

Der
Vegetationsboden

der
Ostseeprovinzen.

Ein
in der Naturforschergesellschaft zu Dorpat, am 19. Jan.
1861 nebst einleitenden Bemerkungen gehaltener
Vortrag.

(Sonderabdruck aus dem Inland Nr. 8 u. 9.)

1248
1248
Dorpat 1861.

Druck von H. Laafmann.

Der Druck wird gestattet.

Dorpat, den 21. Februar 1860.

(Nr. 33.)

Abgetheilter Censor de la Croix.

Est. A

Tartu Ülikooli
Raamatukogu

33424

Hochverehrte Anwesende!

Beim Abschluß eines größern Zeitraums, wie wir ihn heute mit der öffentlichen Jahresitzung der Naturforschergesellschaft begehen, ist es Pflicht sich dessen bewußt zu werden, was unser Verein in dem verfloßnen Jahre geleistet hat und welche seiner Absichten und Wünsche nicht oder nur zum Theil ausgeführt werden konnten.

Der so eben verlesene Rechenschaftsbericht unseres geehrten Herrn Secretairs hat diese Fragen im Allgemeinen erledigt und stellt es dem einzelnen Mitgliede, sowie dem größern Publikum frei, gegenwärtig oder in späterer Zeit den Grad der Zufriedenheit mit dem Wirken der Gesellschaft auszusprechen, eine Zufriedenheit, die nicht allein von den Leistungen, sondern auch von den gemachten Anforderungen abhängt.

Gestatten Sie mir nun einige Bemerkungen über die Art und Natur der wesentlichsten an die Gesellschaft gestellten Anforderungen und im Anschluß hieran die Erinnerung an ein Unternehmen, das in unserm Vereine beantragt wurde, nicht zur Ausführung kam, doch den Standpunkt der Kenntniß unseres Vegetationsbodens, wie ich darlegen werde, beleuchtet hat.

Ohne Zweifel kann in einer mannigfach zusammengesetzten Gesellschaft nicht die Rede sein von einer vollkommenen Befriedigung der vielfältigen Ansprüche aller ihrer Glieder. Wie in den meisten Verbindungen und Gesellschaften, werden auch die Mitglieder unserer naturforschenden, auf dem Haupt-

wege, der zu demselben allgemeinen und entfernten Ziele führt, eine Anzahl verschiedener Stationen zurückzulegen haben oder einzelne dieser Stationen als ausschließliche, nicht zu überschreitende Zielpunkte betrachten, und außerdem auf Nebenwegen zu der großen Straße gelangen oder auch von dieser aus sich neue Straßen zu ganz andern Zielen bahnen.

Beim weiten Umfange der Naturwissenschaft, ihrem innigen Zusammenhange mit dem practischen Leben und ihrer umfassenden Bedeutung für dasselbe, schließt uns in der That ihr Band nicht allzu enge zusammen.

Ein Theil der Mitglieder unserer Gesellschaft verfolgt im Einklange mit der Grundidee des Vereins und entsprechend dem Geiste der ersten wissenschaftlichen Pflanz- und Pflegestätte unserer Provinzen, die Aufgabe desselben auf rein wissenschaftlichem Wege. Ein anderer und wohl der größere Theil schloß sich dem Vereine in der Erwartung an, daß die Arbeiten der Naturforscher auch gemeinnützige und namentlich der Landwirthschaft zu Gute kommende Resultate erzielen werde.

Auf der einen Seite behauptet man mit dem besten Rechte: die Idee practischen Nutzens dürfe nicht den Hebel wissenschaftlicher Forschung abgeben, auf der andern lebt man der wohlbegründeten Ansicht, daß eine Reihe von Gedanken oder Kenntnissen, die weder im geistigen noch materiellen Treiben und Thun eines größern Theils der menschlichen Gesellschaft in die Erscheinung tritt, als unnütz und verloren zu betrachten sei.

Diese letztere teleologische Anschauung und die drängenden Aufforderungen ihrer Anhänger bezeichnen unser 19. Jahrhundert insbesondere und sind zum großen Theil Folge der in demselben, wie nie früher, zu practischer Verwerthung gekommenen Naturwissenschaft.

Den Naturforschern der Jetztzeit kann indessen nicht der Vorwurf gemacht werden, als verfolgten sie unfruchtbare Speculationen. Oher trifft sie der Vorwurf: in dem herrschenden System des Beobachtens so weit vorgegangen zu sein, daß sie

von demselben entweder ganz und gar in Anspruch genommen werden oder in Folge der nicht mehr zu beherrschenden Masse von Beobachtungen und Experimenten, die außerhalb derselben stehende, größere Gebiete umfassende, rein geistige Arbeit vernachlässigten.

Wenn die Vorwürfe der Teleologen in dem Sinne gemacht werden, daß die Naturwissenschaft zu viel Material an Beobachtungen aufspeichere und zu wenig fruchtbare und allgemein befruchtende Gedanken erziele, so müssen wir Ihnen darin theilweise Recht geben.

In Beziehung auf unsere junge Naturforschergesellschaft erscheint aber das häufig ausgesprochene Verlangen nach allgemeinen und weitreichenden oder speciell unsern Provinzen zu Gute kommenden, gemeinnützigen Resultaten nicht unbillig, aber verfrüht, da es noch nicht oder nur in sehr geringem Grade möglich ist, diesem Verlangen nachzukommen. Einmal nämlich wurde das naturhistorische Material unserer Provinzen noch nicht gehörig ausgebeutet und dann erscheint in demselben die Schwierigkeit des Beobachtens und Arbeitens so bedeutend und erheischt — um auf würdige Weise öffentlich in die Schranken des wissenschaftlichen Kampfes zu treten, — soviel Vorkenntnisse, Erfahrung und Darstellungsgabe, daß in der That bis auf die nicht zahlreichen Fachgelehrten nur sehr wenige unserer Inländer sich auf dieses Gebiet wagen. Außerdem sind die Gaben ungleich vertheilt, das gesetzte Ziel ein verschiedenes und ebenso das Maaß des Erreichten. Wie oft gelangt der Forscher am Abende eines mühsamen Lebens zur Erkenntniß, daß er mit seinen, selbst kleinere Gebiete umfassende Arbeiten nicht zum Abschluß gekommen und die eigentliche Leese seinen Nachfolgern vorbehalten ist. Wie oft sinkt dem jüngern Arbeiter der Muth, wenn er sieht, wie im Dienste der Wissenschaft ergraute Männer kopfschüttelnd auf die Erfolge ihrer Wirksamkeit zurückblicken.

Was ist das Mühen eines oder einiger Menschen gegenüber dem Schaffen der Menschheit in der Zeit überhaupt? Wer

wird dem rastlosen, keine materiellen Vortheile erstrebenden, von Liebe, ja Leidenschaft zu einer schönen und großen Aufgabe getragenen Schaffen des Gelehrten, lieb- und rücksichtslos begegnen, auch dort, wo er einseitig wird oder einen Wahn verfolgt? Darf sich der Ausübler practischer Thätigkeit und Befolger materieller Vortheile in der Ueberzeugung, das Bessere und Richtigere erwählt zu haben, jenem Wahne siegreich gegenüberstellen?

Männer der That und Männer des Denkens gewiß stehen sie gleichberechtigt nebeneinander, gewiß beanspruchen sie gleiche, gegenseitige Rücksicht. Lassen wir daher den Forderungen Jener Gerechtigkeit widerfahren und seien wir Diesen dankbar, auch wenn sie mit Beobachtung und Experiment vorläufig so viel zu haben, daß sie die äußersten und weitesten Gesichtspunkte der Behandlung eines Gegenstandes unberücksichtigt lassen.

Die Frucht am Baume wissenschaftlicher Erkenntniß gelangt nur langsam zur vollen Reife, eine Reife, die beim naturhistorischen Forschen, durch gemeinnützige Resultate am deutlichsten in die Erscheinung tritt. Wer aber zu frühe Früchte verlangt, muß sich mit unreifen oder Treibhausprodukten begnügen. Jene schmecken schlecht, diese stehen den im Freien entwickelten nach. Wo aber sollen bei der geringen Zahl unserer arbeitenden Mitglieder die zahlreichen und reifen Früchte herkommen?

Nicht ohne Beziehung zu den vorigen Bemerkungen über die Art und Weise gewisser an die Naturforschung gestellten Anforderungen und bezeichnend für die Verschiedenheit, in welcher naturwissenschaftliche Forschungen auch dort, wo sie unmittelbar zu practischen Resultaten führen sollen, beurtheilt werden, ist das Schicksal eines auf den Wunsch mehrerer Mitglieder unserer Gesellschaft beantragten Vorschlages, etwas für die genauere Kenntniß der Natur und Klassen unseres Vegetationsbodens zu thun. Die Ausführung dieses Vorschlages gehörte genau genommen nicht zu den Aufgaben der Naturforschergesellschaft, doch war man entschlossen

bereitwillig an sie zu gehen und geistige Kräfte und Geldmittel dabei zu verwenden, wenn die Bedeutung der Aufgabe allgemein von unsern Landwirthen anerkannt worden wäre. Letzteres geschah indessen nicht. Die gehörige Durchdringung oder gegenseitige Ergänzung von Wissenschaft und Praxis wird im Gebiete der Landwirthschaft, deren Theorie soviel Jahrzehnte als ihre Handhabung Jahrtausende zählt, auch bei uns vermißt. Wundern wir uns daher nicht, wenn das erwähnte Unternehmen von mehreren, insbesondere außerhalb der Gesellschaft befragten Grundbesitzern, als ein unzumuthbares, keine practischen Resultate versprechendes, bezeichnet und unter solchen Umständen von der Gesellschaft aufgegeben wurde.

Dennoch erscheint jener Vorschlag wichtig genug um Inhalt und Standpunkt des in ihm beregten Gegenstandes, sowie die wissenschaftliche Methode einer Bodenuntersuchung dem heute versammelten größern Publikum in durchaus nicht erschöpfender, jedenfalls aber umfassenderer Weise, als bisher geschehen, vorzulegen.

Der Gedanke an eine genauere Untersuchung unseres Vegetationsbodens schloß sich auf die natürlichste Weise an die in den letzten Jahren gewonnene geologische Kenntniß unserer Provinzen. Durch letztere sind wir in Stand gesetzt, uns in der Entstehung, Verbreitung und Zusammensetzung unseres Vegetationsbodens allgemein zu orientiren. Hieran sollte sich nun mittelst zahlreicher Bestimmungen über Gewicht, Quantität und Zusammensetzung der schlämbaren und nicht schlämbaren Bestandtheile, Kalkgehalt und wasserhaltende Kraft des Vegetationsbodens, die Feststellung der durchschnittlichen Zusammensetzung größerer Areale, sowie unserer Bodenklassen schließen und die Anfertigung einer Bodenkarte (zunächst für ein oder zwei Güter Livlands) im Auge behalten werden. Durch dieselben Untersuchungen hoffte man ein möglichst einfaches Verfahren oder doch ganz gewiß eine Erleichterung der Beurtheilung des Bodens und der Bestimmung von Mitteln zur Verbesserung desselben, sowie seiner Werthschätzung zu erzielen.

Von Einrichtung chemischer Stationen behufs genau auszuführender Analysen unseres Bodens konnte nicht die Rede sein. Ihre Anlage wäre dem Bau eines tief gehenden Schiffes für einen Fluß, wie unser Embach, zu vergleichen, bevor daran gedacht worden, ihn zu bereinigen und für Tiefgang geeignet zu machen. Ueberhaupt können die bisher bei uns ausgeführten chemischen Analysen der Dammerde weder allgemein noch speciell gehörig verwerthet werden, so lange man sich eben vor den Analysen nicht mit dem allgemeinen Charakter des Proben liefernden Bodens hinreichend bekannt gemacht hat. Auch ist unser Vegetationsboden mit seltenen Ausnahmen so wenig gleichförmig zusammengesetzt, daß eben die, wenn auch nicht gar schwierigen, so doch zeitraubenden und kostbaren chemischen Analysen nicht im Verhältniß zu den gewonnenen Resultaten stehen.

Lassen Sie uns nun, hochverehrte Versammelte, die wesentlichsten Bedingungen ins Auge fassen, von welchen überhaupt die Vegetation abhängt und diejenigen etwas mehr hervorheben, deren Kenntniß hier insbesondere erstrebt werden sollte.

Die Pflanzen sind von klimatischen Bedingungen, vom geologischen Bau der Erde, von der Zusammensetzung und von gewissen Zuständen des Bodens abhängig.

Wie man die Beziehungen der allgemeinen klimatischen Verhältnisse (Temperatur, Licht, Feuchtigkeitszustand der Luft) zu unsern Culturpflanzen zu behandeln hat, finden wir in C. Seh n 's Intensität der Livländischen Landwirthschaft, Dorpat 1858 pag. 44. Durch lange Erfahrung hat der Landwirth diese Verhältnisse beurtheilen gelernt und mit fleißigen Temperaturbeobachtungen kann es nicht schwer sein die Richtigkeit, der seit Alters her angenommenen Zeitpunkte und Perioden in der Thätigkeit des Ackerbaus zu controliren. Bis aber mancherlei Errungenschaften der Meteorologie für die allgemeine practische Anwendung fertig gemacht sind, bis die Landwirthschaft nächst dem Barometer auch meteorologische Stationen benutzen wird, darüber dürften noch viele Jahre hingehen.

Wenden wir uns nun zum geologischen (innern und äußern) Bau und den damit zusammenhängenden hydrographischen Verhältnissen.

Was den geologischen Bau unserer Provinzen betrifft, so ist er vorzugsweise durch die Thätigkeit der Mitglieder dieser Gesellschaft in seinen Hauptzügen bekannt geworden. Die geognostische Karte Liv-, Est-, und Kurlands liegt in einem zur Correctur eingesandten schwarzen Andruck vor Ihnen, ihre Vollendung und Herausgabe ist daher in kurzer Zeit zu erwarten. Hier werden wir auf die Beziehungen des innern geologischen Baus zum bekannten äußern oder zu den orographischen Verhältnissen aufmerksam machen.

Wir finden bei uns nur Sedimentbildungen. Von diesen wirkten die ältern Formationen durch die Art ihrer Entstehung, darauf hin, die Unebenheiten des ihnen zur Basis dienenden Untergrundes aufzuheben und erlitten sie nach ihrer Bildung nur geringe Lagerungsstörungen. Die hierhergehörigen silurischen und devonischen Gesteine erheben sich nirgends über 600' hoch und war ihre Erhebung eine ursprünglich zum Innern unseres Landes fast durchgehend, allmählig ansteigende und nur einige Mal durch stärkere Fältelung des Bodens etwas unterbrochene. Erst in der letzten geologischen Periode wurde diese Oberflächen-Form durch den Einfluß der Quartärfluthen verändert, welche dort, wo lockere Sandsteine oder die Ränder der Kalkstein- und Dolomitlager weniger Widerstand boten, besonders zerstörend wirkten und über den ältern Sedimentbildungen sowohl den neuen lokalen als den aus andern Gegenden herbeigeführten Detritus in lockern, nicht regelmäßig geschichteten, sondern mehr aufgeschütteten Massen von Sand, Grand, Gerölle, Geschieben oder erraticen Blöcken, sowie Lehm und Thon ablagerten. Von diesen Materialien der Quartärzeit bilden die erstgenannten gewöhnlich flache Anhöhen, Landrücken (Geestland der norddeutschen Niederung) und Hügelzüge; die Lehm- und Thonablagerungen dagegen meist Ebenen oder Ausfüllungen von Thälern.

Die Zerstörung und namentlich die Auswaschung älterer, gegen 600' erhobener Sedimentgesteine, sowie die über ihnen bis 600' mächtig aufgeschütteten Massen des quartären Detritus (Drift) erklären den Character des hügeligen Flachlandes oder die größere Mannigfaltigkeit der Oberflächen-Form unserer Provinzen gegenüber der Norddeutschen Ebene. Dennoch bewahren umfassende Gebiete unserer Bodenoberfläche eine solche Gleichartigkeit oder Einförmigkeit, daß Grundbesitz für größere Flächen geeigneter erscheint als für kleine. (In Livland beträgt die Größe der Landgüter im Mittel 38 Werst.)

Welchen Einfluß die verschiedene geographische Lage, die Höhe oder die Nähe des Wassers u. dgl. m., durch Modification der Temperatur auf die Vegetation ausübt, davon wird man sich eine allgemeine Vorstellung machen können, wenn man unsere Karten zur Hand nimmt und berücksichtigt, daß nach Meyen die Wärmeabnahme für jeden Grad der Breite $0,516^{\circ}$ R. für je 840' Erhebung 1° beträgt.

Die hydrographischen Verhältnisse unserer Provinzen betreffend, wäre hier nur wenig zu bemerken. Im Allgemeinen besitzen wir ein quellreiches Areal. In der Vertheilung der Quellen konnte noch kein Zahlengesetz ausfindig gemacht werden *); eine Ungleichheit dieser Vertheilung nach den Formationen und der Natur unseres Bodens spricht sich aber wohl darin aus, daß unsere Sandstein- und hervorragenden Driftgebiete quellreicher sind als die des Kalksteins. Die größte Anzahl der Quellen zeigt sich in den höchsten aus Quartärbildungen bestehenden Regionen, insbesondere zwischen Gost, Düna und livländischer Na. Unsere seereichen Gebiete weisen in ihrem Auftreten nicht die Erscheinungen der norddeutschen Seenplatte auf. Der Lauf unserer größern Flüsse folgt gewissen

*) Vgl. Benningfen Förder, über das Zahlengesetz in den Gesteinsformationen in Bezug auf Vertheilung von Thälern, Quellen, fließenden und stehenden Gewässern zc. vornehmlich in Nordfrankreich. Berlin 1843.

einfachen, dem geologischen (innern und äußern) Bau der Provinzen entsprechenden Hauptrichtungen. (Vgl. Inland 1860 S. 50). Die Richtung und Wanderung des Mündungsgebietes, namentlich liv- und furländischer Flüsse hängt von Meereswinden und Strömungen ab.

Wir kommen jetzt zu einem Punkte, auf welchen wir ihre das meiste Gewicht zu legen haben, nämlich zu dem Einflusse der mineralischen Zusammensetzung des Bodens auf die Vegetation.

Zuerst erkennen wir diesen Einfluß an der Bodenständigkeit der Pflanzen, d. h. an der Abhängigkeit gewisser Pflanzen von einzelnen vorherrschenden oder specifischen Bestandtheilen des Bodens. Die wichtigsten unserer Kalkpflanzen sind: *Sesleria caerulea*, *Polygala amara*, *Medicago falcata*, *Cotoneaster vulgaris*, *Vincetoxicum officinale*, *Astragalus glycyphyllos*, *Saxifraga tridactylites*, *Tussilago Farfara*. Von Sandpflanzen des Binnenlandes wären hervorzuheben: *Thymus Serpyllum*, *Dianthus arenarius*, *Scleranthus perennis*, *Gnaphalium arenarium*, *Pulsatilla pratensis*; auf den Dünen finden wir: *Carex arenaria*, *Elymus arenarius*, *Ammophila arenaria*. Eine schärfere Scheidung der Thonpflanzen ist nicht gelungen. Was aber die Moorflora betrifft, so gehört ihre Betrachtung nicht hierher, denn die erste Bedingung derselben ist das Wasser, von dessen Oberfläche die Torfmoorbildung zumeist ausgeht. Wenn nun auch nach dem Grundsatz: *qualis mons talis aqua*, die Natur des Bodens in enger Beziehung zu den im Wasser gelösten mineralischen Körpern steht, so ruft diese Verschiedenheit der Bestandtheile doch nur geringe Schwankungen des allgemeinen Charakters der Moorflora hervor.

Unter unsern Salzpflanzen zeichnen sich am Ufer des Meeres aus: *Salsola Kali*, *Crambe maritima*, *Schoberia maritima*, *Inucens bottnicus*, *Glyceria distans*, *Spergularia salina*, *Armeria peploides*, *A. maritima*. — Die berühmten Salz-

wiesen der weiter westlich gelegenen Ostseegegend kennt man bei uns nicht. Unsere Gypsflora ist wenig studirt; *Gypsophila muralis* und *G. fastigiata* scheinen auch an andern Stellen häufiger vorzukommen.

Nach diesem Momente haben wir den Einfluß, welchen die mineralische Zusammensetzung des Bodens auf das Gedeihen der Vegetation im Allgemeinen ausübt, zu verfolgen. Wir müssen hier zuerst unterscheiden, ob ein Vegetationsboden aus anstehenden älteren Sediment-Formationen besteht oder aus der Zersetzung eines bestimmten unter ihm liegenden Gesteins hervorging oder aber in der ältern Quartärzeit durch Anschwemmung fremder Substanzen gebildet wurde. Hieran hat sich dann die Erörterung derjenigen Veränderungen des Bodens zu schließen, aus welchen in der neuern Quartärzeit die sogenannten recenten Bildungen hervorgingen.

Die erste Art oder der intacte Vegetationsboden kommt überhaupt nicht häufiger vor, von der zweiten Art oder Fal-lou's sedentärem Verwitterungsboden, besitzen wir Estland ausgenommen, nur wenig Beispiele, dagegen vorherrschend vom dritten, angeschwemmten oder adveeten.

Betrachten wir zuerst diejenigen Gesteine, welche in unsern Provinzen einen sedentären Verwitterungs- oder einen intacten Vegetationsboden abgeben, erörtern wir ihren Einfluß als Untergrund und führen einige Beispiele ihres Vorkommens an.

Kalkstein. Ohne Nebenbestandtheile liefert derselbe einen unfruchtbaren Boden, der durch Thon und Lehm verbessert wird. Je thoniger der Kalkstein, desto fruchtbarer sein Verwitterungsmaterial. Ist Letzteres aus kieselhaltigem Kalk entstanden, so zeigt sich häufig *Erica vulgaris* darauf.

Der Getreidebau über den obersten zertrümmerten Glimtlagen am Jewe-Narwaschen Strande und andern Punkten Estlands erklärt sich aus dem Thongehalt des Glauconit- und Bag-

natenkalks. Keinen Kalkstein finden wir überhaupt selten, viel häufiger dagegen:

Dolomit. Dieser liefert durch seine Zersetzung einen kalkigen oder mergeligen Kalkboden von an und für sich mittlerer Fruchtbarkeit. Er findet sich bei uns sowohl im Gebiete der silurischen als devonischen und Zechsteinformation. In Estland liegt er häufiger, in Livland selten (z. B. Wenden und Adsel), in Kurland hier und da (Bauske; zwischen Frauenburg und der Windau) zu Tage und ist, wie der Kalkstein, weil zerklüftet, auch durchlassend. Im kleinen Gebiete des kurlischen und lithauischen Zechsteins ist der Boden äußerst fruchtbar.

Mergel. Dolomit-, Kalk- und Thonmergel haben im Gebiet der devonischen Sandsteine und der obern Abtheilung der mittlern Etage dieser Formation, dort einen unverkennbaren Einfluß auf die Vegetation, wo sie ganz nahe der Oberfläche liegen. Nordlivland, die kurlische Halbinsel und einige Gegenden oberhalb Bauske weisen solche Stellen auf.

Gyps liefert an und für sich einen sehr unfruchtbaren Boden, kommt in der devonischen Dolomitetage öfter bei uns vor, geht aber nirgends in größerer horizontaler Verbreitung zu Tage. (Treppenhof, Adsel, Palzmar, Alasch, Stopinshof, Stubbensee, Kirchholm, Dünhof; Pawasser, Rauden, Livenhof, Weggen, Appriden. Im Gouvernement Pleskau bei Isborzk, in Litthauen die Umgebung Birsens bis nach Kurland).

Thon und Lehm sind wohl die Hauptursache der Fruchtbarkeit gewisser unserer Gegenden, wo diese Gebilde zugleich mit Mergel und Sand der devonischen Formation nahe der Oberfläche liegen. Hierher gehört z. B. ein Landstrich, der sich östlich von Pernau über Fellin nach Dorpat hinzieht und wird der betreffende Boden auf den Feldern leicht an seiner auffällig rothen Färbung erkannt. Als Untergrund neigt sich der fette Thon und Lehm etwas zur Versumpfung (Embachthal). Durch tieferes Umackern des Bodens wird in Gegenden, wo Thon- und Sandschichten mit einander wechseln, viel Vortheil erzielt. Der

schwarze Thon der Juraformation ruft stellenweise (Nieglanden in Kurland) einen sehr fruchtbaren Boden hervor.

Sand und Sandstein ohne beigemengten Feldspath, Hornblende und Glimmer oder ohne thoniges Bindemittel ist in unserer devonischen Formation eine nur ausnahmsweise Erscheinung. Wo Quarz und Glimmer vorherrschen, ist der Boden wegen schwerer Zersezbarkeit dieser Mineralien unfruchtbar; Feldspath und Hornblende liefern dagegen einen eisenschüssigen Lehmboden von großer Fruchtbarkeit. Das Vorhandensein der letztgenannten Silicate erklärt, warum unser, häufig für steril gehaltener devonischer Sand, der Waldcultur noch recht günstig ist. Der eisenschüssige und kalkhaltige Sand des braunen Jura im Südwesten Kurlands und der phosphorreiche Angulitensandstein Estlands spielen keine bedeutende Rolle. Ebenso ist der Einfluß, den die Lagen von Fischresten im anstehenden devonischen Sandstein auf die Vegetation ausüben, nicht bemerkt worden.

Niel wichtiger ist für die Ostsee-Provinzen eine genauere Untersuchung des durch Zusammenschwemmung von Verwitterungs- und Zerstörungsproducten gebildeten, advection Vegetationsbodens. Derselbe bekleidet den größten Theil unseres Areals und wurde in der ältern Quartärzeit, bei totaler Meeresbedeckung des Landes entweder aus entfernten Gegenden herbeigeführt oder nach Auswaschung des Meergrundes umhergeführt und ausgebreitet. Die Hauptmasse dieses unter dem allgemeinen Namen „Drift“ bekannten und durch größere Geschiebe „erratische Blöcke“, bezeichneten quartären Detritus, fällt in seiner allgemeinen Zusammensetzung mit den zuletzt genannten Materialien des sedentären oder intacten Bodens zusammen, unterscheidet sich aber, wie leicht einzusehen, dadurch von demselben, daß der Verwitterungszustand seines Materials weiter vorgeschritten ist. Ohne Gesetzmäßigkeit ist seine Verbreitung, wie wir aus den Höhenzügen unseres Schwemmlandes erkennen, nicht; dasselbe muß aber auch für seine Zusammensetzung in Beziehung auf gewisse allgemeine Characterere gelten. So kön-

nen wir aus der Verbreitung unserer Geschiebe beweisen, daß im Beginn der Quartärzeit verschiedene Fluthrichtungen vorhanden waren, unter welchen sich die nordwest-südöstliche auszeichnete, später eine nordost-südwestliche und zuletzt eine nord-südliche vorherrschte. Daß aber dgl. Fluthrichtungen eine gewisse Gleichmäßigkeit in der Verbreitung und Zusammensetzung des Schwemmlandes hervorrufen mußten, liegt auf der Hand.

Beim ersten Blick wird Mancher den Nachweis einer allgemeinen Gesetzmäßigkeit oder Regelmäßigkeit in der Zusammensetzung größerer Gebiete unserer Oberfläche für unmöglich halten und doch ist an einer solchen kaum zu zweifeln und darf dieselbe so lange nicht bezweifelt werden, als eben Nichts von den hierher gehörigen speciellern Bodenuntersuchungen vorliegt.

Gegenwärtig unterscheiden wir ganz allgemein den nordischen Mischsand und den mit ihm wechselnden Löß oder sand- und kalkhaltigen Lehm, sowie gewisse Thonablagerungen.

Sowohl der ältere advecte als der intacte und sedentaire Vegetationsboden wurde aber endlich seit der Zeit, wo das Festland den jetzigen Formen, und die hydrographischen Verhältnisse der Gegenwart ziemlich entsprachen und der vegetabilische Prozeß eine hervorragendere Rolle spielte, durch den nun vorherrschenden Einfluß der Lagewässer und den fortschreitenden und erhöhten Verwitterungsprozeß, sowie durch die Masse organischer Verwesungsproducte in eigenthümlicher Weise verändert und entstanden Neubildungen. Die hierher gehörigen recen ten, den Schluß unserer Vegetationsbodenbildung machenden Materialien sind Fluß- und Quellabsätze, die jetzigen Meeres-, Landsee-, Teich- und Sumpfbildungen, sowie endlich auch die durch den Verwesungsprozeß von Organismen und menschliches Zutun modificirte Dammerde. Etwas genauer bezeichnet wären es die Dünen der Meeresküste und Thonablagerungen, der Torf, Moor, Schlamm, Moder, Seemist, das Marschland (starke fruchtbare Humusdecken) und das humusreiche Ackerland, sowie Wiesenmergel, Kalktuff und Raseneisen.

Beim größten Theil dieser Gebilde spielt der Vegetationsprozeß eine hervorragende Rolle und erscheint als eines seiner Hauptmomente die Abhängigkeit der Flora vom Feuchtigkeitszustande des Bodens. Man hat daher auch die Feuchtigkeitspflanzen besonders aufgeführt oder wie Wiedemann und Weber (Phanerogam. Gewächse Liv- Est- und Kurlands, Reval 1852, S. XLVIII) die bei uns im Wasser, am Wasser und auf nassem Boden vorkommenden Pflanzen angegeben. Wir heben hier hervor, daß sumpfig saure Wiesen und Brüche oder überhaupt Stellen, die Ueberschwemmungen ausgesetzt und nicht vorwiegend torf- und mooshaltig sind, bezeichnet werden durch: *Chrysosplenium alternifolium*, *Ranunculus Flammula*, *Crepis paludosa*, *Orchis latifolia*, *Pedicularis palustris*. Wiesen mit vorwiegend torfhaltigem Grunde führen *Eriophorum vaginatum*, *E. angustifolium*, *Salix livida*, *Pinguicula vulgaris*, *Juncus lamprocarpus*, *Primula farinosa*; Hochmoore: *Sphagnum*, *Carex filiformis*, *C. limosa*, *Salix Lapponum*, *S. myrtilloides*, *Rubus Chamaemorus*, *Oxycoccus palustris*, *Drosera rotundifolia*.

Der Feuchtigkeitszustand des Bodens ist aber von verschiedenen Factoren, wie Lage, Porosität und Zusammensetzung desselben, Feuchtigkeitsgrad der Luft und von der Vegetation selbst bedingt. Wie bedeutend die Entwaldung größerer Strecken auf die Verdunstung der atmosphärischen Niederschläge wirkt, ist allgemein bekannt und haben wir einen Theil unserer Morastbildungen diesem Umstande zuzuschreiben. Die Factoren Porosität und Zusammensetzung erhalten ihren Ausdruck in der später besprochenen wasserhaltenden Kraft.

Es ist hier nicht der Ort, um über unsere ältern adveeten und recenten Bodenarten alle, wenn auch immer noch höchst unvollständige Kenntnisse mitzutheilen. Wir bemerken nur, daß der nordische Mißsand (Quarzkörner, Feldspath, Hornblende, Glimmer, Gerölle verschiedener Art und erratiche Blöcke) in Estland drei große nordost-südwestlich gerichtete Gebiete bezeich-

net: das erste aus Harrien über die Bieck nach Desel zu verfolgende, das zweite im Jermenschen, das dritte von der Nordseite des Peipus nach Lioland hineinziehend; in Lioland bildet er den größten Theil der Odenpäh- und Haanhof-Höhen und das Areal zwischen Na, Gwst und Düna; in Kurland das Oberland fast ausschließlich, sowie die Umgebung von Doblen, Talsen und Amboten. Wenig fruchtbar ist dieser Mischsand (als Haide oder Sandscholle) dort wo beim Auswaschen des devonischen Sandes die thonigen Theile abgeschlämmt wurden, wie in der Umgebung des Peipus, im Werroschen, bei Walf, an der Süd- und Südwestseite des Würzierw, zwischen Düna und kurischer Na (Zauerkaln Wald) etc.

Mit dem Mischsand wechseln Löß- und Thonablagerungen, ohne daß wir im Stande sind eine Gesetzmäßigkeit in ihrem Auftreten nachzuweisen. Die Lancken Kurlands und die Mitauer Niederung (letztere schon dem Marschlande genähert) sind in einem wenig bewegten Wasser zur Ausbildung gekommen.

Als Repräsentant recenten Sandanhäufungen erscheint ein die Küste des Rigischen Meerbusens und die Westküste Kurlands begleitender und das Wanderungsgebiet unserer Fluß-Mündungen bezeichnender Gürtel.

Das Areal unserer Moore oder Moräste ist sehr bedeutend und nimmt z. B. in Lioland 17% der Oberfläche ein. Nach ihrer Entstehung unterscheiden wir: 1) die in Ueberschwemmungsgebieten, namentlich von Flüssen liegenden Grünlands- oder Wiesenmoore; 2) die durch Quellsbildung entstandenen, wohin ein Theil der Kesselmoore zu bringen wäre; 3) die durch Versumpfung von ganzen Landseen, oder nur an den Rändern derselben oder überhaupt in stagnirenden größern Wassermassen gebildeten; 4) die aus Versumpfung von Wäldern oder durch Entwaldung entstandenen. Die Hochmoore scheinen meist zu der vierten Art zu gehören und kommen dieselben sowohl über Thon- als Sandmulden vor. Auch die Feldweihen oder Behnermoore fehlen uns nicht und mögen eine ältere Moor-

bildung sein. Genauer untersucht sind nur wenige unserer Moore. Die jetzt im Schwunge befindliche Moorcultur sollte Detailangaben erwarten lassen, aus welchen man zu allgemeineren Anschauungen gelangen könnte.

Torfbildung kann bei allen in ihrer Entwicklung weiter vorgeschrittenen Mooren local vor sich gehen. Die Hochmoore weisen kryptogamische Gewächse, wie Sphagnum, Hypnum und Polytrichum auf, die eine schwammige Masse bilden, aus welcher allein oder mit Einschluß phanerogamischer Hochmoorpflanzen und untergegangener Waldvegetation sich Torf erzeugte.

Schlamm bildung der Landseen ist vielleicht am Burtnecksee, Flußschlamm bildung an den Klaans der Peddeß und Gwist, sowie an den Lurten der Dkniß in Kurland am besten zu verfolgen. Ähnliche Gebilde die an vielen unserer, im Gebiet des devonischen Sandsteins befindlichen Flüsse bemerkt werden, gehen aber fast unmerklich in Grünlands- und Wiesenmoore über. Der Meereschlamm bei Gapsal und Arensburg ist allgemein bekannt, der Seemist oder Seedung (*Fucus vesiculosus* und *Zostera marina*) spielt an der Westküste Kurlands eine bedeutende Rolle.

Lager von Wiesenmergel finden wir recht häufig zwischen Torf- oder Moorbildungen an quellreichen Abhängen; um hier nur einige uns näher gelegene Vorkommnisse zu erwähnen, bei Heimthal, Willust, Karristhof, Dorpat, Alt-Kusthof, Worbuss, Ilmjerw, Lohde, Neu-Angen etc. Wir verfolgen ihre Bildung vom breiigen bis zum vollkommen erhärteten Zustande, in welchem sie uns z. B. in dem mächtigen Kalktufflager bei Lobenstein im Neuhausenschen entgegentreten. Auch die Stabburags bei Stabben und das Geröllconglomerat bei Stälenshof im Pernauschen verdienen hier erwähnt zu werden.

Größere Mengen Raseneisen zeigen sich z. B. bei letztgenanntem Gute, bei Meselau im Löfern-Kirchspiel, bei Angern in Kurland. In geringer Quantität führt unser Mischsand dieses Material häufig. Raseneisen wirkt meist ungünstig auf

die Vegetation, zerfällt sich nicht zu einem Bodengemenge und ruft als Untergrund brandige Stellen in den Wiesen hervor.

Wenn wir in dieser Weise die genetischen Unterschiede unferes Vegetationsbodens feststellen und Einiges über seine allgemeine Zusammensetzung und Verbreitung sagen konnten, ohne im Stande zu sein, auf unserm Areal, Wald-, Acker- und Grasgürtel in rationeller Weise zu unterscheiden, so werden dem einzelnen practischen Landwirth aus solchen Betrachtungen wenig Vortheile für die Bestimmung der Güte und Ertragsfähigkeit seines Bodens erwachsen.

Dazu bedarf es einer speciellern Untersuchung und Classification insbesondere unserer Ackerkrume und ihres Untergrundes. In welcher Weise diese auszuführen wäre, habe ich in einem frühern Artikel des Inlandes (1860 Nr. 18) mitgetheilt und erlaube mir Einiges aus demselben hier abermals vorzulegen.

Ein mit geologischen Kenntnissen ausgerüsteter, des Nivelirens kundiger Boniteur hat ein oder ein Paar Güter, deren Bodennatur möglichst große Abwechslung darbietet und deren Bodencultur möglichst weit vorgeschritten ist, zu untersuchen. Die Untersuchungen wären vor Allem auf die Ackerkrume und den Untergrund zu richten, doch dürften die Bestimmungen des Wald-, Wiesen- und Haidebodens nicht ganz vernachlässigt werden. Der Boniteur hätte dabei folgende in Oberschlesien und Sachsen festgestellte und angenommene Bestimmungen an Stelle und Ort nach den ältern oder neuern Methoden auszuführen.

1) Das absolute Gewicht eines Cubikfuß oder Zoll bei 100° C. getrockneter, durch loses Reiben gepulverter Erde in U. — Ein schwerer Boden wird schneller fest und leistet der Bearbeitung größern Widerstand.

Bemerkung. So wünschenswerts außerdem die Bestimmung des specifischen Gewichts wäre, weil aus dem Vergleich desselben und des absoluten Gewichts die Porosität des Bodens erkannt wird, so würde sie die Zeit des Boniteurs vielleicht zu sehr in Anspruch nehmen und könnte vorläufig unterbleiben.

2) Abschlämmbare Bestandtheile. 20 Gramme getrockneter Erde werden durchgeseiht, so daß die Stücke bis zur Größe eines Hirsekorns fortbleiben und wäre eine quantitative Bestimmung derselben nur dann anzustellen, wenn sie über 5 pCt. ausmachen. Die geseibte Erde ist im Schlämmapparat zu behandeln. — Diese abschlämmbaren Bestandtheile, wie Thon, feiner Sandstaub und fein zertheilte organische Bestandtheile liefern den sichersten Anhaltspunkt für die landwirthschaftliche Brauchbarkeit eines Bodens.

3) Beschreibung der beim Schlämmen nicht fortgeführten Substanzen. In den meisten Fällen herrscht Sand vor, doch sind unter der Loupe Feldspath, Glimmer, Hornblende &c. zu bestimmen und ihre Menge in allgemeinen Ausdrücken zu bezeichnen.

Bem. zu 2 und 3. Beim Schlämmverfahren kann entweder der gewöhnliche oder Benningsen Förder's, in der Zeitschrift d. deutsch. geolog. Gesellschaft: 1858 S. 115 beschriebene, wenn man wünscht sechs Schlämmproducte liefernder Apparat (à 2 Th. bei Kuhme in Berlin) gebraucht werden.

4) Kalkbestimmung; 20 Gramme getrockneter Substanz mit oxalsaurem Ammoniak behandelt. Tritt nur Trübung ein, so ist die Stärke derselben anzugeben; erhält man einen Niederschlag, dann erfolge die procentische Bestimmung.

5) Wasserhaltende Kraft; 100 Gramme getrockneter Erde mit Wasser zu Brei angerührt, auf ein gewogenes feuchtes Filter in einen Trichter gegeben und so lange stehen gelassen, bis das Abtropfen aufhört; dann rasch gewogen und das Gewicht des feuchten Filters abgezogen. — Der humusarme Boden hat weniger wasserhaltende Kraft als der reiche.

Die untersuchten Proben, von denen jede eine Nr. erhält, die einer gleichen auf der Gutskarte entspricht, sind in einer Tabelle zusammenzustellen.

B e i s p i e l.

Nr. der Probe	Untersuchter Boden.	Gewicht eines Cub. F. in Pf.	Abschlammbare Bestdthl. in pCt.	Nicht schlammbare Bestandtheile.	Kalkgehalt in pCt.	Wasserhaltende Kraft in pCt.	Bemerkungen.
(Statt der Nr.) Lechelfer. Auf dem Wege von Dorpat zum weißen Roß, erstes Feld rechts.	Ackerkrume.	85,068.	18,5.	Vorherrschend wasserhelle Quarzkörner von 1''' bis zu den feinsten Splintern mit wenig fleischrothem Feldspath und Raseneisen.	{ schwache Trübung oder sehr geringe Spuren.	30,0.	In 3'' Tiefe genommen ; grau ohne Steine
	Untergrund.	92,067.	39,0.	Desgl. mit etwas mehr Feldspath + Hornblende u. Glimmer.	{ milchige Trübung oder geringe Spur.	44,8.	in 18'' Tiefe ; bräunlich. In 4' Tiefe eine rothbraune devonische Thonlage.

In den Bemerkungen ist anzugeben, ob die Ackerkrume große Steinblöcke enthält oder wie viel pCt. von kleinen; ob sie von einem S- oder N-Abhänge stammt; die Tiefe der genommenen Probe kann stets dieselbe sein (2"—3"). Für den Untergrund wird die Tiefe der Probe in Zoll bis auf 3' notirt und ob anstehendes Gestein, viel organische Bestandtheile, oder Torf, Mergel, Raseneisen zc. bemerkt wurden.

Nach diesen Bestimmungen, deren im Laufe einer von April bis October währenden, zum Bonitiren geeigneten Arbeitszeit, nach annähernder Schätzung bequem einige Hundert angestellt werden können, wird der Boniteur vielleicht zu einer einfacheren oder besser dem livländischen Boden entsprechenden Methode der Bestimmung gelangen, und Bodenclassen aufstellen können, die sich den in Deutschland angenommenen anzuschließen haben oder nicht. Da der nordische oder diluviale, sogenannte Mischsand die ausgebreitetste oberflächliche Gebirgsart Livlands ist und aus gröberem oder feinerem kiesigem Sande besteht, der mit Lehm oder Lehmmergel wechselt, so wäre zu entscheiden, ob nicht der Quantität und Natur der nicht schlämbaren Theile bei der Classification des Bodens mehr Werth beizulegen sei, als anderorts geschehen.

In der Bodenkarte der preußischen Oberlausitz sind folgende Bodenclassen unterschieden worden.

1. Sandboden mit 1—10% abschlämbaren Bestandtheilen.
2. a. Lehmgiger Sandboden
b. sandiger Lehmboden

} mit 10—30% ab. Bestdth.

Eine schärfere Trennung dieser beiden Abtheilungen wäre sehr wünschenswerth.

3. Lehmboden mit 30—50% abschlämbaren Bestandtheilen.
4. Thonboden mit über 50% abschlämbaren Best., wird bei uns selten sein. Ob ein Boden mit 5—10% kohlen-saurem Kalk häufig genug ist, um ihn als besondere Bodenclasse zu betrachten bleibt fraglich.
5. Torf- und Moorboden mit über 20% organischer Substanz. Zu ihm wäre vielleicht auch der Sandboden zu zählen, der durch Waldhumus und Eisenoxyd schwarzbraun gefärbt ist.

Außer der Feststellung der Bodenclassen würde die Uebersicht der untersuchten Proben ergeben: ob der Boden mit grö-

ßerm Sandgehalte an absolutem Gewicht zunimmt oder nicht; ob er abnimmt, je mehr organische Stoffe da sind; ob die Ackerkrume leichter oder schwerer als der Untergrund ist.

Was den Torf- und Moorboden betrifft, so wird wahrscheinlich hier die wasserhaltende Kraft am größten sein, dann folgt der Thonboden, endlich der Sandboden. Hat der Untergrund in den meisten Fällen geringere wasserhaltende Kraft? In welcher Weise kann letztere für die Beurtheilung der Ertragsfähigkeit benutzt werden? Bei welcher wasserhaltenden Kraft gedeihen die einzelnen Kulturpflanzen am besten und hält mit ihr, bei derselben Bodenklasse, die Ertragsfähigkeit gleichen Schritt?

Daß die Bodenständigkeit der Pflanzen und die Feuchtigkeitspflanzen nicht außer Acht zu lassen sind und an die Bestimmung des Bodens sich einige Gedanken über Düngung, Mergeln, Gypsen zu schließen haben, braucht kaum bemerkt zu werden.

Sind nun nach dieser allgemein gehaltenen und vom Boniteur im Laufe der Arbeit vielleicht zu modificirenden Grundlage, die Bodenklassen, und die einfachste Methode ihrer Bestimmung festgestellt, sowie die Bodenkarte eines oder zweier Güter angefertigt*), dann erst wird sich herausstellen, ob es rathsam ist, in nicht so specieller Weise ein Kirchspiel vorzunehmen, oder ob man besser daran thut, den Grundbesitzern die, ein und dasselbe Princip befolgenden, Bodenuntersuchungen selbst zu überlassen und um deren Mittheilung, behufs Anfertigung einer größern Karte, zu bitten.

Viel zweckmäßiger wäre es freilich, die gemeinnützige und öconomische Societät nähme die Aufgabe in ihre Hände und überwachte die Lösung derselben. Mit der Bitte um Beherzigung dieses Punktes wende ich mich an die gegenwärtigen Mitglieder dieser Societät.

Nochmals aber glaube ich darauf hinweisen zu müssen, daß die Untersuchung unseres Vegetationsbodens nicht mit chemischen, sondern mit Schlämmanalysen und einigen physikalischen Bestimmungen einzuleiten ist. Geschieht für diese Untersuchungen Nichts, ist man mit den 1687 festgestellten vier revisorischen Bodenklassen auch heut zu Tage noch zufrieden und genügen dieselben namentlich bei einer Werthschätzung des Bodens;

*) Größere Wald-, Wiesen-, Heide- und Moorflächen werden auf Bodenkarten nur mit Schrift bezeichnet.

will man Rehden's Ausspruch: „daß jedem einzelnen practischen Landwirth die Kenntniß der durchschnittlichen Verhältnisse seiner Gegend von der größten Wichtigkeit sei, um seine Berechnungen auf feste Durchschnittszahlen und nicht bloß auf dunkle Gefühle gründen zu können“, für die Untersuchung des Vegetationsbodens unberücksichtigt lassen, dann freilich wundere man sich nicht, wenn es in den Kurländischen landwirthschaftlichen Mittheilungen Jhrg. IX. S. 3 heißt: noch giebt es leider bei uns Landwirthe, welche die Bodenbeschaffenheit dem bloßen Ansehen und der rohen Empirie nach oberflächlich beurtheilen und darnach ihre, in Folge dessen, oft mißglückende Fruchtbestellung vollziehen. Oder leben viele unserer Landwirthe jener in der That auffälligen, doch nicht selten ausgesprochenen Ansicht: „daß sie nur von den Vertretern der Naturwissenschaft über die Zusammensetzung ihres Bodens Aufschluß erhalten können“? Darf denn wirklich auch bei uns noch Landwirthschaft ohne Agriculturwissenschaft und ohne naturwissenschaftliche Grundlage gedacht werden? Ist nicht die genauere Kenntniß der Beschaffenheit der Ackerkrume eine der ersten und wichtigsten Aufgaben auch der praktischen Landwirthschaft? Oder wollen und können unsere Landwirthe noch immer darauf warten, bis zur Untersuchung ihres Bodens sich wissensdürstige Jünger der Naturwissenschaft einfinden?

Unser hochverehrter Generalsuperintendent hat in seiner letzten Landtagspredigt auch von der Bildungsrichtung gesprochen, welche die Grundbesitzer zur Erfüllung ihrer Lebensaufgabe einzuschlagen haben, — des Studiums der Landwirthschaft wird aber nicht erwähnt. Und doch ist dieses auf naturwissenschaftlicher Basis ruhende Studium vorzugsweise geeignet, die Liebe zur Scholle und Allem was darauf und dran ist zu erwecken und zu erhalten, und erscheint eine solche Liebe bei den meisten an den Grundbesitzer gestellten Anforderungen als beste Gewähr für seegensreiche Verhältnisse überhaupt und einen seegensreichen Fortschritt insbesondere. †