



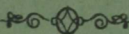
Das
General-Nivellement Estlands.

~~~~~  
**Vortrag**

gehalten in der  
**Dorpater Naturforscher-Gesellschaft**

von

**Dr. C. von Seidlitz.**



**Dorpat**  
**B. Gläfers Verlag**  
**1873.**

Das  
**General-Nivellement Esthlands.**

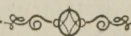
~~~~~  
Vortrag

gehalten in der

Dorpater Naturforscher-Gesellschaft

von

Dr. C. von Seidlitz.



Dorpat

W. Gläfers Verlag

1873.

Von der Censur gestattet. — Dorpat, den 12. Februar 1873.

Druck von W. Gläser. — Dorpat 1873.

So wie die Tundra zum Character Nordfibiriens, so gehören versumpfte Wiesen und Hochmoore zum Landschaftsbilde Esthlands. In allen Zeiten hat man darüber Klage geführt, daß der vierte, vielleicht der dritte Theil des ganzen Areal's der Provinz von diesen, in Nässe und Kälte hinsterbenden Resten einer herabgekommenen Vegetation bedeckt sey. Sonderbarer Weise hat nur Hupel einmal den Morästen gegen Büsching das Wort geredet: die meisten sehen Viehweide, oder Heuschläge oder Wald, und unser bestes Bauholz wachse in Morästen. Bei unsern oftmal's heißen Sommern würden wir großen Heumangel leiden, wenn nicht die niedrigen, an Bachuferu gelegenen oder sonst nassen und zu Kornboden unschicklichen Stellen demselben abhülften. Hier wachse das Gras auch bei der Dürre, wenn wir auf hohen trockenen Wiesen gar nichts erndleten. Es sey demnach für gar keinen Nachtheil zu halten, daß unsere Wiesengründe wässericht sind, sie gäben dem ungeachtet gutes, nahrhaftes und unseren Pferden und dem Vieh wohlgeschmeckendes Heu. So urtheilte der bekannte Darsteller unserer landwirthschaftlichen Verhältnisse im Jahre 1770. Allein seitdem hat sich Wald- und Wiesen'ertrag durch zunehmende Versumpfung gar sehr vermindert, so daß im Jahre 1818 ein praktischer Landwirth, Kruse, auf die Nothwendigkeit eines zusammenhängenden Auswässerungssystemes hinwies. Noch viel nachdrücklicher that das Ditto von Grünewaldt-Koif zwanzig Jahre später, 1839, indem er die Gutsbesitzer ermahnte, das halbe

verloren gegangene Land durch allgemeine Entwässerung wieder zu erobern. Kaum waren zehn Jahre hingegangen, da schrieb Prof. A. Hueck, es möchte zu wenig sehn, wenn man die Hälfte Ehstlands für morastig erklärte. Also in steigender Progression hatte schon damals das Uebel zugenommen! Und wie steht es jetzt, nach abermals ohne Abhülfe verstrichenen zwei Decennien? Nicht nur an Ausdehnung in die Breite haben die Moore zugenommen, sondern auch in die Höhe sind sie gewachsen, so daß flache Thalmulden, welche notorisch auf älteren Gutskarten als ergiebige Heuschläge bezeichnet waren, gegenwärtig bis zu 30 Fuß hoch mit einem vollgesogenen Moor-Schwamme ausgepolstert sind, auf dessen Rücken zahllose Wasserspiegel den Beweis liefern, wie der Filtz lebendiger und abgestorbener Moose den Abzug der atmosphärischen, so auch der Quellenwässer behindert. Nicht aber vermittelt der aufgetriebene Hochmoor die Ausbreitung seines wässerigen Inhalts bloß zur Seite auf die einstmals normal durchfeuchteten Thalgelände, in demselben Verhältnisse, wie das Wasser im nachbarlichen Flußthale in die Höhe gestiegen ist, sind die Unterlagen der Aecker selber, da sie aus feingeriebenem Kalk und Sand bestehen, immer höher und höher herauf mit Wasser durchtränkt worden, so daß auch die obersten Ackerzonen jetzt wassersüchtig und kalt geworden sind. Ich kenne Güter, wo kein Winterkorn mehr gebaut werden kann, weil der Boden im Frühling zu einem Brei aufthaut und nicht eher abtrocknet, als bis in der Tiefe die Eisschicht geschmolzen ist. Bis zum Juli hinein stößt man in den versumpften Wiesen beim Graben auf Eis. Die mittlere Bodentemperatur muß in allen solchen Gegenden gesunken sehn, denn die Wärme der Luft und des Sonnenlichtes kann nicht tief eindringen; lange vor der Periode des Reisens der Getreide treten hier Nachtfroste ein, welche den ferneren Kornbau unmöglich machen. Ein unheimliches Gefühl bedrohter Existenz hat die Gemüther aller Landwirthes, besonders des kleinen Grundbesizers, ergriffen, daher die Verheißung des warmen Landes bei

letzteren so leichten Glauben fand. Einzelne Großgrundbesitzer haben seit einer Reihe von Jahren durch Gräben und Drainirung wohl dahin gestrebt, sich ihrer Ueberfluthungen zu erwehren, — allein die Menge des stagnirenden Wassers im Boden Esthlands blieb dabei im Ganzen dieselbe, — es wurde nicht in's Meer, sondern meistens dem Nachbar, oder dem unterhalb belegenen Moraste zugeführt. Man vergegenwärtige sich nun, was bei der bekannten allmäligen Abflachung des Landes, die tieferen Gegenden von der obertwärts betriebenen Entwässerung zu leiden hatten. Sie kamen aus dem Regen in die Traufe; die Heuerndten sanken auf den vierten Theil herab, die Viehweiden wurden unzugänglich, die nasskalten Aecker lieferten Trecke, statt Roggen, und viel Stroh, aber keine Körner.

Da hat sich denn der Esthländische landwirthschaftliche Verein zu Reval der Sache angenommen, und mit richtigem Urtheile, daß ein General-Nivellement der ganzen Provinz allen Maßnahmen zu einer systematischen Entwässerung vorangehen müsse, dieses Nivellement dem Candidaten der Mathematik, Herrn Ferdinand Müller aufgetragen. Müller arbeitete zwei Sommer hindurch an seiner Aufgabe, mit einem Geschicke und einer Gewissenhaftigkeit, welche alles Lob verdienen. Eines ist nur zu bedauern, daß man sich mit ihm nicht dahin verständigte, außer dem Relief der harten Wege, welche er durchwanderte, auch die beiliegenden Moore sondiren zu lassen. Seine Bemerkungen über einstige Entwässerungen hätten dadurch eine größere Bedeutung gewonnen. Die Kosten, welche der Esthl. landwirthsch. Verein hergab, wären nicht sehr vergrößert worden, da Müller seine ganze Arbeit für das beispiellos billige Honorar von 1200 Rubel unternahm, also mehr aus Patriotismus, als aus Eigennuß ¹⁾.

1) Herr Müller ist gegenwärtig Lehrer am Gymnasium zu Irkutzk, und mit hypsometrischen Arbeiten am Baikal beschäftigt.

Auch zum Drucke des Messungsberichtes nebst Journal steuerte der genannte Verein noch 700 Rbl. bei. Und so besitzen wir ein Werk, welches in mehrfacher Beziehung unserem Lande von Nutzen zu werden verspricht 2).

Zuerst will ich es dazu vertwerthen, uns ein anschauliches Bild vom Relief Esthlands zu verschaffen, und zwar ein correcteres, als es bisher möglich war, da nur 13, durch Struve in seiner astronomisch trigonometrischen Vermessung beiläufig bestimmte Höhenpunkte seit 1831 vorlagen, unter denen der Emmomäggi, mit 550 Fuß ruff. absoluter Höhe bezeichnet ist. Müller hat 8 von Struves Punkten aufs Neue gemessen, und nur sehr geringe, aber merkwürdigerweise im Verhältniß der größeren absoluten Höhen auch größere Differenzen gefunden. Müllers Bestimmungen waren nämlich niedriger für die Höhe

von 249'	um	0, ₉	Fuß
" 331	"	2, ₃	"
" 409	"	3, ₂	"
" 511	"	5, ₁	"

Da die Ebbafermäggi und Emmomäggi Grandbildungen sind, also nicht eigentlich Felsterrassen, so dürften wohl Abpülungen durch Regen und Schneewasser die Höhen derselben in 40 Jahren seit Struves Messung um einige Fuß erniedrigt haben. Müller hat die jetzige Höhe des Emmomäggi-Signals durch eine Marke im daselbst befindlichen Steinblock mit 544 Fuß bezeichnet. Andererseits stimmt Müllers Angabe des mehrfach von ihm controllirten Peipusspiegels (99 $\frac{1}{2}$ ruff. Fuß) mit der Struveschen gena.: überein. Manche Höhen bei der Küstenaufnahme von Seeofficieren sind 40 bis 60 Fuß zu groß angegeben, andere nach Augenmaaß taxirte um 100 Fuß unrichtig.

Durch Müllers Nivellement besitzen wir über 13400 genau bestimmte Höhenpunkte in Esthland. Wären sie

2) Beiträge zur Orographie und Hydrographie von Esthland von Ferdinand Müller II Theile mit zwei Karten. St. Petersburg Verlag der Kaiserl. Hofbuchhandlung S. Schmitzdorff (K. Röttger) 8 Rbl.

schachbrettartig über die 15871 Quadratwerst des Areal's vertheilt, so besäßen wir auf 12 Quadratwersten fast 10 Höhenangaben. Müller marschirte aber, mit dem Nivellir-Instrumente auf der Schulter, auf vorhandenen Wegen von Westen nach Osten, von Süden nach Norden durch's Land in einer Strecke von 1701 Wersten; und so fallen etwa 7 — 8 Stationen (im Minimum 5, in Maximum 15) auf die Werst. Durch Übung hatte er für die seitlich belegenen Erhebungen und Vertiefungen sein Augenmaas genügend geschärft, um, mit Hinzuziehung der auf der großen Generalstabkarte bezifferten isolirten Hügel und Wälle, das hypsometrische Bild, welches er in den beiden orographischen Karten seines Werkes entwarf, auszufüllen. Das schließt jedoch den Wunsch nicht aus, daß fortwährend durch Detail-Nivellirungen am großen Werke weiter gearbeitet werde. Nach Struves Vorgange beschloß Müller auch Esthlands Relief vom O Punkte des Meeres bis hinauf zum Emmomäggi in Staffeln darzustellen, jedoch in niedrigeren, von 50 zu 50 Fußen, denn Struve konnte bei nur 267 Punkten für ganz Livland erst von 200 zu 200 Fußen eine Terrasse bilden. Der ersten steilen Erhebung war Struve etwa 30 Werst vom Westufer Livlands begegnet. Parallel mit dem Meeres-Ufer zog eine wallartige Erhebung sich von Kremon nach Norden. Am Abhange nach Westen ist sie mit unzähligen erraticen Granitblöcken überdeckt. Die Niederungen zum Meere hin sind gleichsam mit Granitblöcken gepflastert 3).

Struve bezeichnet den Rand dieser Hauptterrasse als unzweifelhafte alte Strandlinie, welche etwa 220—250' über dem jetzigen Meeresniveau Livland's Küste dargestellt habe. Auf seiner kleinen hypsometrischen Karte Livlands zeichnete er noch 3 Terrassen von je 200 Fuß Erhebung mit einer letzten Kuppe, die bei Hahnhof bis

3) S. Wangenheim von Quaken: Ueber Fortbewegungen der erraticen Blöcke an der Küste Livlands. Correspbl. des Naturforscher-Vereins zu Riga 1851/52 Nr. 6.

1090 Fuß sich erhebt, ohne jedoch für die eigentliche Terrassirung hinlängliche Anhaltspunkte zu haben.

Müller konnte detaillirter zeichnen, indem er über Esthlands Karte isohypsometrische Linien von 50 zu 50 Fuß zog. Wenn man den Raum, welche diese Rundlinien einschließen, durch Radien, soviel aus Müller's Journal und andern Detail-Messungen möglich, hypsometrisch ergänzt, so läßt sich ein ganz gutes plastisches Bild vom Ganzen darstellen, was die bloße Planzeichnung auf der Karte, selbst im Farbendruck, kaum vermag⁴⁾. Bei dem Studium eines solchen Reliefs versenkt man sich unwillkürlich in die tiefste Vergangenheit, — man sieht in Gedanken die charakteristischen Formen des Landes durch die Strömungen und Wellenschläge des Urmeeres eben so allmählig entstehen, wie unter den Fingern des Künstlers an einem Thonrelief die Züge eines bekannten Gesichtes hervortreten.

4) Ein derartiges Reliefbild, durch auf einander geklebte entsprechende Ausschnitte aus diesem Papier hergestellt, wurde zur Erläuterung vorgelegt. Selbstverständlich umfaßt, von der untersten Staffel beginnend, jedes nächsthöhere Blatt einen kleineren Flächenraum. Jedes hat seine eigenthümlichen Contouren und mannigfaltigsten Ausläufer und Einbuchtungen, welche, wie an geographischen Inselkarten, gleichsam Landzungen, Vorgebirge, Meerbusen darstellen. Dennoch herrscht zwischen allen eine gewisse Ähnlichkeit, so daß sie, auf einander geklebt, ein System von concentrischen Erhebungen und Mulden bilden, welche von der höchsten Kruppe nach allen Seiten zum Meere allmählig niedriger werden. In diesen Mulden wären die Tag- und Quellwasser angesammelt stehen geblieben, wenn sie nicht die Erhebungen von Stufe zu Stufe durchbrochen hätten. Im allgemeinen ward der Lauf der Flüsse durch die natürliche Böschung des Landes bestimmt, welche lang ausgezogen nach NW, W, und SW, kurz und schroff abfallend nach N, NO und O, gebildet ist. Die Fluß- und Bachthäler sind durchweg Erosions-Thäler, leider aber an vielen Stellen durch Grand, Sand und Schlick, welchen die Nebenbäche herzubringen, verbarricadirt. Das Relief der Provinz ist durch die kalkfelsige Unterlage gegeben, sie bildet ein von W nach O aufsteigend flaches Satteldach, jedoch mit excentrisch nach NO geschobenem Hochplateau. Dadurch legen sich die Staffeln mit ihren isohypsometrisch bestimmten Rändern so

Zuvörderst war es interessant zu untersuchen, ob die von unserem berühmten Astronomen vor einem halben Jahrhundert besprochene alte Uferlinie Livlands sich weiter nach Norden fortsetze. Struve's Bestimmung derselben endete 15 Werst von der Esthländischen Grenze bei Pillistfer. In der That macht sie von hier aus einen großen Bogen und zieht auf der 5. Müllerschen Staffel (200—250 absol. Höhe) nach Weissenstein hinüber, um dann westwärts zu gehen, das ehemalige Ufer eines großen Meerbusens darstellend. Bei meinem diesjährigen Sommeraufenthalte in Südjerven habe ich Gelegenheit gehabt, diese und die nächsthöhere Staffel zu durchwandern. Die Poststraße von Fellin nach Reval begleitet auf der Höhe des Ufers die Strandlinie bis nach Weissenstein. Die Straße geht von hier nach Norden, — die Strandlinie aber macht einen großen Bogen nach Westen, um den Morast herum, welcher jetzt auf dem Grunde des alten Meerbusens aufgewachsen ist. Nach etwa 40 Wersten schlägt sie eine Richtung nach NNW ein, geht wiederum 40 Werst bis zur Hagers-Kirche, und hat von da ab in einem großen nach N convergen Bogen die alte nördliche Küste Estlands bis nach Zewe dargestellt. Von Zewe zieht sich die Ufer-Schwelle südwärts bis Isaak (219' hoch) und trifft wieder mit dem Rande der Struveschen Hauptterrasse in der Gegend von Rannapungern zusammen. Die Contouren der Müller-

auf einander, daß sie nach W und SW 20 bis 30 Werst breite, nach N und O etwas schmalere Terrassen bilden, auf denen nach dem Gesetze des Parallelogramms der Kräfte die Wasserzeiten ihre Richtungen zum Meere wie Radien vom Centrum nehmen. Die Ränder der Staffeln treten nach N nahe an einander heran, die vier untersten so nahe, daß an manchen Stellen kaum eine Stufe von einigen Faden Breite übrig bleibt; so entsteht der steilabwärtsige Glint, dessen schichtweiser Aufbau in den früheren Bänden unseres Archivs von Fr. Schmidt, Schrenk, Prof. Grewingk u. a. beschrieben ist. Zur Orientirung bei vorkommenden Ortsnamen in meinem Aufsätze mag man die geographischen Karten im Archiv erste Serie Bd. II. Brg. 1. nachsehen.

schon 5. Staffel geben ein anschauliches Bild jener uralten Küste Esthlands. Auf dem Saum dieser Küste scheinen die letzten mächtigen Granitblöcke unserer Provinz gestrandet zu sein, denn höher hinauf sind wohl noch viele, aber keine so großen mehr angetroffen worden⁵⁾. In der Gegend von Weissenstein ragen drei solche aus dem Gerölle hervor: einer 12 Werst nordwestlich vom Dorfe Wissofer, 120 Fuß im Umfange; ein zweiter mit 10 Fuß hoher Spitze 4 Werst SO von jenem bei Nihhat; ein dritter am Wege von Nihhat nach Waetz, hier auf cavernösem Dolomit Kalk ruhend. Ihre absolute Höhe ist: 237', 230' und 220'. Auf derselben 5. Staffel hat Müller als „mächtige Blöcke“ im Norden und Osten noch gegen 10 solcher Riesen mit Marken versehen zwischen 210—253' absol. Höhe. Die großen Wanderblöcke, deren Prof. Grewingk bei Ludenhof und Jetenhof erwähnt, ruhen gleichfalls in 225' absol. Höhe. Der Punkt bei Tois am Regelflusse, welchen Fr. Schmidt als charakteristisches altes Meeres-Ufer bezeichnet, findet sich auch auf 225' absol. Höhe. Dazu kommt, daß drei hufeisenförmige Geröllzüge im alten Weissensteinschen Meerbusen die charakteristischen Merkmale von Meeres-Dünen an sich tragen, auf denen die Güter und Dörfer des Turgelschen Kirchspiels entstanden sind. Man kann diese Geröllrücken, welche weder hier noch sonst in Esthland Diars genannt werden sollten, in einer Länge von 15—20 Wersten verfolgen. Sie sind stellenweise von Hochmooren unterbrochen, aus denen sie in einiger Entfernung wieder auftauchen, als kleine Einzelgesinde, welche von den Esthen mit dem Namen „Insel“, „saaret“, belegt worden

5) In tieferen Gegenden erst finden sich die größten, welche G. v. Helmerßen in Bull. phys. math. de l'Acad. des. sc. de St. Petersburg XIV. 1856., in Mem. de l'Acad. T. XIV. Nr. 7. 1869. anführt. 20 Werst südlich von Weissenstein, auf dem Gute Laupa, liegt in 170' absol. Höhe noch ganz in der Erde, bloß mit der 400 - 500 Quadratfuß entblößten Oberfläche sichtbar, ein solcher aus weißem Feldspath und grauem Quarz, fast ohne Glimmer, bestehend.

find. Es finden sich viele Hunderte solcher Gefinde-Inseln über Esthland verbreitet, denen man überall den Zusammenhang mit langausgezogenen Geröllrücken nachweisen kann. Die durchschnittliche absolute Höhe der hufeisenförmigen Geröllrücken im alten Weissensteinischen Meerbusen nimmt nach SW, dem Meere zu, allmählig ab. Ihre höchsten Felder reichen resp. bis 246⁶⁾, 236', 213' hinauf, zwischen ihnen befinden sich die 40'—15' tiefen, 200 bis 600 Faden breiten Mulden, ausgepolstert mit Morastteppichen und Hochmooren. Ihre nach dem Centraltheile des Meerbusens schauende Abdachung ist mit unzählbaren Granitblöcken von 2 bis 6 Fuß Durchmesser bedeckt; unvergleichlich kleinere und kleinere finden sich auf der entgegengesetzten Abdachung. Den Grund der Mulden bildet ein hart zusammengebackener, sandiger, mit kleinen abgerundeten Granit- und Kalksteinkugeln durchfneteter Schlick. Die Bauern nennen ihn in dieser Gegend „rähk“. Er überzieht auch die Rücken der Geröllzüge, wo er den Untergrund der Aecker bildet.

Prof. Grewingk hat die Güte gehabt zwei Proben des rähk, wie ich sie aus 2 und 4 Fuß Tiefe unter der Aeckerkrume herausgenommen hatte, zu untersuchen. Die feinere (obere) Probe ergab nach dem Schlemmen als 1. und 3. Rückstand feine Quarzsplitter, wasserhelle; als 4. Rückstand bis liniengroße Granittrümmer (rothen Feldspath, Glimmer und Quarz). — Der gröbere (untere) rähk bestand in dem ersten Schlemmrückstande ebenfalls aus ganz kleinen Quarzsplittern, doch nicht von so gleichem Korn, wie in der ersten Probe. Der zweite Schlemmrückstand war deutliche Trümmer krystallinischer Gesteine und außerdem sowohl scharfkantige als abgerundete Kalkstein- und Dolomittrümmer, die bis erbsengroß sind, und

6) Auf diesem befindet sich das zum Gute Kirna gehörige Erbbegräbniß, 7 Werst südlich von Weissenstein. Das Gut war vormals ein Erbsitz der Barone Fersen, gehört jetzt dem Baron Pilar von Pilchau. Unseres berühmten Reichskanzlers Fürsten Gortschakoff's Mutter, geborene Baronin Fersen, ruht hier in einem vom Fürsten geschmückten Grabe.

im allgemeinen die Granittrümmer an Größe übertreffen. Der Rähf von Waeg ist also nicht, wie der Rähf von Pörrafer, ein lokaler Detritus, sondern ein, aus großer Entfernung stammender, und nur durch Wasserböschigkeit jenem verwandt. Der Mangel an Kalkgehalt und Armuth an Lehm zeichnet den Rähf von Waeg aus". — Er widersteht leider in den eingeschnittenen Gräben dem Auswaschen durch fließendes Wasser und muß, wo er Schwellen bildet, durch Brechstangen entfernt werden.

In den Mulden tritt auf 202'—205' absol. Höhe theils fester Dolomittalkfließ in dicken Platten, theils cavernöser mit sehr wenigen Versteinerungen entgegen; höher hinan scheint nirgends Kalkflöz zu lagern. Was vor vielen Jahren in einer Erhebung nach NW. (236 abs. Höhe) bei Waeg gebrochen und gebrannt worden ist, waren aus dem Gerölle hervorgeholte große unförmliche Kalkstücke, die mehr zu Zaunbauten als zu Mörtel taugten, auch wenn sie aus scharfkantigen, braungefärbten Pentameren Blöcken bestanden. Auf dem dritten, 213' niedrigen Geröllrücken ruhen breite Lager granitigen Sandes mit feinem Thon- und Kalkpulver untermischt, dem schließlich in 198' absol. Höhe eine ausgedehnte, sehr dicke Zone reinen Thones folgt, welche das Material zu den vielen Ziegeln und Dachpfannen giebt, die auf jedem Gute fabrizirt werden. Die ganze nächstfolgende Staffel (150—200' abs. Höhe) ist flacher Meeresboden gewesen, überdeckt von fein zerriebenem Gruß, auf dem sich keine Hochmoore haben bilden können, weil er eine breite Ebene ohne schüsselartige Mulden darstellt.

Eine Menge Wasserzeilen und Bäche haben 4—5' tiefe, aber sehr schmale Rinnen in unzählbaren Schlingungen eingerichtet, um gemeinschaftlich den Fernausfluß zu bilden, der in alten Zeiten bis nach Weissenstein herauf (202') schiffbar gewesen seyn soll, jetzt aber durch Geröllbaren und Mühlendämme verbarricadirt wird. Bis zum jetzigen Meeresstrande zieht sich die Böschung wie ein Glacis noch über 100 Werst hin, durchsetzt von brei-

ten aber niedrigen Grant- und Sand-Bällen, welche von allen Reisenden als wahre Meeresdünen anerkannt sind.

In ähnlicher Weise flacht Esthlands Boden sich von dem alten West-Ufer nach W. und NW. ab bis zum Meeresstrande bei Hapsal und bei der Roger=Wiek. Dieses ausgedehnte Niederungsland wird durch eine Landzunge, welche von Hagers bis Poenal 40 Werst lang direct O—W streicht, in eine nördliche und eine südliche Hälfte getheilt. Durch Wellenschlag aus N und aus S in unvordenklichen Zeiten abgenagt, existirt die vormals breite Landzunge jetzt nur noch als schmaler Geröllzug — wie ein Molo — auf welchem die Poststraße von Riesenberg bis Palliser hinzieht. Daß diese Landzunge vormals an ihrer Wurzel wohl gegen 20 Werst breit gewesen ist, bezeugen 5 aus dem Boden sich 40 bis 50—70 Fuß erhebende isolirte Wälle — wahrscheinlich Reste des, von Hagers nach Westen belegenen nächst niedrigen Meeres-Ufers in 180—190' abf. Höhe. Die jähen Abstürze am alten Molo deuten auf harte felsige (Glint-) Unterlage. Aus der südlichen Buchtung nehmen der Konoser- und der Kosch=Fluß ihren Ursprung, reichlicher gespeist von den östlichen Höhen als die nordwärts abfließenden Bäche Wichterpall und Padis. Konoser- und Kosch vereinigen sich im diagonalen Laufe, nach SW zum Kasarjen=Flusse, der in die seichte Mazal-Bucht einmündet. Auf ihrem Wege dahin haben sie und ihre Nebenbäche die hemmenden, aber weichen Barrieren mit Erfolg durchbrochen gehabt und breite Erosionsthäler geschaffen. Allein jetzt sind diese durch Strauch und Gras und Mooswucherung, leider auch durch Menschenwerke wieder unweqsam geworden, woher denn hier die ausgedehntesten Moräste entstehen mußten. Erklärlich wird das, wenn man das Relief dieser Niederungen mit Hülfe der im Detail graphisch dargestellten Wege untersucht, welche Müller von Hagers aus in zwei Richtungen durchnivellirt hat — westwärts nach Hapsal, südwärts nach Fickel. Der erste, 60 Werst lang überschreitet zwei Quer-Rücken, die ich zur Unterscheidung von nachfolgen-

den niedrigeren, Quer-Rücken 1. Ordnung nennen will:

a Ufer bei Hagers 225'

b Uamā Rück. 1. Ord. 196'

c Pallifer Rück. 1. Ord. 143'

d Wanküll 65'

Der zweite, 45 Werst lang, hat gleichfalls 2 Quer-Rücken zu überschreiten.

a Ufer bei Hagers 225'

f Kikite Rück. 1. Ord. 190'

g Merjama Rück, 1. Ord. 142'

h Fickel-Potti 56'

Das Land dacht sich keineswegs wie ein ebenes Glacis in grader Linie ab, sondern sinkt jedesmal vor dem nächsten untern Rücken bedeutend tiefer ein, und steigt dann erst wieder zum Rücken herauf. Es sinkt also zwischen a 225' und b 196' bis zu 120' ein.

b 196' und c 143' bis zu 124'

c 143' und d 65' bis zu 60'

Auf dem zweiten Wege findet dasselbe statt. Das Land sinkt zwischen a 225' und f 190' bis 135' ein

= (Stenhusen Nebenfluß)

f 190' und g 142' bis 120'

= (Stenhusen dito)

g 142' und h 56' bis 40'

= (Konoser Fluß)

Zwischen den Höhenzügen sind also breite Mulden, in deren Tiefen Quell- und Tagwasser meist längs dem niederen Rücken so lange hinziehen, bis sie hier eine Lücke gefunden und erweitert haben. Dann fließen sie in die nächsten Staffeln hinab und brechen auch hier allmählig durch.

Aber in den Mulden begegnen wir auf beiden seitlichen Gehängen noch kleineren Quer-Rücken, wie ich oben schon angedeutet habe, diese wollen wir Quer-Rücken 2. Ordnung nennen, und mit Griechischen Buchstaben bezeichnen, da Namen der Orte bei den Zwischenstationen von Müller nicht angegeben werden konnten. Die Ziffern zeigen im Beobachtungsjournale Steigung

und Fall von Marke zu Marke in Sollinien an, als Marken sind die absoluten Meereshöhen in Russischen Fußsen bezeichnet. Graphische Darstellungen machen die Sache recht anschaulich, zum Nothbehelf gebe ich hier ein paar Beispiele durch entsprechende Stellung der Ziffern im Drucke:

a. Ufer bei Sagger's

= 225'

$\alpha = 219'$

$\beta = 205'$

$\gamma = 189'$

$\delta = 183'$

$\epsilon = 173'$

$\zeta = 161'$

$\eta = 149'$

Rikita

= 190'

$\lambda = 161'$

$\mu = 153'$

$\nu = 149'$

$\omicron = 143'$

$\pi = 136'$

Sohle = 120'

190' = Rikita f.

188' = x

175' = t

150' = θ

Sohle 135'

142' Merjama g

140' = φ

136' = u

135' = τ

132' = o

129' = ρ

Die Zwischenräume zwischen solchen Quer-Rücken 2. Ordnung sind 2 bis 10 Werst groß. Man würde sich irren, wenn man glaubte, das Land steige z. B. von α nach β , — von β nach γ zc. in gerader Linie ab, — oder von θ nach t , — von t nach x in gerader Linie aufwärts. Keinesweges! Zwischen allen Quer-Rücken 2. Ordnung hat sich im Kleinen dasselbe Phänomen wiederholt, was wir im Großen an den Hauptmulden beobachtet haben: immer zeigt sich vor dem niedwärts liegenden Quer-Rücken 2. Ordnung erst eine tiefere Thalsohle, so daß die Böschungen das Bild einer gezahnten Sägeschnede darstellen. So geht's z. B. von

α 219' auf 5 Stufen hinab bis zu einer Senkung 198' und steigt über 1 Stufe zu β 205';

Dann von β 205' auf 3 Stufen hinab bis zur Senkung 182' und steigt über 1 Stufe zu γ 189';

Dann von γ 189' auf 2 Stufen hinab zur Senkung 160' und steigt über 2 Stufen zu δ 183';

Dann von δ 183' auf 6 Backen hinab zur Senkung 160', und steigt über 1 Stufe zu ϵ 173';

Dann von ϵ 173' zur Senkung 149' hinab und steigt über 1 Stufe zu ζ 161';

Dann von ζ 161' zur Senkung 140' hinab und steigt zu η 149';

Dann von η 149' zur Haupt-Sohle 135' hinab und dann schroff über ϑ , ι , κ hinauf zu Kikita 190'.

In 7 dieser Senkungen und zuletzt in der Sohle, fließen seichte Bächlein, mit hölzernen Brücken überspannt, die Mehrzahl der Senkungen sind Wegedämme. Genau in derselben Weise würde ich die Böschung von f Kikita nach g Merjama; von g Merjama nach Hapsal mit ihren resp. Querrücken 2. Ordnung zeichnen können, und zwischen diesen Querrücken wieder Stufen und Senkungen, Stufen und Senkungen, die wenigsten Senkungen überbrückt, die meisten durch Wegedämme fahrbar gemacht.

Diese Beschreibung des westlichen Niederungs-Reliefs von Esthland dürfte vielleicht die allgemeine Versumpfung und Vermorastung hier erklären, besonders wenn man es sich vorstellig macht, wie außerordentlich gering die Abflachung des Landes vom Pantiser-Plateau, 400', bis hinab nach Hapsal oder Werder ist. Auf 525000 Fuß beträgt die Senkung nur 400' d. h. = 1312 : 1. Es ist als klebte man auf einen Bogen Schreibpapier, etwas excentrisch nach rechts, ein Silberrubel großes Stück desselben Papiers!

So flach herausmodellirt, wie an dem bis hierher betrachteten Stücke Esthlands, ist das Relief im Norden und Osten wohl nicht; indeß muß das gewaltige Meer in seiner consequenten Bearbeitung der bildsamen Oberfläche unsrer ehemaligen Kalkfels-Insel an allen isohyp-

sometrischen Strandgürteln doch ähnliche Querrücken 1. und 2. Ordnung mit dazwischen liegenden Mulden, Stufen und Senkungen zu Stande gebracht haben. Wandern wir also weiter, auf der 225' hohen Hauptterrasse, und sehen wir zu, ob Müller's Beobachtungsjournal ähnliche Querprofile auf der nördlichen und östlichen Böschung unserer Provinz zu bilden erlaubt.

Ein kurzes und außerordentlich lehrreiches Profil hätte das Nivellement von Riesenberg nach St. Mathias direct in nördlicher Richtung über Munnalas gegeben; diesen Weg ist Müller nicht gegangen. Seine Linien, die aus SW nach NO, nach Reval, streichen, können wir nicht brauchen, sie gehen auf der Staffel in gleicher Höhe hin, und wo sie nach N zum Strande abbiegen, stürzen sie über den harten Glimt hinab. Weiter im Osten hat er einen Weg in SO — NW Richtung von St. Annen bis Reval durchnivellirt, welcher von 280' absol. Höhe beginnend bis 130' fällt, in seinem letzten Viertel aber von 130' bis zu 181' über den Courнал-Johanni-shoffchen (181') Glimt bis ans Meer geht. In gerader Linie ist er 62 Werst lang und führt, nach Fr. Schmidt, den Geognosten, von der Fördenschen Schicht der ober-silurischen Formation durch alle drei Zonen der unter-silurischen Formation ans Meer. Oberhalb Paunküll aus den Morästen bei Poststation Mustla-Nömm (Zigeuner Heide) nimmt der Briggitten-Fluß seinen Anfang, 15 Werst weiter nach SW bei St. Annen der Jaggowal, ein paar wasserreiche Flüsse, welche tiefe Rillen in die verschiedenen kalkigen Schichten geägt, dadurch aber auch sich selbst an hundertten von Stellen das Bett wieder verschüttet haben. Müller verzeichnet auf diesem Wege 42 Brücken, von denen neun 6 bis 10 Fuß über den Wasser-Spiegel haben erhöht werden müssen, weil im Frühling die Fluthen so hoch sich erheben. Die Sohlen gehen noch bis 6 Fuß unter den Wasserspiegel in den Untergrund. Man kann sich vorstellen, wie viel andere Wasserzeilen die Menschen durch Wegebauten verbarricadirt haben, denn seit 1000 Jahren ist diese Straße Verbindungsweg zwischen Tellin

und Neval. Bei Paunküll und 9 Werst östlicher, bei Wosel, können wir uns in Gedanken auf die classischen Sanddünen der alten Ostsee versetzen. Die bis 286' abf. Höhe sich erhebenden Reste der zerrissenen Geröll- und Sandrücken sind offenbar pulverisirte riesige Wälle von Granitblöcken (Kappakiwvi). Dem Geognosten hat diese alte Küste Esthlands wenig Interessantes bieten können, denn Nichts als rother Sand liegt zu Tage, daher auf Schmidt's geognostischer Karte eine 15 Werst breite, 120 Werst lange SW—NO Zone als terra incognita keine Farbe bekommen hat.

Betrachtet man die graphisch dargestellte Linie von Paunküll (268') bis Wait, wo der Brigitten-Fluß vor dem Courнал-Johannishoffschen Wall sich nach O abbiegt (130') so hat man wieder Quers-Rücken 1. und 2. Ordnung, wie im westlichen Esthland.

a Paunküll 243'

b bei der Kirche Kosch 225'

c Kollo 200'

d Arro 177'

e Wait 130'

Und dazwischen ähnliche Senkungen'

zwischen a 243' bis b 225' in eine Vertiefung von 203

• b 225' " c 200' " " " 178

• c 200' " d 177' " " " 154

Die Abhänge dieser Mulden sind wieder durch Quers-Rücken 2. Ordnung gezackt, wie oben z. B. von c nach d: c Kollo 200'

α 184'

β 181'

Arro 177'

ζ 171'

γ 175'

ε 166'

δ 161'

Sohle 154'

Der Rest dieses Weges geht, wie gesagt, von Wait (130') über die vorgeschobene breite Landzunge bis Krug Loo (181') in die Höhe und dann hinab bis zum Hafen von Neval. Die Böschungen nach beiden Seiten von

Zoo sind wieder in derselben Weise mit Quer-Rücken 2. Ordnung besetzt: von Wait hinab nach Zoo mit 8, von Zoo hinab nach Moik (122') mit 9 Quer-Rücken — von Moik bis zum Hafen eine ebene Poststraße durch tiefen rothen Sand. Die sehr schroff ausgezackte Zeichnung der Linie auf der Höhe läßt vermuthen, daß hier die abgebrochenen Köpfe der Kalkflöße als Unterlage die Formation bedingt haben.

Noch schroffer gestalten sich die Querschnitte da, wo Müller — 100 Werst östlich von Reval — ein paar Wege fast direct S—N von der Hauptterrasse bis zum Meere hinab nivellirt hat, nämlich vom Kruge Karröl (286') nach Wainopae, und von Pöddrus (225') nach Port Kunda. Beide Distanzen betragen nur 15 Werst; im letzten Drittheil begegnet ihnen wiederum der Glint (183' und 173'), nachdem auf den beiden ersten Drittheilen die Böschungen ihre charakteristischen Quer-Rücken 1. Ordnung erhalten haben z. B. a Pöddrus', b 201' c 171' d Glint 183', mit den dazwischen befindlichen eben so charakteristischen Quer-Rücken 2. Ordnung und vertieften Bachsohlen.

Sehr anschaulich stellt die Linie, welche von der Eisenbahnstation Zewe (142') über Post Zewe, Eichenhain, Kurtna und Eddiser nach der Kapelle Bogorodiza (228') führt, das stufenweise Relief der Böschung dar, denn hier hat der Wellenschlag des alten Narwaschen Meerbusens weiches Material zur Modellirung nach seiner Art angetroffen. Von Eichenhain (230') bis zur Düne (198') vor Bogorodiza giebt es auf 13 Wersten nicht weniger als 15 Quer-Rücken 2. Ordnung mit 15 kleinen Holzbrücken.

Endlich haben wir im südöstlichen Esthland ein paar gleichfalls im weichen Sandterrain modellirte sehr instructive 15 bis 20 Werst breite Böschungen, welche von der alten Struveschen Strandlinie zum Spiegel des Weipus Sees abfallen. Auf zwei Wegen hat Müller von unten nach oben dieselben durchnivellirt, nämlich erstens von Rannapungern (100') über Luddolin (138') und Dnorm

hinauf bis zu einem der oben erwähnten mächtigen Felsblöcke, welche bei 220' absoluter Höhe im Walde liegt; — und zweitens von Lohhusu am Peipus (100') über Awwinorm (195') nach Wennefer (243'). Trotz des starken Gefälles der Durchschnittsprofile, welches 5 bis 6 Fuß per Werst beträgt sind die beiden Flüsse, Pungern und Lohhusu, gezwungen, hunderte von Krümmungen und Schlingen zu bilden, um die Querbarren erster und zweiter Ordnung zu durchbrechen. Im Lauf des Lohhusu zähle ich von seiner Quelle — die höher hinauf bei Münknhoff (304') sich befindet — bis zum Peipus 65 — und im Laufe des Pungern 50 solcher Barren. Die Barren 1. Ordnung zeigen 6—8 Fuß Höhe, die Barren 2. Ordnung meistens nur 2—4 Fuß. Man kann sich denken, welches ein treffliches Netzwerk von Hindernissen gegen den freien Abzug der Wässer hergerichtet ist. Undurchdringliche Moräste und versumpfte Wälder bedecken das ganze Gebiet dieser beiden Flüsse. Und in gleicher Weise ist der Peipus See ringsum von Morästen umrandet — eine Calamität, welche vier Gouvernements seit Jahrhunderten ruhig hingenommen haben.

Nach Süden zu hat Müller nur ein Nivellement zu machen gehabt, welches das Profil des Weges von Udenküll (423') über Klein Marien (373') nach Kardis (270'), darstellt. Es gehört dasselbe zu den Durchschnitten der oberhalb der alten Struve'schen Strandlinie befindlichen Terrassen Esthlands, zu deren Betrachtung wir nun übergehen wollen.

Die Herstellung von genauen Durchschnittsprofilen der höhern Kuppen Esthlands ist wesentlich dadurch erleichtert, daß Müllers Beobachtungsjournal das Nivellement von 7 Wegen darstellt, die beinahe wie Radien von der Peripherie zum Kirchspiele Klein-Marien aufsteigen. Außerdem hat er von der Wesenberg'schen Poststraße aus zwei Abstecher gemacht, zu den alten Struve'schen Signalen Tammit (456') und Emmomaggi (544'). Auf dem Wege von St. Simonis nach Münknhof, in SW—NO Richtung, hatte er den zweithöchsten Punkt in Esthland

erreicht, der bisher noch als solcher gar nicht bekannt war, nämlich eine Kuppe bei der Kellafer'schen Schäferei, wo von den Topographen, ohne Bestimmung der absoluten Höhe, ein Signal errichtet worden ist. Der Berg ragt bei dieser Stelle $73\frac{1}{2}$ Fuß vom Boden hinauf, sein Gipfel ist von Müller mit 513,7' bezeichnet. Zwischen beiden Punkten, Emmomäggi und Kellafer-Signal, welche in der Richtung von SSW—NNO in gerader Linie 18 Werst von einander entfernt sind, hat der Pedja Fluß, bei St. Simonis entspringend, mit Hilfe seiner Nebenflüsse das weiche Terrain bis zu 300 Fuß herausgespült. Die beiden Höhen fallen nach SO eben so schroff ab, wie der Grint an der Nordküste Esthlands, nur mit dem Unterschiede, daß sie ein Paar rundlicher, isolirter Vorsprünge bilden, hinter welchen nach N und NW das Land allmählig um 100 Fuß, als schmaler Wall, niedergeht. Auf der Relieffkarte nehmen diese Wälle sich grade so aus, wie wenn Schnee gegen zwei Steine geweht worden ist, so daß er hinter ihnen kometenschweifige Wülste bildet. Der Schweif hinter Emmomäggi bis zum Tammit Signal ist nur 7 Werst lang, der von Kellafer zieht sich, 23 Werst lang, über Pantifer bis Laffila hin, und bildet das 7—8 Werst breite Pantifer-Plateau. Magister Schmidt war in seinen geognostischen Wanderungen unterhalb Kellafer, bei Nachküll, Mohrenhoff und Laüs, auf die Borealis-Bank gestoßen, mit welcher hier die oberfilurische Formation beginnt. Das Gestein derselben wechselt fortwährend: bald sey es krystallinischer Kalk, bald poröser, nicht sehr harter Dolomit, der nach unten in einen härteren grauen krystallinischen Dolomit übergehe. Die Emmomäggi-Höhe nennt er bloß: Diluvialhöhe; er scheint also hier kein anstehendes Gestein gefunden zu haben. Dennoch dürfte ein solches hier den Untergrund des Diluvium bilden, und zwar einen harten, widerstandsfähigen, weshalb denn Emmomäggi und Kellafer als Reste der ehemaligen zu allererst aus dem Meere aufgestiegenen schmalen, von SSW nach NNO gestreckten Eisben-Insel stehen geblieben sind. Erst 12—14 Werst NW von

Kellaser ist das bröcklichere Gestein der Oberflur-Schicht soweit abgeschürft und weggeführt worden, daß man bei Pantifer, Rono, Tamsal auf die felsenharte Borealis-Bank stößt, welche in absoluter Höhe zwischen 420'—440' die eigentliche Central-Kuppe Esthlands bildet. Es wäre langweilig, alle von hier oben abwärts führenden Profile unter Angabe der Höhenziffern zu beschreiben; da es bei dem kleineren Umfange, welchen diese Centralkuppe einnimmt, möglich war, isohypsometrische Staffeln von 25' zu 25' anzunehmen und aus den sehr genauen Generalstabskarten die Zwischenpartien zu interpoliren, so ließ sich ein sehr anschauliches, ja elegantes Relief derselben herstellen. An zweien Profilen, welche von W nach O, und von SW nach NO verliefen, konnte man dieselben Formationen von Querrücken 1. und 2. Ordnung sehen, wie sie bei Besprechung der untern Staffeln Esthlands beschrieben und beziffert worden sind. Als Beispiel möge die nebenstehende Tabelle dienen:

Das schönste Bild von der nach beiden Seiten abfallenden Dünenbildung des Landes gewährte jedoch die Eisenbahn-Nivellette, welche Herr v. Samson-Urbs die Güte hatte, vorzuzeigen. Es war das ein Stück der projectirten Bahn Dorpat-Taps. Die Höhen sind nur um das zehnfache, in Verhältniß zur Wegeslänge, gezeichnet, und natürlich mit einer Genauigkeit, welche solch eine Arbeit verlangt. Die geradlinige Schienenspur durchschneidet alle Dünen, deren Material also abgetragen werden muß, und läßt die vorhandenen Mulden als auszufüllende Vertiefungen deutlich anschauen. Von deren höchstem Punkte Naistewelja (448') des Udenküllschen Plateau, steigt man, wie auf Treppenstufen, nach beiden Seiten abwärts, von Querrücken zu Querrücken, NW nach Taps, SO nach Weggewa.

Nach alle diesem gelangen wir denn zu dem Resultate: daß unser kleines Ländchen ein lehrreiches Beispiel ist: in welcher Weise unterseeische kalkige Fels- und Geröll-Kuppen allmählig, ohne geologische Catastrophen, von der ehemaligen

Pantifer Kuppe, Weg von NO nach SW

$$a = 443'$$

$$\alpha = 440'$$

$$\beta = 438'$$

$$\gamma = 434'$$

$$b = 437'$$

$$\alpha = 431'$$

$$\beta = 415'$$

$$\gamma = 398'$$

Udenküll Kuppe, Weg von

$$c = 402'$$

O nach W

$$\alpha = 386'$$

$$a = 423'$$

$$\beta = 378'$$

$$\alpha = 398'$$

$$\gamma = 366'$$

$$\beta = 380'$$

$$d = 375'$$

$$\gamma = 374'$$

$$\delta = 382'$$

$$\epsilon = 374'$$

$$b = 392'$$

$$\alpha = 385'$$

$$\beta = 380'$$

$$c = 388'$$

$$\alpha = 368'$$

$$\beta = 360'$$

$$\gamma = 350'$$

$$d = 370'$$

$$\alpha = 342'$$

$$\beta = 330'$$

$$\gamma = 324'$$

$$\delta = 320'$$

$$\epsilon = 302'$$

$$e = 316'$$

Meeresdecke entblößt, und während der Entblößung zu einem Dünen-Individuum herausmodellirt worden sind. Ob diese Operation bei Entwicklung des Esthen = Silardes durch Hebung der fundamentalen Erstarrungsgesteine, oder durch Senkung des Wasserspiegels eingeleitet sey — das zu entscheiden

ist hier nicht am Orte: das sichtbar gewordene Resultat mußte in dem einen wie in dem andern Falle in gleicher Weise zu Stande kommen, die Perioden der Entblößung blieben dieselben, die active Rolle der Meereswogen, die passive des starren Grundes wurde consequent nach gleichen mechanischen Naturgesetzen während vieler, sehr vieler Jahrhunderte durchgeführt. Versuchen wir schließlich über diese beiden Punkte — über die Dauer der Entwicklung Esthlands und den dabei befolgten Mechanismus — uns aufzuklären.

Schon vor mehreren Jahren bedauerte es der Akademiker, General G. v. Helmersen, daß wir nicht, wie in Schweden, Norwegen, Holland u. s. w., feste Marken am Meeres-Ufer besäßen, nach denen wir die sekuläre Erhebung Esthlands, oder die Schwankungen des Terrains im Süden des Finnischen Meerbusens bestimmen könnten.

Er schlug die Herstellung solcher Merkzeichen vor. Jetzt besitzen wir längs der ganzen Küste, von Werder bis Narwa, eine Menge solcher durch Müller an mächtigen Felsblöcken, an steinernen Gebäuden eingehauene Marken, mit Angabe ihrer absoluten Höhen über dem gegenwärtigen Meeresniveau in Fuß und Zollen und Linien. Unsere Nachkommen werden also jene Fragen mit Sicherheit beantworten können. Die Ziffern, welche man in Norwegen, in Schweden, in Holland in Bezug auf sekuläre Erhebung und Senkung des Erdbodens berechnet hat, können wir nicht zur Beantwortung der Frage: in wie viel Zeit ist bei uns das Meeres-Niveau vom Munnamäggi bis zum O Punkte im Hafen von Rebal herabgesunken? brauchen. Dort im Westen Europas scheinen ganz andere Umstände, namentlich Schwankungen des Bodens obzuwalten, die bei uns, wo die Baltischen Provinzen auf festen, von den Finnländischen Granitfelsen auslaufenden Falten-Rücken*) aufgebaut sind, nicht

*) S. Grewingk, Geologie von Liv- und Kurland 2c. Archiv f. d. Naturkunde Liv- Esth- und Kurlands. Erste Serie B. II. Lieferung 3.

existiren. Während der ganzen Periode, über deren Zeitdauer wir gerne Kunde haben möchten, scheinen keine Hebungen und Senkungen abgewechselt zu haben — am Relief des Landes sind dergleichen nirgends zu bemerken; mit vieler Gleichmäßigkeit gehen die größeren und kleineren Querrücken, welche wir getrost von nun an Uferschwellen nennen können, von der Kruppe Esthlands bis zum Meere hinab, allerdings mannigfaltig durchbrochen, in ausgedehnten Breschen ausgespült.

Sollten wir denn gar keinen Zeitmesser für Entstehung unserer Provinzen ausfindig machen können, damit auch wir hundert- oder tausendjährige Geburtstage feiern?

Ich will wenigstens einen aus meiner Beobachtung vorschlagen, und daran die Aufforderung knüpfen: Andere möchten sich nach ähnlichen und besseren Chronometern umsehen und der hiesigen Naturforschergesellschaft zur Prüfung vorlegen. Zur Sache: Im Jahre 1712 legte Peter der Große am Strande bei Reval den schönen Park, Catharinenthal, an. Sein erstes Häuschen, das gegenwärtig als Reliquie bewacht wird, baute er unterhalb des Glintes und erfreute sich an der Aussicht über das Thal weg auf das Meer und den Hafen. Gegen das Meer grenzte er seinen künftigen Park durch eine starke Mauer ab, hinter welcher, an der Parkseite, in einem kleinen Graben das Wasser von den Höhen hinfließt und an einer Stelle, wo in der Mauer eine Lücke gelassen ist, zum Meere abströmt. In dieser Lücke befindet sich auf festem Kalkfels ein 4—5 Fuß mächtiger Granitblock, der, wie mehrere andere an der Mauer, als Grenzmarke mit einer Nummer (19) bezeichnet ist. Wahrscheinlich haben die Wellen des Meeres sowohl den Fuß dieses Blockes, als auch der Umfassungsmauer gespült, denn hinter dieser Grenze ist noch gegenwärtig die Niederung des Parkes feucht, mit Moorerde bedeckt. Vor etwa 65 Jahren, ich erinnere mich dessen sehr genau, war die Poststraße nach Segleht, welche längs der Mauer auf einem fußtiefen weißen Sande hinzog, sehr oft vom Meere überschwemmt, und über jenes aus dem Parke

abfließende Bächlein war eine steinerne Brücke gewölbt. Jetzt ist das Meer 100 Faden von der Mauer zurückgetreten, der Postweg ist hart und trocken. Seit 40 Jahren sind längs der Grenzmauer des Parks stattliche Sommerhäuser mit kleinen Gärten erbaut und bei dem Ausgraben der Fundamente stieß man auf eine Menge größerer und kleinerer Kollsteine, die wohl zu Peters Zeiten durch Eisschiebungen herangebracht worden waren, wie man Ähnliches auch jetzt am Strande beobachtet. Ich schätze die absolute Höhe jenes Kollsteins Nr. 19, welcher Grenzmarke eines neueren Gartenplatzes geworden ist, auf 6—8 Fuß. Nehmen wir an, daß seit Anlage des Parks, also in 160 Jahren das Meeres-Niveau um 7 Fuß gesunken sey, so wäre in je 23 Jahren das Niveau um 1 Fuß gefallen. Der Emmanaggi dürfte bei seinem anfänglichen Heraustraten aus den Meeres-Wogen wohl um 50 Fuß höher gewesen seyn als jetzt, also 600 Fuß gehabt haben. Somit ließe sich das Alter unserer Provinz auf $23 \times 600 = 13,800$ Jahre anschlagen, was die Entwicklung eher zu rasch, als zu langsam bezeichnen möchte.

Bekanntlich haben wir in Livland die Sahnhoffsche Kuppe, welche bis 1063', die Pöbalsche, welche mit dem Geisekahn bis 1032', das Lenard-Signal im Odenpäschen, welches bis 704' gegenwärtig hinauf ragt, also verwandte Hüupter, nach Zuschlag des Abgespülten vor resp. 25600, 24900 und 17300 Jahren das Licht der Welt erblickt haben. Es ist interessant zu bemerken, daß diese drei Höhen auf dem Relief Livlands in ähnlicher Art im Dreieck zu einander aufgestellt sind, wie die 3 Gipfel in Esthland, nur mit dem Unterschiede, daß ihre kometenschweifigen Verlängerungen nicht von den Köpfen nach NW gerichtet sind, sondern von NO nach SW. Lassen wir in Gedanken unsere Blicke in jene Vorzeiten noch weiter über das damalige Meer nach Osten und Südosten schweifen, so sollen wir, sagt man, Waldaischen Bergen von 1300' begegnen. Diese Angaben sind nach barometrischen Schätzungen gemacht — wie unzuverlässig

dergleichen sind, haben wir jetzt bei uns erfahren. Doch gleichviel — jedenfalls ist die Esthen-Insel das jüngste Kind, welches sich dem Schooße der Mutter entwunden hat. Während der langen Periode, da ihr Scheitel vom Meere bedeckt blieb, wurde der eigentliche Kern, das eruptive Erstarrungsgestein, mit Niederschlägen aus der 1000 Fuß dicken Wasserschicht bedeckt, in welcher Mächtigkeit? das ist noch nirgends ermittelt worden. Gelegentlich fielen aus den hoch oben schwimmenden Treibeis-Flößen skandinavische Wanderblöcke herab — der Meeresboden blieb jedoch, je tiefer, desto besser geebnet und geglättet. Hier unten konnten keine Geröll- oder Grant-Rücken, den schwedischen Åsars vergleichbar, gebildet werden, um den, nach 10,000 Jahren hier anlangenden Flüssen ihren Lauf anzuweisen. Das sind geographische Anschauungen, aus Betrachtung kartographischer Bilder des Landes entsprungen. Als dann im Laufe der Jahrtausende das Meer gesunken, die vereinsamten Livländischen Inselkuppen zum Vorschein gekommen waren, trat der Zeitpunkt ein, daß, entsprechend dem Abstände vom Meeres-Niveau, die ersten Meeresmuscheln sich auf der Esthen-Kuppe ansiedelten. Ungestört in ihrer Colonisation scheinen tausend und abertausend Generationen hier geboren und wieder untergegangen zu seyn, von denen das Volk der Pentameren als wahrer Autochthonen die größte Ausbreitung gewinnen konnte. Aufgefittet auf die Schaalenreste verstorbener Bewohner des Eilandes wuchs Schicht um Schicht der Todtenacker zu einer Mächtigkeit heran, welche auf den Hauptplateaus — dem Pantiferschen und Udenküllschen — noch nicht durchtäuft worden ist. Während dessen sank das Meeresniveau immer tiefer, allmählig so nahe zur Insel herab, daß dem Pentameren-Volke der Wohnsitz nicht mehr behagen konnte — ihre Kolonien siedelten sich nach Westen in größeren Tiefen an. Der Pentameren-Kalkfels erstreckt sich bis Hapsal, bis unter die Oberfläche der Döjsee. So lange die Pentameren auf der Kuppe, unter einer krystallhellen, salz- und kalkreichen Meeresdecke wohnten, bekleideten sie sich mit schönen

weißen, festen Schalen, aus denen gegenwärtig der vorzüglichste Mörtel erbrannt wird; — in den tiefen Ansiedelungen, in einem durch Beimischungen von Thon und Sand verunreinigten, entkalkten, brackigen Wasser wurden ihnen die Mittel zum Unterhalte abgeschnitten — das Volk ging zu Grunde, ist ausgestorben — die Schalenreste aus der Zeit des Verfalls der Pentameren geben nur schlechten Mörtel.

Hatte das Niedersinken des Meeres den Fortbestand seiner Einwohner unmöglich gemacht, so fing es nun auch an, die herangewachsene Insel wieder zu zerstören. Jene unvordenklichen Zeiten mochten schon lange vorüber seyn, in welchen die mit Moränenblöcken beladenen Gletscher-Bänke hoch über die Baltischen Provinzen von Norden nach S, O, und W, dahin segelten, als die Geburt der Esthen-Insel bevorstand; — aber die immerhin noch arctische Kälte erzeugte jährlich mächtige Eisflöße, welche, im Frühlinge durch die sekuläre Meeres-Strömung nach SW getrieben, die junge Inselgruppe abzuschleifen begannen. Gegen 3400 Jahre mag es gedauert haben, daß die obersten, weichen Schichten abgeschürft wurden; das Klima mag im Laufe dieser Zeit wärmer, der Kalkfels bis auf einen festern Kern abgerieben worden seyn, so daß das Pantifer-Plateau endlich Stand halten konnte wider den Angriff des Treibeises. Nur trat die Periode der Dünenbildung ein, was, nach dem angenommenen Zeitmesser, vor 10400 Jahren geschah. Ueber diese Arbeit des Meeres müssen wir uns nun eine richtige Vorstellung machen.

An jedem flachen Strande, wo die Wellen spielend über die glatte Sanddiele herausplätschern und wieder hinabrollen, können wir den Mechanismus der Dünenbildung in den kleinsten Anfängen studiren. Die Bewegungen des Wassers hier sind, im Prinzipie, Brandungen, wie wir das Anprallen der Meereswogen gegen steile Ufer Brandung nennen, nur mit dem Unterschiede, daß Stoß und Gegenstoß der Fluthen hier unvergleichlich bemerkbarer sind. Besonders fällt die rück-

läufige Bewegung der Brandungswogen in's Gewicht und ist der Schrecken Schiffbrüchiger. Unerbittlich werden die Menschen, welche sich schon gerettet glauben, zurückgerissen von Felsen und Bäumen, die sie mit blutigen Armen umklimmert haben. Die besten Schwimmer sind an Badeorten der Nordsee nicht im Stande, schwimmend an's Land zurückzugelangen, wenn sie zu weit sich hinausgewagt haben, auf dem Boden hinkriechend müssen sie die Gegenströmung zu überwinden suchen. Stundenlang arbeiten heimkehrende Bote mit Rudern und Segeln, um den Hafen zu erreichen, selbst wenn das Meer ganz regungslos zu sehn scheint. Was hier im Großen, das kann im Kleinen am Strande eines Binnenmeeres beobachtet werden. Vom Seewinde getrieben rollen die kleinen Wellen am Ufer herauf, und schleppen leichte Gegenstände, Blätter, Holzstücke und dgl., die sie erfaßt haben, mit sich zurück. Gleichzeitig harken sie mit ihrem äußersten Rande vom Ufer den beweglichen Sand abwärts. Nach Verlauf mehrerer Stunden findet sich in einiger Entfernung unter der Oberfläche des Wassers eine zusammengeharkte Sandwulst. Wenn mit aufgehörendem Seewinde das Wasser zum früheren Niveau hinabsinkt, sieht man diesen Sandwulst auf dem trocknen Ufer liegen, und an ihm jene leichten Blätter, Holzstückchen u. s. w. angestrandet. War der Sandwall nur ein paar Zoll aufgeworfen, so hat er wohl einiges Wasser vom Rücktritt zur See abgedämmt, es bildet kleine Teiche, Wassertümpel, Pfützen, bis es verdunstet ist, oder sich einen Weg durch den Wall gebahnt hat. Der Wall aber wird, wenn ausgetrocknet, vom Winde weggefegt, der Strand erscheint wieder eben und glatt.

Dauerhafter ist das Werk der continuirlichen Tagesbrandung, welche, auch noch so unscheinbar, dieselbe mechanische Wirkung auf ihr gewöhnliches Ufer ausübt. Die unterseeische Ablagerung erfolgt seewärts in größerer Tiefe, an einer Linie, wo das beständige Heranwogen der See und die rückkehrende Brandung sich begegnen. Die hier gebildete Sand- und Geröllwulst wird von den,

in regelmäßigem Tempo stampfenden Wassermassen festgetreten, von beiden Seiten, vom Lande, wie aus dem Grunde der See, wird Sand und Geröll herbei geschwemmt, die Barrière wächst in die Breite und in die Höhe — sie bildet in einer gewissen Entfernung vom Ufer eine Untiefe. Alle Uferbewohner kennen das, am Würzjerm, am Peipus, an der Nord- und Westküste Esthlands. Endlich, nach Jahren, oder wenn das Niveau des Wassers hinlänglich gesunken ist, tritt der untiefe Grund zu Tage. Nach mehrmaligenerspülungen und Wiederaufbau behauptet die Untiefe als junge Bordüne ihren Platz über dem Wasserspiegel. Noch lange bleibt sie durch Wasserteiche und Tümpel vom Ufer getrennt, — aber das Meer sinkt, die zurückgehaltenen Tagewässer verschaffen sich einen Durchgang durch den Dünenwall — die Bordüne tritt in das Stadium der eigentlichen Dünen.

Unterdeß hat schon an der Seeseite der jungen Bordüne das Spiel der Brandung von Neuem begonnen, eine neue unterseeische Bordüne wird angelegt — sie entwickelt sich, sie gedeiht, sie wächst, wie ihre Mutter — und in gleicher Weise geht es in Bildung von unterseeischen Bordünen, die später zu wahren Dünen werden, am Meeres-Grunde abwärts. An vielen Stellen dämmen sie beharrlich die Tagewässer vom Abfließen in den See ab, ja bilden ganz artige Landseen (Babit See, Angern See, die verschiedenen Haffs), an der Küste von Schleswig-Holstein und Holland sind sie zu einer Reihe von Inseln zerstückelt worden, die bewohnt werden, einen Namen haben, gelegentlich dann auch wieder von Sturmfluthen weggefegt werden.

Sehen wir nun zu, wie an unserm Esthland, welches von seiner Geburt an alle Bedingungen zu einer fortlaufenden Dünenformation dargeboten hat, diese Entwicklung vor sich gegangen ist. Die obersten Schichten waren im Betrage von 100 bis 150 Fuß abgeichürft worden, nachgeblieben waren der Emmomäggi (544) und das Noht-Signal (514), mit den daranhängenden

Kometenschweifigen Ausläufern resp. nach N und NW. Auf dem Rohtischen Ausläufer macht der Weg, der von Pantifer nach Wesenberg führt, etwa 3 Werst von der Station eine Wölbung bis 446'; die Kuppe Naistewelja auf dem Udenküllschen Plateau hat genau dieselbe Höhe (448'), ist von der Pantiferschen Begeßwölbung gerade nach Westen 11 Werst entfernt, schiebt ihren Ausläufer aber nach SW. So können wir einigermaßen uns vorstellen, welche Conturen damals die junge Insel gehabt haben, und in welcher Weise sie von den Meereswogen benagt worden seyn mag. Alle 3 Kuppen erheben sich aus der gemeinschaftlichen 400 Fuß hohen Staffel und bilden ein rechtwinkliges Dreieck, etwa so wie die Buchstaben o (= Emmomäggi) r (= Roht), n (= Naistewelja) in der Skizze Taf. 2 dargestellt sind. Die punktirte Linie deutet die verschiedenen Driftströmungen an. Wir müssen das Bild aber durch Heranziehen eines nach S von Emmomäggi auslaufenden breiten Höhenrückens vervollständigen. Auf diesem stellt 1 das Struve'sche-Signal bei der Kirche Lais vor, 486' hoch. Die Esthenkuppe ragte also eigentlich mit einem Arme in Livland oder besser in den esthnischen Theil Livlands hinein*). Keine Quelle findet sich auf dieser Kuppe, in einigen flachen Mulden sammeln sich die Tageswässer an, bilden Teiche, welche man sorgfältig durch hineingeleitete Gräben aus den Umgebungen speisen muß, damit sie nicht versiegen. In den Brunnen sammelt sich nur Grundwasser an, welches nirgends constant eine mittlere Erd-Temperatur zeigt, sondern im Sommer bis 16 Grad warm ist, im Winter rasch gefriert. In trockenen Sommern leidet diese Gegend oft an großem Wassermangel. Nur sehr tief getriebene Brunnen-schachte sammeln dann noch Grundwasser auf. Hier an eine andere Entwässerung der versumpften Mulden

*) Der Name des Berges Emmomäggi, Mutterberg, scheint eine volksthümliche Bedeutung zu haben, denn außerdem, daß der Mutterberg Gipfelpunkt zwischen Esth- und Livland ist, erreicht sein großer Ausläufer nach Süden auch den Mutterfluß, den Emmajöggi, Embach.

zu denken, als durch Concentrirung in Leichen, wäre Thorheit. Das gäbe gewissermaßen ein Cysternen-System.

Gegen die junge Insel begann vor etwa 10 bis 11,000 Jahren die sekuläre Driftströmung des Meeres, von NO nach SW gerichtet, ihren Angriff. Zweierlei brachte sie zuvörderst hervor: sie spülte alles bewegliche Material von der NO Kathete des Dreiecks über die Hypothenuse hinweg nach SW und bog sich, wie das Meer allmählig niedersank, beim widerstehenden Rohtschen Vorgebirge links nach Süden, rechts nach Nordwest. Anfänglich hatte wohl 2000—2500 Jahre lang, in welcher Zeit die Inselkuppe bis auf 500 Fuß abgeschürft wurde, das Emmomäggi-Vorgebirge allein die Driftströmung gespalten, dann aber traten Roht und Lais auch über das Meeres-Niveau hervor, und nun ging der Strom gespalten von r nach e, und von r nach n. Dadurch mußte der Rohtsche Geröll-Ausläufer seine decidirte Richtung nach NW, der Laisteweljasche beim Umschweifen der Wogen, die seine nach SW nehmen. Der Urinsel Emmomäggi wurde durch den nördlichen Arm der Urdrift eine weitere Vergrößerung abgeschnitten. Die Simonis-Schlucht zwischen r und e, sowie die Schlucht zwischen e und l waren vorbereitet.

Aber auch im NO der jungen Insel war etwas geschehen, was die jetzigen Grundeigenthümer des NO Bierlands zur Verzweiflung bringt. Unter der, gegen r anprallenden Driftströmung, genau in der Aye von NO nach SW, hatte das ruhigere Meer eine ungeheure Masse kalkigen und granitigen Sandes und Gerölles niederfallen lassen, worauf in den nachfolgenden Jahrhunderten beständig Wanderblöcke stranden mußten. Das war die Anlage zu dem breiten, platten, fast bis nach Ferwe sich hinziehenden Landrücken, der die bekannte Wasserseide in Bierland, aber auch den Mutterboden der ausgedehnten Moräste bildet. Davon ist schon oben gesprochen.

Auf unserer jungen Insel war auch nicht das kleinste Bächlein zu finden. Allein die Wogen des Meeres wälzten in gewohnter Weise, besonders aber bei Spring-

fluthen, die damals wohl hier vorkamen, sich über die NO Kathete r n hinüber und schweminten das Material von dem Ufer an der Hypothenuse hinweg. Es entstand ein kleiner Meerbusen von Udenküll längs dem Pantiferschen Plateau bis Tammit, in welchem nun das Spiel der Brandung und mit ihr die Dünenbildung beginnen konnte. Interessant ist's, aus Müllers Nivellement zu entnehmen, daß wirklich die Spuren dieser Arbeit noch heute existiren. In einer Entfernung von 2 Wersten von der damaligen Küste des Meerbusens war die unterseeische Bordüne richtig entstanden. Sie ragte bis 382' herauf. Nachdem das Meer noch bis 350 Fuß gesunken war, hätte ein langer schmaler Streifen Wassers hinter der Düne abgedämmt verbleiben können, allein die Driftströmung des Meeres rollte immer noch ihre Wogen von Zeit zu Zeit über die Hypothenuse unseres Inselfreieck's weg und riß die neuerstandene Düne fort: nur im Norden, wo jetzt Schloß Borkholm liegt, und im Süden beim Gute Tammit sind zwei Seen von 1½—2 Werst Länge nachgeblieben, die ersten und einzigen mit gleich hohen Wasserspiegeln von 350' und 348' absol. Höhe. Ganz eben so war längs der NO Küste des Pantiferschen Plateaus eine unterseeische Bordüne gebildet worden, aber, wohl zu merken, in einer größeren Entfernung vom Ufer, denn nach dieser Seite lag das offene Nordmeer und machte seine stärkste Brandung gegen die Insel. Bei Inis, auf dem Wege von Pantifer nach Wesenberg, existirt noch jetzt die alte, erste Düne. Sie erhebt sich bis zu einem 386' hohen Steinblock. Zwischen ihr und der harten 400 Fuß hohen Pantifer-Küste liegt eine 5 Werst breite Mulde, deren Boden, allmählig durch Ablagerungen aufgefüllt, jetzt in der Mitte 376' hoch ist. Sie erstreckt sich viele Werst weit längs der Pantifer Küste nach SO, hat die ausgedehntesten, wahrscheinlich sehr versumpften Heuschläge und ein Dorf, das seinen Namen Nerrefüllä, Seedorf, vielleicht einem früheren See verdankt. Dieser See hat

sich in derselben Höhe befunden, wie die Ueberbleibsel bei Borkholm und Lammik, ist aber nach Norden durchbrochen, wo gegenwärtig die Quelle des Wesenbergischen Flußes zwischen Inis und Merreküll 350' hoch sich befindet — wann? ist nicht bekannt. Zwei große Dörfer in der trocken gelegten Mulde führen aber den Namen Arrofülla, von dem Esthnischen Worte: arro, trocken gelegtes Land. Jene beiden oben genannten Seen haben sich gleichfalls einen Ausweg gerissen; der Borkholmische nach N, als Anfang des Lofja Flußes der Lamsalsche in den Selliebach, der nach S. fließt, existiren aber immer noch. Südlich von dem Borkholmischen See liefen die Tageswässer nun auch in die Spitze des neuen Meerbusens hinab. Hier befindet sich kaum 2 Werst vom See entfernt in 350' Höhe der Anfang des Piep-Flußes, der nun eben so, wie der Lofja an die Arbeit ging, sich ein ordentliches Bett zu graben. Noch muß bemerkt werden, daß vom Inis-Steinblock aus in einem Bogen nach Westen um die Spitze n unserer Insel eine Reihe von Geröllhügeln sich herunzieht, die auf der Generalstabskarte mit 52, 65, 60, 59, 57 Fuß Erhebung vom Boden bezeichnet sind, lauter Reste der wieder zerstörten NW Düne, zwischen denen jetzt der Lofja hinströmt.

Nach Verlauf von abermals 5 oder 6 Jahrhunderten war das Meer wieder um 25 Fuß niedergegangen; die Bordünen waren auf dem Festlande zu Dünen geworden, und rings um die schon 40 Werst im Durchmesser haltende Insel ward der neue Gürtel von unterseeischen Dünen angelegt. Da, wo Lofja- und Piep-Fluß mit einiger Energie ihre Strombetten vertieften und verbreiterten, konnte die Bordüne ihr Haupt nicht über das Meeres-Niveau erheben — sie wurde von den genannten Flüssen immer weggespült; nach Westen und Osten, wo keine namhaften Wasserzeilen auf den gewöhnlichen Karten zu sehen sind, muß man aus den, auf der Generalstabskarte mit 42'—69' bezifferten 17 Hügeln und kleinen Bergrücken die Existenz des Dünengürtels — welcher vor etwa 7500 Jahren im 350—325' hohen isohypsometri-

schem Umkreise aus den Meereswogen hervortrat, annehmen. Auch zwischen e und r, welche Partie nun bis zu 350' ausgewaschen war, findet sich eine Reihe von 9 Geröllhügeln, 44 bis 73 Fuß hoch. Aus ihrer Mitte entspringt, als dritter Abzugskanal auf der jungen Insel, bei St. Simonis (340') die Pedja, um mit Mühe sich nach SO Bahn zu machen durch die von der Driftströmung r e l herbeigeschleppten Sandbänke. Zu beiden Seiten dieses Flusses dehnen sich hier von Arwands die großen Moräste aus, welche von dem nächstfolgenden 300' hohen Dünengürtel in SO umrahmt werden. In ihnen verschwinden manche Bäche, einer wird auch Mäkalikas genannt, (Erdtrichter?).

Ich erwähnte oben, daß von der westlichen Abdachung unserer schon ziemlich großen jungen Insel kein Fluß hinabgeloßen zu sehn scheine; das war vor 7500 Jahr wohl nicht der Fall; die Raudja muß damals in derselben Höhe, wie Lofsa und Piep entsprungen sehn, ihr ganzes Bett ist aber im Oberlaufe 10 Werst lang mit Hochmooren ausgepölstert, unter welchen sie jetzt bei einem Geröllhügel, Kujaser, (48' relat. Höhe) dem Reste der 300 Fuß hohen Düne, hervorbricht. Den NO Kamm ihres damaligen Flußbettes findet man auf der Generalstabskarte in Form eines Regenwurms dargestellt, eine, von den Kartographen angenommene Manier, welche zu der falschen Vorstellung Veranlassung gegeben hat, als sehen auch bei uns dergleichen Bäume vorgebildet gewesen, um den Flüssen ihren Lauf anzuzeigen. Der Raudjasche Regenwurm, 12 Werst lang, senkt sich mit seinem niederen Ende 75 Fuß hinab; das Meer, um 75 Fuß zu fallen, hat 1700 Jahre gebraucht — ist's wohl denkbar, daß eine so schmale Grantwurft alle die Zeit über den Meereswogen und Eisgeschieben widerstanden hätte? Diese kartographischen Regenwürmer, deren wir eine große Menge auf Esthland verzeichnet finden, sind phantastische Gebilde. Der, von welchem wir sprechen, ist der rechte Kamm des Raudjasflußthals, ein Rand der ausgefaltten Ebene, gleichwie ein beidseitiger Rand auf dem Holzbrette nach-

bleibt, wenn der Bildhauer mit dem Hohlmeißel eine Vertiefung (= Flußbett) ausfeilt. Zwischen den sich bildenden Flüssen blieben platte Wasserscheiden aufgesetzt; gelangten sie in das Bereich der, von Winden bald in einer, dann in entgegengesetzter Richtung quer auf sie gepeitschten Meereswogen, so wurden sie von beiden Seiten benagt, zu allen Zeiten aber an der nächsten unterseeischen Böschung. Was jetzt als ihr Rücken erscheint, ist Niveau des alten Terrains. War die Wasserscheide der parallel neben einander hinströmenden Flüsse nicht sehr breit, ihr Material weich; waren zu beiden Seiten ausgedehnte Wasserflächen, wie kleine Landseen, abgedämmt, so blieben allerdings nur schmale, wallartige Streifen nach, wie ich deren schon oben bei Odenkat und Niesenberg angeführt habe. Auch hier oben, gleichsam als nördliche Fortsetzung der bei Taps endenden Grantwurf, ist auf der Generalstabskarte ein sehr schmaler, etwa 16 Werst langer Regenwurm gezeichnet, der von der Mitte aus sich gabelförmig spaltet, in absol. Höhe von 310' beginnt und bei 250' mit zwei Hügelknöpfen endet. Fr. Schmidt hat in „Untersuchungen über die Erscheinungen der Glacialformation in Esthland und auf Desel“ *) die hauptsächlichsten langgestreckten Geröllrücken auf einer Uebersichtskarte schematisch dargestellt, d. h. in geraden Linien, manche 30 und 40 Werst lang meist von NW—SO streichend. Auf den großen Generalstabs- und Gutskarten, viel mehr noch in natura, haben sie gewundene nie in einem Striche so lang verlaufende Richtungen. Auch NO, — SW, O—W streichende ließen sich zusammenlesen: immer — mit Ausnahme der Strandlinien, den Wasserscheiden zwischen Bächen und Flüssen entsprechend. Man hatte seit lange sie den Schwedischen Äsar verglichen und auch so benannt. Nach einer „Notiz über neuere Untersuchungen im Gebiete der Glacial- und Postglacialformation in Esthland und Schweden“, welche G. v. Helmersen

*) *Mélanges physiques et chimiques tirés du Bulletin de l'Acad. Imp. d. Sc. de St. Pétersbourg* T. VI 1865.

in seinen „Studien über die Wanderblöcke und die Diluvialgebilde Rußlands, 1869“ **) (pg. 56) aufgenommen hat, schreibt Schmidt: „Mit den Schwedischen Äsar ist die Uebereinstimmung, wie ich mich durch Augenschein und durch die Belehrungen der schwedischen Geologen (namentlich Herrn H. v. Post) überzeugt habe, nur eine scheinbare. Während unsere Grantrücken im Innern des Landes immer die höchsten Stellen des Landes einnehmen, und im nördlichen Esthland namentlich die Wasserscheide der parallel von SW nach NO ***) fließenden Bäche bilden, ziehen sich die schwedischen Äsar vorzugsweise längs dem Grunde von Thalbildungen. v. Post spricht den aufgehäuften Kern der Äsar für Mittelmoränen an.“ — Die „Brandungsgeröllbänke auf vorgebildeten Nutiefen“ — die unterseeischen Vordünen — kennt Schmidt auch, und erklärt es, warum auf ihnen selten erkennbare Muschelschalen, die bei ihrer Zartheit leicht zerstört werden, zu finden sind. Da nun alle tiefer in unserm Lande, von Emmomäggi bis Hapsal, gelegenen Grantrücken eben stets „unterseeische Vordünen“ gewesen sind, so dürfte es nicht auffallen, daß bei uns tiefer im Lande keine subfossilen Ostseemuscheln gefunden werden. In der angeführten Notiz emendirt Fr. Schmidt auch seine früheren Mittheilungen über Schrammen, die man auf Kalkfelsen beobachtet. „Die große Ungleichheit in der Stärke der Schrammen, die ganze oder nur theilweise Politur der Gesteinsoberfläche, die Veränderung der Richtung der Schrammen je nach den lokalen Thal- und Höhenrichtungen, lassen mich noch immer etwas zweifeln an der reinen Gletschernatur unserer Schrammen und lassen mich nach schwimmenden Eismassen umschauen, deren schrammende und polirende Wirkung ich an den Felsen des untern Jenisei-Ufers im Jahre 1866 hinfänglich zu beobachten Gelegenheit gehabt habe.“ Daß bei solchem Eistreiben Abschürfungen nicht gefehlt haben,

**) Mém. d. l'Acad. Imp. de St. Pétersbourg T. XIV Nr. 7.

***) Ist wohl ein Druckfehler, muß heißen von NO nach SW.

geht aus der Entwicklungsgeschichte Esthlands hervor. Die Schrammen auf den Kalkplatten, in der Mehrzahl nicht stärker wie Schrammen, welche Schlittschuhläufer auf dem Eise machen, sind Kinderspiel im Vergleiche zu denen auf Finnlands Granitkuppen.

kehren wir nach dieser Abschweifung zu unserer jungen Esthen-Insel zurück. Soweit sie bis zu jener Periode vor 7500—8000 Jahren, aus dem Meere emporgelagert war, hatte weder eine milde Jahrestemperatur — jetzt beträgt sie im Mittel kaum 4° R. — noch das zertrümmerte und zerriebene Material ihres Bodens die ergiebige Bildung einer vorbereitenden Pflanzendecke gestattet, sie mußte erst durch das Wühlen, Düngen und Vertiefen der kleinsten Lebewesen in fruchtbaren Humus für Ansiedelung von Gräsern, Kräutern und Laubwald umgewandelt werden. Wasser- und Sumpfvögel mögen die ersten Ansiedler gewesen seyn, in dem Maße, als sie Nahrungsmittel vorfanden. Von Landthieren wurden sie lange noch nicht verfolgt, da die Esthen-Insel isolirt vom Festlande dalag — eben so wie die Schwester-Inseln Livlands. Nur eine kleine Kuppe der Laishöhe war, nach Süden zu, in der Nähe aus dem Meere aufgetaucht.

Endlich scheinen doch Eichen an das höchste Emmomaggi-Plateau herangeschwemmt worden zu seyn und Wurzel geschlagen zu haben. Von Tammi (Eichenwald) sind wohl die Eichen ausgegangen, welche auf unserer Inselkuppe vielen Gütern und Dörfern denselben Namen gegeben haben. Individuen hohen Alters und große Eichenstämme findet man nicht mehr, denn wo Eichen gediehen, verlockte der Boden zu Ackerbau und darin wird hier oben viel geleistet, sowohl durch endlich errungene Fruchtbarkeit des Bodens, als durch Rührigkeit und Intelligenz der Landwirthe. Ueber große Moräste hat man sich nicht zu beklagen, aber auch nicht über das zweifelhafte Beneficium der Wassermühlen. Indes, wo sich am Ufersaum nur das kleinste Bächlein zu bilden anfing, wurde ihm sogleich ein Damm vorgebaut und dabei eine Mühle angelegt. Daß diese hier nicht schaden, ist klar; erst da,

wo der Piepsche Fluß, unterstützt von 4 Nebenflüssen und dem Selliesfluße, fortfuhr das bewegliche Gerölle nach Süden mit Macht auszuspuhlen, und wo die Menschen gleich sich darüber hermachten, Dämme und Mühlen anzulegen, ist die Verwässerung und Versumpfung zur Calamität herangewachsen.

Nach abermals 6 bis 7 hundertjährigem Sinken war das Meer dahin gelangt, seine 300 Fuß hohe Strandlinie in Angriff zu nehmen. Es muß eine längere Zeit auf dieser Höhe verweilt haben, denn die Contouren der immer noch runden Insel, in welcher das Udenfüllsche Plateau die Mitte einnimmt, sind sehr tief und markirt ausgearbeitet. Die Nordostküste leistete mit ihrem dichten, gelben Dolomit, mit ihrem grauen ziemlich festen Kalk (Borkholmer- und Likholmer-Schicht Fr. Schmidts) kräftigen Widerstand gegen die von NO kommende Driftströmung. Von Münkenshof (316') über Ruil (308'), Kurfüll (316') Forel, Pajus (318') zieht sich ein Wall bis zum Bergücken, auf welchem die Ruine von Wesenberg (344') steht; mehr als ein Duzend isolirter Granthügel, 40—54 Fuß hoch, begleitet ihn; von seinem Kamme, an dessen Fuße der Semfluß hinschleicht, schaut man in die Morast-Niederung hinab, welche den Isthmus zwischen Peipus und Finnischem Meerbusen bildet. Von Wesenberg geht der Wall westwärts nach St. Cathrinen, ist dort vom Loopfluß breit ausgerissen und macht nun einen großen Halbkreis um Tapz, Ampel, Orgmez, St. Johannis herum nach Marten-Magdalenen. Auf diesem Umkreise sind wieder eine Menge Granthügel von 15—49 Fuß Höhe, die Denkmäler der einstmaligen 300 Fuß hohen Strandlinie. Die Driftströmung war von beiden Seiten um unsere Insel herumgegangen, hatte nördlich, zwischen St. Catharina und Wattfüll, südlich, zwischen Emmomaggi und Lais, ein paar Meerengen sich offen erhalten. Nachdem sie durch beide hindurch gedrungen war, traten ihre Arme an einander und setzten zusammen ihren Weg in ursprünglicher Richtung nach SW fort. Dadurch ist's geschehen, daß innerhalb des dreieckigen Raumes zwischen

den beiden Armen westlich von Ampel, St. Johannis Marien-Magdalenen bis Hagers und Kappel die Sinkstoffe aus dem Strome niederfielen und die wachsende Esthensinsel nach Westen hin den 60 Werst langen, 40 Werst breiten Ansaß von Schwemmland erhielt, welcher die nächste 250' hohe, ganz flache, aber fruchtbare Staffel ausmacht. Wie diese Landzunge noch weiter nach Westen, bis Hapsal, sich erstreckt, ist schon früher bemerkt worden. War die Küste unserer Insel bis jetzt nur von wenigen Flußanfängen eingericht, so mußten die Tagewässer auf dem Schwemmland, das beim Niedergehen des Meeresniveaus mit jedem Fuße des Sinkens sehr breit trocken gelegt wurde, nach allen Seiten abrollen und leichte Arbeit haben, sich Flußbetten anzuklehen. Interessant ist's, an diesen im Kleinen eine Bestätigung des Gesetzes zu sehen, welches R. E. v. Baer entdeckt hat, nämlich, daß das Wasser aller Flüsse auf der Erde durch die Rotation der Erdfugel nach ihrem rechten Ufer gedrängt werde und mithin dieses Ufer abzunagen getrieben wird. Dadurch erhalten in unserm Schwemmland Bäche, die nach NW ihren Lauf beginnen, einen Schwung nach N; Bäche, die zuerst nach Süden fließen, einen Schwung nach SW u. s. w. Bogenspiel und Brandung des Meeres, Eisstüb, warfen hier, wie auf dem östlichen Isthmus kleine und große Strandwälle auf, hinter welchen das Wasser, wie schon oben mehrmals angegeben wurde, wo es nicht durchbrechen kann, stagnirte.

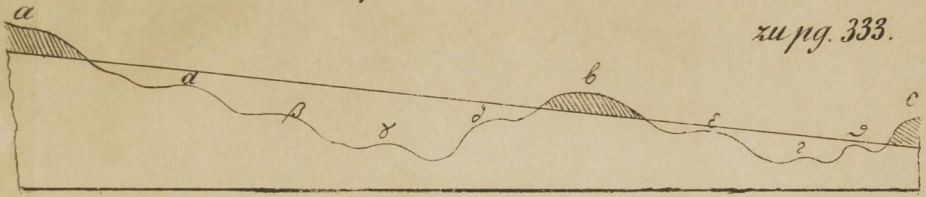
Nun waren von Süden aus zwei Ausläufer der uranfänglichen Livländischen Inseln, die sich aber schon als Festland aus dem Meere erhoben hatten, an die Esthlands-Insel herangerückt. Ihnen entgegen wuchsen von Esthland aus zwei Höhen, wie Zungen, die Laiss-Bartholomaeische nach Dorpat zu, — die Pillistfer-Nawastische nach Fellin hin. Die Meerenge zwischen Emmomäggi und Laiss wurde unwegsam, die Drifistromung mußte längs der Laisschen Landzunge nach Süden gehen, um noch für einige Zeit die Meerenge bei Dorpat zu passiren. Vor etwa 5500 Jahren hatte es auch mit

diesem Wege ein Ende, denn nachdem das Meer bis zu 240' gesunken war, verband eine Brücke unsere Insel mit dem Festlande — Esthland trat trockenen Fußes in den Weltverkehr — doch gewiß noch lange nicht für Menschen — sondern vorerst für das niedere Gethier.

Somit sind wir an die Struvesche Strandlinie hinabgestiegen, von welcher wir bei Betrachtung des General-Nivellements von Esthland ausgegangen waren. Gewiß sind' versprengte Familien des Finnischen Volksstammes die ersten menschlichen Ansiedler gewesen auf der, vielleicht nur eßbare Pilze, Raubwild, Geflügel und wenig Fische an den Ufern darbietenden, Halbinsel. Nicht einmal Eisen müssen diese Nachkommen Tubalcains aufgefunden haben, denn Wohnungen, Ackergeräthe und Gefährte ohne Verwendung eines einzigen eisernen Nagels herzustellen und zu gebrauchen, das gehörte bis in die neueste Zeit zum stolzen Bewußtseyn des echten Esthen, der sich Maa-meess, Autochthone, nennt.

Schematisches Profil der Dünen u. Vordünen.

zu pg. 333.



Driftströmungen zu pg. 369.

