der landwirtschaftlich wertvollsten Gräser und Schmetterlingsblüher unter den ins Auge gefaßten Aenderungen innerhalb der Deiche auf lange Zeit zu erhalten, welche Maßnahmen etwa zu seiner vollkommenen Ausnutzung und zu seiner Ergänzung zu ergreifen wären, ist hier nicht zu erörtern.

Hier bestand nur die Aufgabe, die Ursachen aufzuhellen, die

[1]) Daß auch die häufigeren Ueberflutungen mit fruchtbarem, schlickreichen Hochwasser in den Staubereichen auf die Verbesserung der Grasflurerträge des Außendeichslandes wirken, sei nur nebenbei bemerkt.

das Vorherrschen der Straußgraswiesen, ihre eigentümliche Artenmischung und deren wechselndes Ringen um die Vorherrschaft bedingen, und wir fassen das Ergebnis kurz mit folgenden Worten zusammen:

Die große Verbreitung der mesophilen Straußgraswiesen ist in den Marschen am mittleren Laufe der Weser durch deren hohe Lage über dem Grundwasser im Sommer bedingt. Der verhältnismäßig hohe Reichtum des Marschkleibodens an wichtigen Pflanzennährstoffen veranlaßt das Eindringen einer hinsichtlich der Ernährung anspruchsvolleren Grasflurart, das durch das Vorhandensein der Hecken befördert wird und sich in niederschlagsreicheren Zeiten stärker als in niederschlagsarmen bemerklich macht. Das Zusammenwirken dieser Umstände schuf in der Zusammensetzung zeitlich um eine Ruhelage schwankende Mischbestände, deren Schwankungen noch durch die wechselnde Art der landwirtschaftlichen Benutzung verwickelt und verstärkt werden. Die Beschaffenheit, die diese Grasfluren erkennen lassen, steht aber in einem bemerkenswerten Einklange mit den gesamten gegenwärtigen wirtschaftlichen Verhältnissen des Gebietes, sei es daß sie diese veranlaßt oder daß sie sie erst infolge davon angenommen haben. Die mesophilen Straußgraswiesen der Marschen an der mittlern Weser stellen demnach ein unter den dort bisher und wahrscheinlich seit langem obwaltenden Bedingungen beständiges und einheitliches Ganzes dar, das in mannigfachen, räumlich und zeitlich wechselnden Gestalten in die Erscheinung tritt.

9.

Grasfluren, wie die, von denen hier die Rede ist, sind natürliche Lebensgemeinschaften,[1]) wenngleich sie in unserm Klima nur da örtliche Dauer haben, wo durch irgend welche Kräfte der Mitbewerb von Wäldern, Gebüschen oder Niedergesträuchen ausgeschlossen ist, denen sie im Kampfe um den Platz besonders rasch erliegen, und wenngleich ihnen von seiten des Menschen, seinem Zwecke gemäß, auf ehemaligem Wald- und Sumpfgelände eine weit größere Ausdehnung verliehen ist, als sie ohne ihn hier im gegenwärtigen geologischen Zeitalter z. B. infolge des Weidens von Wildherden oder infolge wiederholter Flurbrände, wie sie nachweislich auch in der Vorzeit und lange vor dem Eingreifen des Menschen öfters stattfanden, wahrscheinlich haben würden. Wie bei allen natürlichen Pflanzenvereinen hängt ihre eigentümliche Artenzusammensetzung (Facies) von den örtlichen physikalischen und chemischen Bedingungen, sowie den phytohistorischen und phytogeographischen Verhältnissen ab. Ebenso ist

[1]) Die Vegetation ist freilich nur ein Teil der Lebensgemeinschaft; alle ständig oder zeitweilig in ihr und von ihr lebenden Wesen gehören dazu. Bei unserer Betrachtung rücken wir aber die die Grundlage des Bildes darstellende Hauptsynusie, im vorliegenden Falle die Pflanzendecke, in den Vordergrund, benennen die Gemeinschaft darnach und fassen ihre anderen Glieder nur soweit ins Auge, als wir ihren Einfluß auf die Pflanzendecke erkannt haben. Eine in alle Einzelheiten eingehende vollständige Darstellung des Lebens einer Biocönose ist der Biologie gegenwärtig noch nicht möglich, aber die Aufgabe der Zukunft.

die Dauer einer bestimmten Zusammensetzung davon abhängig, ob jene Bedingungen selber beständig bleiben oder ob Veränderungen derselben, die durch die Biocönonten hervorgerufen werden, durch andere Biocönonten dauernd oder in kurzen Zeitzwischenräumen wieder aufgehoben werden. Dabei sind selbstredend auch der Mensch und seine Weidetiere als natürliche Biocönonten zu betrachten, der erstgenannte als ein solcher, der wie viele andere als ein Glied verschiedener Biocönosen auftreten kann.

Bei der Beschäftigung mit den verschiedenen Pflanzengemeinschaften unseres Gebietes haben sich mir nun mehrere Bemerkungen aufgedrängt, von denen ich mir nicht versagen kann, hier einige anzufügen.

Es wurde im Vorstehenden angedeutet, daß das bei den mesophilen Straußgraswiesen in den Wesermarschen wahrgenommene, im Kreislaufe des Jahres oder unter dem Einflusse klimatischer und anderer äußerer Einwirkungen in längeren Zeiträumen erfolgende Hervortreten einzelner Arten (oder Artengruppen, wie der Moose) sowie die Schwankungen ihrer Mengenanteile um eine Gleichgewichtslage nicht nur in anderen Graswiesen, sondern auch in den Bleichmoosrasen der Hochmoore und sogar in Wäldern, Gebüschen und Strauchheiden erkennbar sind. Man hat gleichartige Erscheinungen namentlich in der Lebenswelt der Gewässer verfolgt, deren Abgeschlossenheit und Beschränktheit die biologischen Verhältnisse leichter als anderwärts zu überblicken gestattet, und es läßt sich schon jetzt mit namhafter Sicherheit behaupten, daß diese Erscheinungen überall vorhanden sein müssen, wo eine Anzahl mit verschiedenen Lebensansprüchen versehenen Wesen, seien es Pflanzen oder Tiere, einen bestimmten Raum bevölkern, sobald die Bevölkerung eine gewisse Dichte erreicht hat.[1]) Sie äußern sich verschieden, je nach der Natur der Organismen, nach der Art ihrer gegenseitigen Bedingtheit und nach der Natur und Lage des Wohnraumes, sowie nach dem darin vorhandenen Vorrate an Mitteln zur Unterhaltung des Lebens, anders im Wasser als in der Luft und auf dem Lande, anders im tropischen als im gemäßigten oder im arktisch-alpinen Klima usw. fort. Sie treten bei den einen rasch und augenfällig in die Erscheinung, bei anderen erstrecken sie sich über längere, mitunter die Lebensdauer eines oder mehrerer Menschengeschlechter umfassende Zeiträume. Sie sind offensichtlich der Ausdruck des jeder Art, jedem Einzelwesen innewohnenden Strebens, sich seiner Erhaltung wegen soweit zur Geltung zu bringen, wie es die physikalischen und chemischen Verhältnisse des Raumes — seien sie ursprünglich oder erst durch die Bewohner abgeändert oder geschaffen — und die Gesamtheit der Mitbewohner ermöglichen und erlauben.

Der Grundsatz, den die Natur in der endgiltigen Zulassung von Arten zu einer Lebensgemeinschaft, die ihr innerhalb eines geographischen Bezirkes zur Verfügung stehen und in der Bemessung des zeitweiligen oder ständigen Mengenanteils einer jeden an dem

[1]) Aug. Thienemann: Lebensgemeinschaft und Lebensraum. Naturw. Wochenschr. Neue Folge XVII, Nr. 20 u. 21. 1918.

gemeinsamen Wohnraume folgt, scheint zu sein, unter den möglichen derjenigen Höchstmenge lebendig gestalteter Energie, die der betreffende Raum unter den während einer bestimmten Zeit oder eines bestimmten (geologischen) Zeitalters vorhandenen Bedingungen beherbergen kann, den Vorrang zu sichern, die die größte Dauer verbürgt, und eine derartige Anordnung bei gelegentlichen oder periodischen Störungen früher oder später immer wiederherzustellen. Das nie ruhende Drängen und Schieben, das Keimen, Entfalten und Vergehen, das ununterbrochene Ringen der Einzelwesen wie ihre Vereinigung und deren zweckmäßigste Gestaltung, wodurch sich in jeder solchen Gemeinschaft das Leben äußert, ist selbstredend für unser Verständnis rein mechanisch zu erfassen, und in rein mechanischer Weise vollendet sich für dieses die endgiltige Auswahl an Organismen, die zeitliche Abmessung ihres Mengenverhältnisses und die Regelung ihrer gegenseitigen Beziehungen. Biocönosen mit verhältnismäßig abgeschlossener Entwickelung — soweit von Abschluß hier überhaupt die Rede sein kann — sind demgemäß als dem betreffenden Raume und seinen Bedingungen angepaßte, ineinandergepaßte und ineinandergelebte natürliche Zweckverbände[1]) geeignet, uns durch die Untersuchung ihres endgiltigen Zustandes, seiner Entwickelung, Erhaltung, Erneuerung oder Verjüngung und Umwandlung, zumal wenn es die Gesamtheit der Organismen, höherer wie niederer, Tiere wie Pflanzen, ober- wie unterirdischer, epi- und endophytischer, epi- und endozoischer, auto- wie heterotropher sowie ihre wechselseitige Beziehung und Abhängigkeit ins Auge fäßt, zugleich auch die Wechselbeziehungen der verschiedenen Biocönosen eines Landes berücksichtigt, vorzüglich geeignet, uns einen tiefen, einen überaus reizvollen Einblick in das Walten der Natur zu gewähren und uns zu befähigen, es in einer verständigen, erhaltenden oder gar fördernden Weise für uns Menschen nutzbar zu machen oder, wo es unserm Dasein schadet, ihm in möglichst wirksamer Weise entgegen zu treten. Dadurch eröffnet sich ganz besonders auch die Aussicht darauf, ein klareres und befriedigenderes Bild als bisher von jenen ergreifenden Vorgängen zu gewinnen, durch die sich das Leben großer Erdräume, ja das der ganzen Erde in der Zeit umgestaltet hat und sich fernerhin in ihr umgestalten wird. Denn hier tut sich der Weg zur Erforschung der gegenseitigen engen, mannigfaltigen und verwickelten gesetzmäßigen Beziehungen der Lebewesen großer Erdräume, ja der ganzen Erde auf, deren mangelhafte Kenntnis Ch. Darwin seiner Zeit beklagte[2]) und von denen uns auch jetzt nur erst ein unverhältnismäßig kleiner Teil bekannt ist.

Daß eine einmal durch den Menschen oder andere Kräfte zerstörte Lebensgemeinschaft, wie manche meinen, nie wieder an derselben

---

[1]) Allerdings »keine Vereinigung von Arten zur Erreichung eines gemeinsamen Zweckes« im menschenmäßigen Sinne, sondern des bezeichneten allgemeinen Zwecks der Natur hinsichtlich des Lebens überhaupt (Flahault und Schröter, Phytogeographische Nomenklatur. Berichte und Vorschläge. Congrès intern. de Bot. Brüssel 1910). Zweck und Gestalt sind hier nur verschiedene Erfassungarten derselben Sache, diese die sinnliche, jene die denkende.

[2]) Entstehung der Arten. Einleitung.

Stelle zu entstehen vermag, auch wenn deren ursprüngliche physikalische und chemische Verhältnisse unverändert geblieben sind und keine der wesentlich an ihrer Bildung beteiligten Arten in einem so weiten Umkreise vernichtet worden ist, daß ihre Keime jemals wieder an die betreffende Stelle zu gelangen vermögen, dafür fehlt der zwingende Beweis. Bei den Grasfluren lehrt die Erfahrung, daß meist nach 10—20 Jahren und zuweilen noch früher, sich unter gleich bleibenden wirtschaftlichen Bedingungen derselbe Bestand tonangebender Arten auf demselben Boden, in derselben Feuchtigkeitlage immer wieder in derselben Artenmischung und Mengenzusammensetzung von selber herausbildet, die er in nachweislich Jahrhunderte alten, unter den gleichen Bedingungen stehenden Beständen aufweist. Es geschieht sogar in beschleunigter Weise durch menschliche Maßnahmen, die sich auf der Kenntnis der Natur solcher Bestandesarten gründen, und es würde noch sicherer und rascher geschehen, wenn unsere Kenntnis in allen Einzelheiten vollkommener als bislang und man u. A. bereit wäre, die Folgerungen hinsichtlich der Beschaffung der erforderlichen Samen und Keime aller der dafür in Betracht kommenden ober- wie unterirdisch lebenden Organismen zumal ihrer örtlichen Rassen zu ziehen. Auf unseren Hochmooren kann sich, wenn sie sich selbst überlassen bleiben, binnen weniger Jahrzehnte derselbe Bleichmoosteppich mit seinen sparsam eingestreuten Stauden und Niedersträuchern entwickeln, wie der war, der bis vor 50 und mehr Jahren, bevor die Kultur eingriff, bestanden hatte, den Sphagnumtorf darunter aus seinen toten Resten hervorgehen ließ und unter dem Einflusse einer Trockenlegung der Strauchheide wich. Auch der Benthalmbestand (das Molinietum) entwickelt sich auf den bis zu einer gewissen Höhe abgegrabenen Hochmooren Nordwestdeutschlands in ähnlicher Weise, wie er nach meinen Befunden z. B. zur borealen Zeit, d. h. vor etwa 7000 Jahren, weite flache Niederungen des Diluvialsandes zwischen kleinen, auf Bodenerhöhungen stockenden Föhrenhainen an der Stelle des heutigen Bourtanger Moores bedeckte oder sich im atlantischen Zeitalter auf dem Hochmoore des ältern Sphagnumtorfs nach Moorbränden hier und da vorübergehend ansiedelte und in der Umgebung unserer Moore auch jetzt noch weite Strecken von Natur überzieht. Grade die Moorforschung ist in der Lage weitere Beispiele solcher freiwilligen örtlichen Erneuerungen von Pflanzenformationen zu liefern; die angeführten mögen genügen.

Seltenere Arten bedürfen freilich oft längerer Zeit, bevor sie sich wieder einstellen, je nach der Menge, in der ihre Keime Gelegenheit haben herbeigeführt zu werden. Sie bedürfen, wie es scheint, zuweilen besonderer Verhältnisse, die erst durch ein längeres Bestehen der betreffenden Vereinigung geschaffen werden müssen, bevor sie sich wieder anzusiedeln vermögen, Verhältnisse, deren experimentelle Untersuchung und ursächliche Aufhellung grade für unsere Einsicht in das Gesamtleben des betreffenden Vereines von Bedeutung sein kann. Ich denke z. B. an das Fernbleiben der Beise (*Scheuchzeria palustris*) von den in jüngster Zeit entstandenen Schwingrasen-Sphagneten der Torfstiche des Augstumalmoores im äußersten Nord-

osten Deutschlands, obgleich die Pflanze in alten Hochmoorsphagneten in nächster Nähe reichlich fruchtete.[1]) In Vorpommern bemerkte ich, daß auf jüngeren, bis etwa dreißigjährigen Rotschwingelwiesen des entwässerten Niedermoorbodens aus oberflächlich verwittertem Schilf-, Seggen- oder Bruchwaldtorf die Mehlprimel (*Primula farinosa*) fehlte, auf älteren dagegen um so reichlicher gedieh, je älter sie waren. In den Wesermarschen zeichnen sich jüngere Grasfluren in der Regel durch das Fehlen der freilich sonst keineswegs seltenen Wiesengerste (*Hordeum secalinum*) aus; selbst in zwanzigjährigen traf ich bislang die Pflanze nur ausnahmsweise und spärlich, wogegen sie in älteren etwa 50-jährigen gewöhnlich reichlich zu finden ist. Überhaupt nehmen manche Grasflurarten erst dann die Gestalt und Dichte solcher an, die an den betreffenden Orten von Alters her bestehen, wenn der Boden nach einer Reihe von Jahren einen, wie man sagt, gewissen „Garezustand" erreicht hat, der vermutlich durch eine besondere Zusammensetzung und Häufung der mikroskopischen Lebenswelt in der obersten Bodenlage bedingt ist. Ähnliche Beispiele ließen sich mehr nennen.

Das sind Anzeichen, die dafür sprechen, daß es nur auf die Zeitdauer ankommt, bis eine aus verschiedenen Synusien zusammengesetzte Phytocönose[2]) ihre verhältnismäßig endgiltige Ausbildung erreicht. Ich vermag keinen Grund einzusehen, warum es nicht bei allen Biocönosen geschehen sollte. Man wird nur von vornherein erwarten müssen, daß der Zeitpunkt, bis zu dem es geschieht, bei den verschiedenen Lebensgemeinschaften verschieden spät eintritt. Es ist bekannt, daß sich nach dem Abholzen eines urwüchsigen alten Waldes, wenn das Gelände sich selbst überlassen bleibt, sowohl bei uns wie in den Tropen eine aufeinanderfolgende Reihe von Pflanzenvereinen einstellt, zuerst verhältnismäßig kurzlebige kraut- oder staudenreiche, dann langlebige Gebüsch- und schließlich Baumbestände, und daß die letztgenannten Folgevereine in vielen Fällen zunächst von anderen Bäumen gebildet werden, als wie sie den ursprünglichen Bestand bildeten, sondern gewöhnlich von sich schneller entwickelnden und rascher verbreitenden Arten, bei uns z. B. von Weiden, Espen, Birken, Ebereschen, Waldföhren u. dergl. Wer aber solche sich selbst überlassenen Waldbildungen Gelegenheit hat mehrere Jahrzehnte hintereinander zu beobachten, wird finden, daß sich in ihnen, hier früher, dort später, schließlich auch einzelne Vertreter des Schlußbestandes einstellen und dessen Ausbildung einleiten.

Bekannt ist ferner, daß da, wo auf einem bisher anders benutzten Gelände ein Wald durch Anpflanzung der ihn endgiltig von Natur bildenden Baumarten angelegt wurde, die dem unter gleichen Verhältnissen bestehenden Naturwalde eigentümliche Bodenvegetation oft

---

[1]) Weber: Vegetation und Entstehung des Hochmoors von Augstumal im Memeldelta usw. Berlin. P. Parey 1902. S. 163.

[2]) H. Gams: Prinzipienfragen der Vegetationsforschung. Vierteljahrsschr. d. Naturf. Ges. Zürich LXIII. 1918.

jahrzehntelang fern bleibt[1]) und schon dadurch die künstliche Anlage geraume Zeit hindurch verrät, daß sie sich aber um so mehr und um so reichhaltiger einstellt, je älter die Anlage wird, so daß diese nach hundert und mehr Jahren sich gewöhnlich kaum noch von einem Naturwalde unterscheidet, auch nicht hinsichtlich der zugehörigen Vergesellschaftungen der Moose, Flechten, Pilze und niederen Kryptogamen, sowie der Würmer, Insekten, Lurche, Kriechtiere, Vögel und selbst der Säugetiere. Es ist nicht zu zweifeln, daß, wenn Mitteleuropa eines Tages vom Menschen verlassen würde, sich die vor seinem wirksamen Eintritte vorhandenen natürlichen Pflanzenvereine mitsamt ihrer Tierwelt, einschließlich der Wölfe, der Bären, der Luchse, der Wildkatzen, der Biber, der Elche, der Wisente (solange von diesen allen noch irgendwo in den mittleren Teilen Europas ein Stamm lebendig erhalten geblieben ist), der Wildrinder und Wildpferde — etwa in den durch die inzwischen fortgeschrittene immanente Umwandlung oder durch Umbildung aus verwilderten Kulturrassen geschaffenen Formen[2]) — im Laufe der Zeit, sagen wir eines Jahrtausends, in einer der vormenschlichen ähnlichen oder gar gleichen Gestalt wieder herstellen würden. Weiß man doch, daß nach verheerenden und entvölkernden Kriegen, wie sie Deutschland bei seiner geographischen Lage zu raub- und ruhmsüchtigen Nachbarn und ohne natürlichen Grenzschutz wiederholt hat über sich ergehen lassen müssen, die Raubtiere überall zunahmen und das Schweigen der Wildnis sich weithin über einst blühende Wohnstätten, ihre Gärten, ihre Felder lagerte, so daß nur noch ein Namen oder die Trümmer von Kirchen und Schlössern — man gedenke des Heidelberger Schlosses — an sie erinnern. Und sehen wir nicht als Folge des letzten mörderischen und unglücklichen, zum Schutze der über alles geliebten Heimat unternommenen Krieges Anbauland bei uns wieder verwildern, Hochmooräcker verfallen und sich mit Heide und Bleichmoosrasen überziehen, fruchtbare Graswiesen versumpfen, in wertlose Seggenbestände, in Busch- und Bruchwälder Schritt für Schritt zurückgehen? Die Selbsterneuerungkraft der Natur ist so gewaltig, daß sie den beständig wachsamen Kampf des Menschen herausfordert und einmal zurückgedrängt, doch sofort wieder ins Werk tritt, sobald der Kampf an Kraft einbüßt. Alle unsere wirtschaftlichen Bemühungen samt den in ihrem Dienste stehenden Wissenschaften und technischen Gewerben sind ebenso wie die staatlichen und gesellschaftlichen Organisationen in Wahrheit nichts als der Ausdruck des Bestrebens, auch uns in den

---

[1]) Ein treffliches Beispiel dieser Art bieten die Waldanlagen des bremischen Bürgerparks auf ehemaligem alten Weidegelände mit Marschkleiboden. Bei ihrer weiten Entfernung von alten Gebüsch- und Waldbeständen konnten sich trotz fünfzigjährigen Bestehens nur erst wenige, dem Walde eigentümliche Bodenpflanzen darin einstellen. Das hätte durch absichtliche Ansaat und Anpflanzung beschleunigt und vervollständigt werden können, wenn ein feineres Gefühl für die Schönheit der Natur und für das, wodurch sie hervorgerufen wird, das Bedürfnis danach geweckt hätte.

[2]) Daß Hausrinder auch in Mitteleuropa gelegentlich verwildern, ist bekannt. Einen merkwürdigen Fall dieser Art finde ich von Th. Zell in Mitt. d. D. Landw.-Ges. 1920, St. 19, S. 251 u. 252 erwähnt.

Lebensgemeinschaften unseres Landes als deren Glied und unserer nationalen Eigentümlichkeit gemäß so vorteilhaft als möglich zu behaupten. Allein das gleiche Bestreben veranlaßt auch diese, sich mit zäher Beharrlichkeit, und je nach ihrem Charakter mit bald größerm bald geringerm Erfolge, den Zeitumständen in wechselnder Gestaltung anzupassen.

Freilich haben die sogenannten Naturschutzbestrebungen im ästhetischen und wissenschaftlichen Anliegen den vom menschlichen Standpunkte aus berechtigten und in seiner Erfüllung nachdrücklich zu fördernden Wunsch, jedesmal eine ganz bestimmte solcher Gestaltungen festzuhalten.[1]) Daran liegt aber jener gewaltigen und ununterbrochen arbeitenden, schöpferischen, unnennbaren Macht, die uns in der Natur als Erscheinung entgegentritt, nichts. Sie ist zur Erreichung ihres Zweckes weder um die Wahl der ihr in verschwenderischer Fülle zu Gebote stehenden Mittel verlegen, noch läßt sie sich darin durch menschliche Wünsche und Ansichten bestimmen oder leiten. Was nicht (soweit es uns scheint) ohne besondern Kraftaufwand für sie zu halten ist, läßt sie unerbittlich fallen, um es in anderer, für sie zweckmäßigerer Gestalt wieder erstehen zu lassen. „Sie schafft ewig neue Gestalten, was da ist, war noch nie, was war, kommt nicht wieder — alles ist neu und doch immer das Alte", eine sehr wahr empfundene Bemerkung Göthes, die nicht nur für die einzelnen Lebewesen, sondern auch für deren Vergesellschaftungen zutrifft. Und wenn es auch dem menschlichen Selbstbewußtsein schmeichelt zu hören, daß, wie ein anderes stolzes Dichterwort behauptet, von allem Lebendigem gewaltiger nichts ist als der Mensch, der die dunkle Meerflut bezwingt, die Tiere der Wildnis bändigt, der Natur ihre Geheimnisse zu entreißen weiß und ihr die Gesetze seiner geistigen Organisation in Raum, Zeit und Kausalität aufnötigt, so erfährt es doch eine ebenso sichtliche wie demütigende Einschränkung durch die Tatsache, daß eben dieselbe Naturmacht seiner für ihre alle menschliche Fassung überschreitenden Ziele leicht so verhängnisvoll werdenden Kraft ein hemmendes Gegengewicht in Gestalt der Habsucht, des Neides und des Fanatismus angehängt hat. Sie verstärkt es durch die Verbindung mit der Neigung zu einer verlogenen Dialektik, der ein vertrauensseliger, der Macht der Phrase leicht erliegender, starrer Doktrinarismus gegenübersteht, um nur einige der wirksam-

[1]) Ob berechtigt oder nicht, die von dem Menschen nach einer allerdings oft nicht zutreffenden Annahme völlig unberührte Natur will uns nun einmal keuscher und weihevoller erscheinen, als die, an der wir die Spuren seiner Einwirkung deutlich wahrnehmen. Auch erwarten wir, daß uns die eindringliche Beschäftigung mit einer vom Menschen gänzlich unbeeinflußten Lebensgemeinschaft und den in ihr sich abspielenden Vorgängen und Wandlungen wertvolle Aufschlüsse ergeben wird, namentlich bei dem Vergleiche mit solchen, die unter diesem Einflusse stehen. Beide müssen aber Gegenstand der Forschung sein, und ich wünsche nur der Meinung zu widersprechen, daß die Beschäftigung mit der ersten allein der Wissenschaft würdig sei. Um einem Mißverständnis meiner Auffassung vorzubeugen, sei es gestattet, hier auf meine Ausführungen »Über die Erhaltung von Mooren und Heiden Norddeutschlands im Naturzustande sowie über die Wiederherstellung von Naturwäldern« in Abh. Naturw. Ver. Bremen 1901, XV, S. 263f. zu verweisen.

sten der Selbstvernichtung der Art dienenden Eigenschaften zu nennen. Sie kommen freilich auch anderen Organismen in einer ihnen gemäßen Gestalt als regulierendes Prinzip zu und mögen in manchen Fällen deren Aussterben in der Vorzeit herbeigeführt haben. Dieselbe raffende Habgier, gegen deren Zerstörungsucht das spät erwachte Gewissen in der Gründung von Nationalparks zum Ausdruck gelangte, schafft z. B. da, wo sie das Sittengesetz mit einem Scheine des Rechts glaubt ohne Gefahr ausschalten zu dürfen, mit der Beseitigung eines lästigen Geschäftskonkurrenten zugleich unbewußt der Natur wieder freien Spielraum gegenüber der Bevölkerung eines andern Landes — wenigstens solange, bis kapitalistisches Ausbeutertum es für angezeigt hält, sich schonunglos auf die Naturschätze und Kräfte des zwar nicht im ehrlichen, mannhaften Waffengange besiegten, aber durch Aushungerung geschwächten und durch listige Vorspiegelungen wehrlos gemachten und dann in barbarischer Weise verleumdeten und niedergetretenen Volkes zu stürzen. Im Gegensatz zu diesem verächtlichen Treiben gewährt die Herrscherin Natur das Bild makelloser Reinheit und Hoheit. Sie verschafft sich aus eigener Kraft nach ehrlichen, ewigen Gesetzen freie Bahn, wo es ihrem Ziele entspricht oder ihrer Laune gefällt, und mit ehernem Gleichmute schreitet sie über des Menschen Verwüstungen wie über seine ängstlichen Sorgen um ihren Schutz hinweg. Mühsam sucht der Archäologe die kümmerlichen Spuren verschwundener Geschlechter im Boden der Wälder und Heiden, im grasbewachsenen Schlicke der Marschen, unter dem Moostorf des Überschreitunggürtels der Hochmoore, unter dem Sande der Dünen und Wüsten oder im undurchdringlichen Gewirr tropischer Urwildnisse.

Selbst in einem so schwierigen Falle, wie in dem, wo der Boden durch gesetzmäßig aufeinander folgende Biocönosen stetig verändert und die Verdrängung jeder voraufgegangenen durch die folgende bedingt wurde, vermag die Natur zu dem ursprünglichen Anfange ohne menschliche Hilfe zurückzukehren und die ganze Entwickelung von vorne zu beginnen. So kann sich in den durch Moorbildungen verlandeten Gewässern auf natürlichem Wege wieder ein Gewässer mit seiner Lebenswelt bilden, sei es, indem sich die Abwässerung verstopft, oder durch Zunahme der Niederschläge, oder wenn durch Moorbrände, Mullwehen, Moorschlipfe oder starke Zusammenpressung und Zersetzung der Moormasse, oder durch tektonische Geländesenkung die Oberfläche erniedrigt wird. Daß das eine oder andere öfters von selbst geschah, lehrt uns der stratigraphische Aufbau mancher unserer Moore.

Es fällt nicht schwer, einzusehen, daß man allerdings nicht mit Bestimmtheit darauf rechnen darf, an irgend einer Stelle eine Lebensgemeinschaft in allen Einzelheiten wiedererstehen zu sehen, die vor dem Eingreifen einer zerstörenden Kraft dort bestanden hatte, wofern nicht vollendete Sicherheit darüber besteht, an dieser Stelle und ihrer sie beeinflussenden nähern und weitern Umgebung auch alle Bedingungen so wiederhergestellt zu sehen, wie sie ehedem im gegenwärtigen Zeitalter da vorhanden waren — ganz abgesehen davon, daß inzwischen

aus anderen Floren- und Faunengebieten etwa eingewanderte Arten oder inzwischen entstandene und sich im Daseinskampfe erfolgreich behauptende Abarten einheimischer Arten durch ihren Eintritt in die Gemeinschaft mehr oder minder weitgehende Abänderungen in den gegenseitigen Beziehungen der darin vereinigten Organismen hervorrufen können. Man darf es z. B. auf einem Moore nicht erwarten, wenn man nicht in der Lage ist, die gleichen Feuchteverhältnisse wieder herzustellen, wie sie durch den vormaligen Grundwasserstand, durch die von der damaligen Oberflächengestalt abhängige Abwässerung, durch die örtlichen Luftströmungen, die Tau- und anderen Niederschlagsbildungen, welche etwa ehedem umschließender und weithin herrschender Wald veranlaßte, bedingt wurden.

Ebenso wenig darf man das Wiedererscheinen genau derselben ursprünglichen Grasflurart in einer Flußniederung bedingunglos erwarten, wenn die Flußströmung und die Überflutungweise des betreffenden Geländes durch Strom- und Deichbauten gegen früher verändert worden sind, oder wenn es hinsichtlich der Schlickführung des örtlichen Schlickfalls und des Nährstoffgehalts des Flußwassers geschah. Wer Gelegenheit hat, in einer Stromniederung die Wirkung von Buhnenbauten, von Durchstichen, von Gradlegungen des Flußlaufes oder gar von Wehranlagen auf benachbarte Pflanzenvereine der Ufer im Laufe von Jahren zu beobachten, wird bestätigen können, wie einschneidende Veränderungen sie in diesen hervorzurufen vermögen, sobald sie nämlich die Höhe und Bewegung des Grundwassers oder des Tagwassers abändern. Auch wirtschaftliche Veränderungen, die die Vegetation nicht unmittelbar berühren, können dennoch die Gestaltung der Pflanzenvereine beeinflussen. So vermag die Einführung einer sachgemäßen, verlustlosen Behandlung des Stallmistes der Düngerstätten in einer an einem Wasserlaufe gelegenen Ortschaft in der Pflanzendecke weiter unterhalb befindlicher Wässerwiesen auffällige unwillkürliche Veränderungen zu bedingen, indem sich die ihnen zufließende Menge von Düngestoffen entsprechend verringert, wie umgekehrt allein das Bestehen von Ortschaften einen abändernden Einfluß auf die Wasser- und Uferlebenswelt unterhalb im Vergleich zu einer vom Menschen unberührten Vorzeit haben kann, auch wenn es sich um keine grobe Verschmutzung des Wassers und nicht um die Ausbreitung eingebürgerter Fremdlinge wie der kanadischen Goldrute (*Solidago canadensis* L.), der kleinblütigen Aster (*Aster parviflorus* Nees) u. a. m. handelt. Es ist sogar nicht ausgeschlossen, daß sich infolge der Veränderungen in der Bodenvernässung, der Richtung und Geschwindigkeit des Hochwasserstromes sowie der Eisdrift anstelle einer früheren Grasflur ein ganz anderer Pflanzenbestand, ein Röhricht, ein Weidicht oder ein Auwald ansiedelt, sobald man den betreffenden Ort sich selbst überläßt.

Ebenso wenig läßt sich erwarten, daß in einem Gewässer, das über einem wieder überfluteten Verlandungmoore entstanden ist, alle Synusien wieder in derselben Zusammensetzung erstehen, wie es zu einer Zeit war, als der Boden noch ganz aus unorganischen Erdarten bestand, aus der damals noch kalkreichen Umgebung kalkreiches Wasser

zufloß oder als näher der Eiszeit noch eine andere Organismenwelt als gegenwärtig im Lande lebte.

So wertvoll experimentelle biogeographische und biocönotische Studien sein werden, so angelegentlich sie an möglichst verschiedenen Orten in größeren oder kleineren Naturschonstätten zu empfehlen, ja geboten sind, um durch den Vergleich mit gleichartigen, aber unter genau bekannten menschlichen Einwirkungen stehenden zu wertvollen Schlüssen über deren Wirkungart und Wirkungweite zu gelangen, so dringend ist Vorsicht angebracht, sobald man sie zu Schlüssen auf vormals vorhanden gewesene örtliche Lebensgemeinschaften verwerten möchte, zumal wenn deren Charakter nicht durch etwa im Boden erhalten gebliebene Reste nachgeprüft werden kann.

Darauf, daß man nicht imstande war, alle Bedingungen so herzustellen, wie sie ein Pflanzenbestand an seinem natürlichen Standorte vorfindet, sind auch oft die Mißerfolge zurückzuführen, die man bei der künstlichen Erzeugung und dem Versuche dauernder Erhaltung solcher Bestände nicht allein in Laboratorien und Gärten, sondern auch da macht, wo es sich um langlebige Nutzbestände irgendwelcher Art in der Land- und Forstwirtschaft handelt, namentlich auch bei den Bemühungen um die Herstellung dauernder Wiesen und Weiden. Man darf demgemäß nicht ohne weiteres erwarten, die Wiese des mittlern Straußgrases in genau derselben Zusammensetzung, wie wir sie in den Marschen an der mittlern Weser kennen lernten, auch bei gleicher Nutzung und Behandlung in anderen Gegenden und auf anderen Bodenarten als Dauerbestand erzeugen zu können. So sprechen die Befunde an den von mir im östlichen Deutschland untersuchten Standorten des mittlern Straußgrases dafür, daß das deutsche Weidelgras dort nicht dieselbe Bedeutung für die nach jenem benannte Grasflur hat wie in den Wesermarschen. Ja, es ist nicht einmal sicher, ob das mittlere Straußgras dort im Wettbewerb mit anderen Gräsern auf die Dauer die gleiche Mengenbeteiligung an dem Bestande wird behaupten können wie in diesem Marschgebiete, ob nicht vielmehr im Laufe der Zeit eine andere Grasart in den Mittelpunkt der Schwankungen als Anzeiger der Ruhelage rücken wird, sobald der Bestand seine endgiltige Gestalt angenommen hat. Auch das muß erst durch die Erfahrung festgestellt werden.

Andrena Enslini, eine neue deutsche Andrena-Art.

Von J. D. Alfken in Bremen.

♀. 9—10 mm lang. Schwarz. Gesicht schwarz, in der Mitte, besonders zwischen den Fühlern gelblich behaart. Schläfen ziemlich breit, gelblich, am unteren Augenrande schwarz behaart, Scheitel ebenfalls gelblich, vorn schwarz behaart. Clypeus ziemlich weitläufig und grob punktiert, die Punkte vorn zu Runzeln zusammenfließend.

Anhang der Oberlippe breit, vorn gerade abgestutzt. Stirn sehr dicht und fein punktiert und außerdem mikroskopisch fein gerieft. 2. Geißelglied der Fühler lang, länger als das 3. und 4. zusammengenommen. Augenstreifen samtschwarz. Thorax oben gelbbraun behaart, unten etwas heller. Mesonotum matt, sehr dicht und fein lederartig gerunzelt und außerdem zerstreut und fein punktiert. Schildchen schwach glänzend, etwas stärker und dichter punktiert. Mittelfeld des Mittelsegments völlig glanzlos und ohne Skulptur, Seitenfelder schwach glänzend mit zerstreuten, erhabenen Punkten besetzt. Hinterleib schmal oval. 2. und 3. Ring am Grunde und am Ende tief eingedrückt, so daß die Mitte stark gewölbt hervortritt. Die glatten niedergedrückten, bräunlichgelb, hinten weißlich gefärbten Endränder der 4 ersten Ringe mit abstehenden, ungleich langen, struppigen, gelblichbraunen Härchen bekleidet, die dem Grunde entspringen. 1. Ring fein und zerstreut, schief eingestochen punktiert. 2. und 3. Ring auf der Wölbung dicht feilenartig, 4. Ring bis zum niedergedrückten Endrande ebenso punktiert. Endfranse gelbbraun, am Ende etwas verdunkelt. Beine schwarz, Sporen der Hinterschienen rostrot, Schienenbürste und Innenseite der Hinterfersen fuchsrot behaart. Flügel am Außenrande schwach gebräunt, Adern und Flügelmal gelbrot, Flügelschüppchen schwarz.

♂. 8—9,5 mm lang. Dem ♀ ähnlich. Gesicht etwas länger, mehr gelblich und nur seitlich schwarz behaart. 2. Geißelglied der Fühler fast doppelt so lang wie das 3., aber etwas kürzer als das 3. und 4. zusammengenommen. Hinterleib schmal, lang gestreckt, in Skulptur und Punktierung dem ♀ sehr ähnlich, auch hier sind die Vorder- und Hinterränder der Ringe 2 und 3 tief eingedrückt, so daß die Mitte stark gewölbt hervortritt. Die Punktierung auf der Wölbung ist stärker als beim ♀; die struppige Behaarung am Grunde der niedergedrückten Endränder besteht nur aus wenigen Härchen. Die Beine sind schwarz gefärbt, auch die Tarsen scheinen am Ende nur wenig bräunlich durch.

Diese Art, die im äußeren Habitus an *A. fulvago* Chr. erinnert, ist durch die tief eingedrückten Hinterleibsringe 2 und 3, die struppige Behaarung am Grunde der niedergedrückten Hinterränder der Ringe 2 bis 4 und die eigenartige Behaarung des Gesichts ausgezeichnet und meines Wissens noch nicht beschrieben. Ich möchte sie als ein Bindeglied zwischen der Gruppe der *A. fulvago* Chr. und der *A. humilis* Imh. ansehen und sie wegen der struppigen Hinterleibshaare im System neben *A. setigera* Alfk. stellen. Sie dürfte mit der mir nur aus der Beschreibung bekannten *A. reclamata* W. A. Schulz (*coarctata* J. Pér.) aus Süd-Frankreich nahe verwandt sein.

Es liegen 8 ♀ und 3 ♂ vor, die der bekannte Blattwespenforscher E. Enslin, dem zu Ehren die Art benannt wurde, bei Karlstadt a. Main in der Nähe von Würzburg, in einem geologisch, zoologisch und botanisch bemerkenswerten Gebiete auf Helianthemum chamaecistus sammelte. 2 ♂ wurden am 29. Mai, die übrigen Tiere am 1. Juni 1920 gefangen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen

Jahr/Year: 1919-1920

Band/Volume: 25

Autor(en)/Author(s): Weber Carl Albert

Artikel/Article: Die mesophilen Straußgraswiesen der Marschen am Mittellaufe der Weser. Mit vergleichenden Ausblicken auf andere Pflanzenvereine und Lebensgemeinschaften. 1-64