

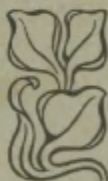


Max von zur Mühlen.

Mitteilungen über die Seen von Tilsit, Alt-Waimet
und Schreibersht.

Die Raugeschen Seen.

Sonderabdruck aus den „Sitzungsberichten der Naturforscher-Gesellschaft bei
der Universität Jurjew (Dorpat)“, XVII, 3—4. 1908.



Dorpat.

Druck von C. Mattiesen.
1909.

*Dem Herrn B. von Liphart. Rathshof
Hochachtungsvoll
v. M.
Verf.*

Mitteilungen über die Seen von Tilsit, Alt-Waimel und Schreibershof

von

Max von zur Mühlen.

Auf einer am 4. Juli des vorigen Jahres unternommenen Exkursion zwecks Besichtigung der Raugeschen Seen, benutzte ich gleichzeitig die Gelegenheit, mehrere andere Seen einer, wenn auch oberflächlichen, Untersuchung zu unterziehen.

Professor Kusnezow, der die Liebenswürdigkeit hatte, mich zu begleiten, um die floristischen Verhältnisse unseres Landes kennen zu lernen, möchte ich gleich eingangs dieser Arbeit meinen Dank abstatten für die mir bei dieser Gelegenheit geleistete Hülfe und Unterstützung.

Meine Untersuchungen beschränkten sich in erster Linie auf die Verbreitung der einzelnen Pflanzenarten, die Tiefenlotungen und Beschaffenheit der Ufer. Zu anderen Arbeiten reichte die kurz bemessene Zeit nicht aus.

Was die Lotungen betrifft, so können sie selbstredend keinen Anspruch auf absolute Genauigkeit erheben, da sie vom Boote aus gemacht wurden, dessen Standpunkt auf der Karte nur annäherungsweise fixiert werden konnte.

Abgesehen von einzelnen kleinen Bächen, die auf der Fahrt in der Nähe der Brücken einer flüchtigen botanischen Besichtigung unterzogen wurden, waren die beiden zum Gute Warbus gehörigen, links und rechts von der Poststrasse, mitten im Walde belegenen Seen die ersten, deren Charakter wir uns vom Ufer aus kennen zu lernen bemühten. Der auf der rechten Seite befindliche kleine namenlose See hatte für uns gar kein Interesse, da er durch eine endlose Zahl von Flachsweichen, die um das ganze Ufer angelegt waren, vollständig seine ursprüngliche Fauna und Flora eingebüsst hatte. Das Wasser stank und schien eigentlich nur noch für die

verschiedenartigsten Fäulnisbakterien einen günstigen Tummelplatz abzugeben.

Anders der etwa fünfzig Schritt links von der Poststrasse belegene weit grössere Pallo-See. Leider stand uns kein Boot zur Verfügung, woher wir uns nur auf eine flüchtige Besichtigung des der Strasse zugewandten Ufers beschränken mussten. So weit es sich beurteilen liess, hat dieser allem Anschein nach sehr sterile Waldsee eine Grösse von circa 6 h. Das Wasser ist dunkelbraun und erscheint aus der Entfernung fast ganz schwarz. Das von uns betretene Ufer war ein schwankender mit Sphagnum überwachsener Moor, auf dem, neben *Vaccinium Oxycoccus* L. es Professor Kusnezow noch gelang, die bei uns in Livland nicht gerade häufige *Scheucheria palustris* L. und *Carex limosa* L. in ziemlich reicher Zahl aufzufinden. Im Wasser liess sich die Flora schwer genau feststellen, da es fast unmöglich war, bis hart an das Ufer heranzutreten. *Scirpus lacustris* L. so wie *Potamogeton natans* L. herrschten vor. Nach der Mitteilung des Besitzers, den ich zu sprechen später Gelegenheit hatte, soll der See recht tief sein. Der Fischbestand ist ein schwacher. Der Barsch ist vorherrschend und zeichnet sich durch ein sehr dunkles Farbenkleid aus, was meist mit einem recht ungenügenden Ernährungszustande Hand in Hand geht.

Ungern trennten wir uns von diesem, allem Anschein nach interessanten, in der stillen Waldeinsamkeit malerisch belegenen Gewässer, da unsere wartenden Pferde einen längeren Aufenthalt nicht gestatteten.

Vordem wir in Tilsit, unserem ersten Nachtquartier, vorfuhren, besichtigten wir noch die beim Gute Warbus belegene Quelle, die am Fusse eines steil aufsteigenden, schön bewaldeten Berges entspringt. Dieser Berg, dessen Kern aus dem roten Devonsandstein besteht und an einzelnen Stellen, besonders bei der Quelle, ein prächtiges Profil zeigt, verdankt seinen Ursprung unzweifelhaft dem strömenden Wasser, das auf beiden Seiten des Berges zwei tiefe Schluchten aus dem Hochplateau ausgewaschen hat. Am Ende des Berges vereinigen sich diese Schluchten in dem durch den Warbuschen Bach gebildeten Tale. Dieser übriggebliebene Block, der jetzt den Berg bildet, wird dadurch interessant, weil er uns neben dem ursprünglichen Urgestein, dem Devon, noch die, wie eine Kalotte aufgelagerte Grundmoräne zeigt. Die Quelle entspringt tief im Tale am Fuss des Berges und bildet sofort ein Bächlein, das sich mit dem nicht weit entfernten Warbuschen Fluss vereinigt. An diesem

Quellbächlein liesse sich sonst sehr leicht und mit relativ geringen Unkosten eine hübsche Forellenteichwirtschaft anlegen, doch liegt leider stets die Gefahr einer Zerstörung derselben bei jedem aussergewöhnlich starken Niederschlage vor, gegen die man sich, bei der Lage der Schlucht, schwer zu schützen vermag. Die Zerstörungen, die hier von plötzlichen starken Niederschlägen bewirkt worden sind, sind für unsere Verhältnisse recht bedeutend, werden doch nicht nur grosse alte Bäume entwurzelt und fortgetragene, sondern sogar grosse Steinblöcke mitgerissen.

Am Abend desselben Tages trafen wir in Tilsit ein, wo unsere Arbeit ihren Anfang nahm. Zwei Seen, von denen der eine dicht vor dem Herrenhause, der andere etwa eine Werst von ihm entfernt liegt, bildeten unsere ersten Untersuchungsobjekte.

Der letztere, der sogenannte Korbsee, siehe Karte 1, wurde von uns am Vormittage des anderen Tages besichtigt. Er bildet ein langgestrecktes Oval, das sich in der Richtung von SO nach NW erstreckt. Die Ufer sind bis auf das Westende, an das sich eine Niederung anschliesst, fest, und bestehen vorzugsweise aus Sand. Das Wasser ist klar und rein, die Vegetation meist üppig. Wie mächtig die Ablagerung des Faulschlammes in der Tiefe ist, konnte ich, da ich keinen Bohrer mit hatte, nicht ermitteln. Um die Tiefen festzustellen, wurde eine Linie der Länge nach von SO nach NW und eine von S nach N abgelotet. Die grösste Tiefe betrug 14 m. = $46\frac{1}{2}'$. Einen Zufluss hat dieser See nicht, verdankt daher sein Wasser in erster Linie den Niederschlägen. Die Ufer sind, meist einen schmalen 4—5 m. breiten Wasserstreifen frei lassend, abwechselnd von Phragmites- und Scirpus-Beständen eingesäumt. Wo weicher Untergrund, wie am Nordwestende und in der Mitte des Südufers vorherrscht, dominiert letztere Art.

Kleine Kolonien von *Typha latifolia* L. finden wir vielfach an der ganzen Süd- und Westseite des Sees in diesen Beständen eingestreut. *Acorus calamus* L. ist an der Nordseite nicht gerade selten. Frei von den grösseren Uferpflanzen ist nur die Südost-Seite des Sees, an der sowohl auf der trockenen wie auch auf der unter Wasser stehenden Uferbank, die sonst keineswegs häufige *Ranunculus reptans* L. in reichen Mengen, oft ganze Rasen bildend, üppig wuchert. Unter den Potamogetonarten gelang es uns nur *P. natans* L. und *perfoliatus* L. nachzuweisen und auch diese nur in bescheidener Zahl, wogegen *Myriophyllum verticillatum* L. am Südufer eine recht dicht bestandene Kolonie bildete, die bis zu einer Wasser-

tiefe von 3,50 m. reichte. Von den Wasserrosen war nur *Nymphaea alba* L. vorhanden. Speziell am Nordwestende gedeiht sie in dem dort weichen Untergrunde vorzüglich. Ausserdem fanden wir noch in geringeren Mengen *Scirpus paluster* L. Einen nahrungsreichen Eindruck macht der See nicht, zwar fliessen ihm von dem benachbarten Felde gewisse Mengen Nährstoffe mit dem Niederschlagswasser zu, doch kann der, den Untergrund bildende sterile Sand kaum viel zur Bereicherung des Gewässers mit Nährstoffen beitragen. Der Sauerstoffgehalt des Wassers dürfte wohl den meisten Fischen, die für unsere Landseen inbetracht kommen, genügen, da bei der Tiefe des Sees und den vorzugsweise festen Ufern es kaum anzunehmen ist, dass der im Wasser enthaltene Sauerstoff im Verlauf des Winters verbraucht wird.

Am Nachmittag begaben wir uns auf den vor dem Herrenhause belegenen langen See, der sich in der Richtung von SW nach NO erstreckt. Wie sein Name schon sagt, ist er ein langgestrecktes Gewässer, das vom Ufer betrachtet, fast den Eindruck eines breiten Flusses macht. An diesen See schliesst sich eine weit in Landschaft erstreckende Niederung, die vielleicht ein altes Strombett darstellt, in dem, zur Zeit der rücktretenden Gletscher, das Schmelzwasser seinen Abfluss suchte.

Die grösste von mir gelotete Tiefe betrug 7 m. Meist ist der See aber viel flacher und dürfte die Durchschnittstiefe kaum mehr als 4,50 m. betragen.

Dank den vielen Nährstoffen, die dem See von den Hofsgebäuden und Feldern zugeführt werden, ist er jedenfalls viel nahrungsreicher als der Korbsee, was schon die sehr üppige Vegetation beweist. Das Wasser ist dunkel, von bräunlicher Farbe. Das Nordwestufer, sowie das an der Nordwestspitze ist vorzugsweise von sehr kräftigen Kolonien *Phragmites* und *Acorus*, die abwechselnd auftreten, eingefasst. Die *Acorus*-Bestände sind teils sogar schwimmend und von blaugrüner Farbe. Auch *Glyceria* und *Equisetum* drängen sich teils in diese Kolonien ein. Am Nordwest-Ende sind diese Bestände noch ausgebreiteter und finden wir hier neben den genannten Pflanzen noch *Ranunculus Lingua* L. wie auch *Sparganium simplex* L. beigesellt. Die Ufer sind meist von *Comarum palustre* L., *Menyanthes trifoliata* L. und *Carex*-Arten umsäumt. Gleichfalls kräftig entwickelt ist auch die Wasserflora, die bei der geringen Tiefe des Gewässers recht weit in den See vordringt. Neben der weissen und gelben Wasserrose dominiert *Potamogeton lucens* L., *praelongus*

Wulf; *perfoliatus* L. und *natans* L. sowie auch *Ranunculus divaricatus* Schrk. und *Myriophyllum spicatum* L.

Auf dem gegenüberliegenden Ufer, das meist festen Grund aufweist, treten *Acorus* und *Phragmites* nur in geringeren und schwächer entwickelten Beständen auf. Die bis nah an das Wasser herantretenden grossen Schwarzellern, *Alnus glutinosa* Gaert., senden ihr feines Wurzelgeflecht freischwimmend weit in das Wasser hinein.

Der Sauerstoff des Wassers genügt, wie mir frühere Untersuchungen schon nachgewiesen hatten, nur für die etwas anspruchsloseren Cyprinoiden, den Hecht und den Barsch, wogegen der Sandart so wie die Maräne trotz wiederholter Einbürgerungsversuche sich nicht zu erhalten vermögen. Unter den Cyprinoiden ist der Brachs der wichtigste Vertreter. Er gedeiht gut und liefert die grössten Erträge.

Da wir zum Abend bereits in Alt-Waimel angemeldet waren, so mussten wir leider unsere Arbeit abbrechen und auf die Untersuchung der Südwest-Spitze des Sees verzichten.

In Waimel hatten wir im Verlauf des folgenden Tages gleichfalls zwei Seen, die beide durch einen kaum fünfzig Schritt langen Bach verbunden sind, zu besichtigen.

Beide sind langgestreckt und ziehen sich in der Richtung von SO nach NW hin.

Der erste sogenannte untere See ist unterhalb des Herrenhauses belegen. Die vielen Nährstoffe, die ihm von den Wirtschaftshöfen durch das Niederschlagswasser zugeführt werden, machen ihn zu einem sehr nahrungsreichen Gewässer, was schon aus der Ueppigkeit der dortigen Wasserflora ersichtlich ist. Leider ist jedoch die Wassertiefe sehr gering, sie beträgt im Durchschnitt etwa 1,50 m. Die grössten von mir geloteten Tiefen betragen 2,50 m. Bei dieser geringen Wassertiefe und dem erwähnten grossen Nährwert des Wassers, hat sich im Laufe der Zeiten eine sehr grosse Menge Faulschlamm abgelagert, dessen Sauerstoffverbrauch ein so bedeutender ist, dass in den Wintermonaten, trotz des kleinen Zuflusses, der Luftgehalt für etwas anspruchsvollere Fische schwerlich ausreichen dürfte. Der Brachs, die Schleie, der Barsch und der Hecht gedeihen und erhalten sich jedoch gut.

Die Ufer sind abwechselnd mit *Arundo Phragmites* L., *Scirpus lacustris* L., *Equisetum Heliocharis* Ehrh., *Acorus Calamus* L., *Ranunculus Lingua* L. und *Butomus umbellatus* L. umsäumt, auch finden wir *Typha latifolia* L. in den Beständen genannter Pflanzen

in kleinen Kolonien eingesprengt. Ein ganzer Kranz weisser und gelber Wasserrosen ist den Ufergewächsen vorgelagert, desgleichen dichte und üppige Bestände von *Potamogeton lucens* L. und *praelongus* Wulf. *Potamogeton natans* L. ist dagegen im Vergleich zu den beiden genannten Artgenossen recht spärlich vertreten, auch *Ranunculus divaricatus* Schrk. liess sich nur in geringen Mengen nachweisen. Der zweite, etwa 50 Schritt entfernte obere See ist gleichfalls ein langgestrecktes Gewässer, das sich von SO nach NW erstreckt. Der ganze Abfluss am äussersten Südende ergiesst sich in den unteren See, wogegen an der gegenüberliegenden Nordwestspitze sich ein Zufluss befindet. Der dadurch bedingte ständige Durchfluss trägt viel zur Auffrischung des Wassers in der kalten Jahreszeit bei. Von hohen Ufern eingefasst, hat dieser See eine weit grössere Tiefe, als der erstgenannte; an der tiefsten Stelle beträgt sie 12,50 m. Auch er gehört zu den nahrungsreichen Gewässern, da ihm nicht nur der Zufluss sondern auch das Niederschlagswasser von dem ihn umgebenden Kulturlande ständig neue Nährstoffe zuführt. Auch hier ist der Pflanzenwuchs, soweit die steil abfallenden Halden einen solchen gestatten, ein sehr üppiger. Der grösste Teil des überschwemmten Ufers wird, einen schmalen freien der Landseite zugekehrten Wasserstreifen freilassend, anfangs von *Phragmites*-Beständen eingefasst, denen zur Seeseite hin grosse Mengen *Scirpus lacustris* L. vorgelagert sind. *Equisetum* *Heleocharis* Ehrh., *Acorus Calamus* L., *Ranunculus Lingua* L. und *Butomus umbellatus* L. treten dagegen nur in geringen Mengen eingestreut auf. Von den schwimmenden Pflanzen finden wir, neben reichen Beständen gelber und weisser Wasserrosen, auch solche von *Potamogeton lucens* L., *perfoliatus* L. und *crispus* L., wogegen *P. natans* recht spärlich auftritt.

Neben den bereits vorhandenen Fischen Brachs, Ploetze, Hecht, Barsch und Schleie dürfte der See bei seinen teils festen und sandigen Ufern höchst wahrscheinlich auch dem Sandart, sowie auch der grossen Peipusmaräne die erforderlichen Lebensbedingungen bieten, woher mir ein Versuch mit der Einbürgerung beider Fischarten sicher lohnend scheint.

Am Nachmittag des 6. brachen wir über Rauge, Kosse und Lutznick nach Schreibershof auf, wo wir um 9 Uhr abends eintrafen. Am folgenden Morgen begaben wir uns auf den Raipal- und dann weiter auf den kleinen und grossen Baltin-See. Am Nachmittage bestiegen wir den hohen Schlossberg, von dem aus man eine ganz bezaubernd schöne Fernsicht nach allen Himmelsrichtungen hin

gewinnt und sich gleichzeitig über die Konfiguration der weiteren Umgebung vorzüglich orientieren kann. Bedauerlicher Weise war Prof. Kusnezow's Zeit so beschränkt, dass er bereits am 8. Schreibershof verlassen musste, woher mir die weitere Untersuchung der Gewässer allein überlassen blieb.

An der Südwestabdachung des Hahnhofschen Hochplateaus, 174,80 m. = 564' über dem Meeresspiegel belegen, gehört Schreibershof, dank der stark kuptierten Grundmoränenbildung und den vielen dort befindlichen Gewässern, deren hohe Ufer meist schön bewaldet sind, zu den landschaftlich schönsten Gegenden Livlands.

Leider lassen sich die Fernblicke von den dortigen Höhen, speziell von dem Schlossberge, schwer so bildlich wiedergeben, wie sie in der Natur auf den Beschauer wirken, woher ich es vorziehe, nur zwei Seenbilder, siehe Abbildung I und II, diesem Aufsätze beizugeben, da sie beim Leser eher eine richtige Vorstellung von den Schönheiten der dortigen Landschaft erwecken dürften, als die der Fernsichten.

Betrachten wir jedoch nun die Seenkarte von Schreibershof — siehe Karte III, so sehen wir, dass die dortigen Seen der Hauptsache nach in zwei Reihen angeordnet sind, von denen die eine die Richtung WO einhält und dann mit dem Raipal-See bogenförmig nach SO abbiegt, wogegen die andere von SO nach NW zieht.

Diese Seenkette sind, wie schon erwähnt, beiderseits von Höhenzügen begleitet und stehen, die einzelnen Gewässer unter einander durch Niederungen, so wie durch kleine kurze Gräben resp. Bäche in Verbindung. Es drängt sich daher auch hier die Vermutung auf, dass diese Seen Ueberreste grosser Wasserläufe sind, die während der Eiszeit, in der bereits abgelagerten Grundmoräne, tiefe Rinnen rissen. Dabei haben anfangs höchst wahrscheinlich durch abstürzende Wasser Evorsionen stattgefunden, da sonst die grosse Tiefe der einzelnen Seebecken schwer zu erklären ist.

Vielleicht kann auch der Perlbach, der aus dem kleinen See der Westkette entspringt und sich durch ein breites Tal über Kosse und Sennen in den Schwarzbach ergiesst, als Ueberrest dieses früher mächtigen Stromes angesprochen werden.

Während die erste Seekette, von Westen nach Osten gerechnet, aus dem Druska-, Kurrem-, Eva-, kleinen und Raipal-See besteht, wird die zweite Kette nur von dem grossen und kleinen Baltin-See gebildet. An letzteren schliesst sich eine Niederung, durch die ein

kleines Bächlein den Wasserüberschuss mehrere Kilometer unterhalb der Quelle gleichfalls dem Perlbach zuführt.

Der Wasserstand war in allen Seen des auffällig dürrer Jahres wegen um mindestens 1,50 m. niedriger als in normalen Jahren. Meine Tiefenangaben entsprechen somit einem Ausnahmezustande; daher dürften zu anderen Zeiten meist höhere Zahlen sich ergeben.

Ich wende mich jetzt zur Besprechung der einzelnen Gewässer und beginne mit dem grösstem, dem Raipal-See. Bei einer Länge von 2 km. und der grössten Breite von 250 m. besitzt er einen Flächeninhalt von einigen dreissig h. Davon fallen auf den Anteil des Gutes Schreibershof 27 h. 85 a., der Rest auf das Gut Alt-Laizen. Bedauerlicher Weise stand mir von letzterem Gute keine Karte zur Verfügung, woher ich die genaue Grösse nicht anzugeben vermag. Auch auf der beigegebenen Karte ist dieser Teil des Sees nur annäherungsweise richtig eingezeichnet. Bei den Lotungen wurde eine Linie mitten im See der Länge nach anfangs eingehalten und erst dann fanden noch weitere Lotungen seitlich von dieser Linie statt. Die grössten von mir gemessenen Tiefen betragen 33 m. Der See gehört demnach zu den tiefen Gewässern unseres Landes. Zwei Bergrücken durchqueren den See, von denen der eine sich bis zu einer Wassertiefe von 10 und der andere bis zu einer solchen von 5 m. unter dem Wasserspiegel erhebt. Letzterer ist besonders interessant, weil er sich gleich an die grösste Tiefe anschliesst. Der Seeboden steigt ebenso plötzlich an, wie er auf der anderen Seite wieder sinkt. Bei der geringen Breite des Gewässers sind die Halden meist steil abfallend. Die fast durchweg festen Ufer bestehen aus grobem Sand und Kies. Dem entsprechend ist auch der Pflanzenwuchs schwach entwickelt, nur am schmalen Südostende, bis zu der Stelle, wo ein kleiner Bach sich in den See ergiesst, ist die Flora etwas reichhaltiger, immerhin aber auch hier nicht üppig zu nennen. Unbedeutende Bestände von *Arundo Phragmites* L., *Scirpus lacustris* L., *Acorus Calomus* L. und *Equisetum Heleocharis* Ehrh. bilden neben *Lysimachia thyrsoflora* L. die Uferflora. Die verbreitetste Pflanze ist unzweifelhaft *Myriophyllum spicatum* L., die fast überall in einer Wassertiefe von 1—4 m. auftritt.

Von den Potamogetonarten waren nur *P. gramineus* L., *perfoliatus* L. und *natans* L. vertreten, von denen erstgenannte Art in allen Uebergängen von der flutenden bis zu der Landform vorkam. Ausserdem habe ich noch einige kleine Bestände von *Nuphar luteum* Sm., *Ranunculus divaricatus* Schrk. und *Polygonum amphibium* L.

aufgefunden. Erwähnt seien noch als ganz vereinzelt vorkommende Uferpflanzen *Scirpus paluster* L. und *Ranunculus reptans* L.

In früheren Zeiten müssen viele alte Bäume, die an den steil aufsteigenden Ufern wuchsen, in das Wasser gestürzt sein, da der Seeboden voller Aeste und Wurzeln sein soll, die die Handhabung eines Zugnetzes nur demjenigen Fischer gestatten, der mit dem Seegrunde sehr vertraut ist und genau die Stellen kennt, wo der Gebrauch eines Netzes möglich ist. Für die Fische ist dieser Umstand von nicht geringem Vorteil, da sie an solchen unzugänglichen Stellen vorzügliche Verstecke finden, in denen sie gegen alle Nachstellungen gesichert sind und nur zufällig, oft als ganz alte Veteranen, von ganz unwahrscheinlich klingendem Körpergewicht, in die Hände des Fischers gelangen. So glückte es dem dortigen Seewächter und Fischer noch vor wenigen Jahren mit der Angel einen Barsch von 7 Pfd. zu erbeuten, ein Gewicht, wie es mir in meiner langjährigen Praxis noch nie begegnet ist. Auch bei den Fischern gelten selbst im Peipus 4—5 Pfd. für den Barsch als äusserst erreichbare Gewichtsgrenze. Doch nicht nur der Barsch, sondern ebenso der Hecht hat hier häufig genug Gelegenheit ein recht bedeutendes Alter zu erreichen, wobei er dann seinem eigenen Artgenossen am gefahrbringendsten wird.

Bei der grossen Tiefe, dem festen Grunde und dem reinen Wasser müsste sich dieser See ganz selten gut für die Aufzucht der Peipusmaräne eignen, vollends, da auch der Planktongehalt des Wassers ein recht grosser ist. Selbstredend sollte aber vorher der Seeboden von den darauf liegenden Bäumen befreit werden, um die Fischerei unbehindert betreiben zu können. Geschieht das nicht, so ist wohl wenig Aussicht vorhanden, neue, anspruchsvollere Fischarten hier akklimatisieren zu können, da die vielen grossen, dort vorhandenen Räuber bald für die Beseitigung der ausgesetzten Tiere Sorge tragen werden.

Eine Planktonprobe, die ich der Tiefe wegen diesem See entnahm, hat Dr. Levander in Helsingfors mir zu bestimmen die Freundlichkeit gehabt. Nachstehend lasse ich das Verzeichnis der in der Probe enthaltenen Lebewesen folgen, da ein Vergleich der Zusammensetzung mit dem Plankton anderer Seen von Interesse sein kann. Die Planktonprobe wurde am 9. Juli 1907 aus einer Tiefe von 32 m. gefischt. In der Tabelle bedeuten die Zeichen cc — zahlreich, c — häufig, + — vereinzelt, r — selten, rr — sehr selten.

Myxophyceae.

Anabaena flos aquae (Lyngb.) Brib., r.

Chlorophyceae.

- Sphaerocystis Schweteri Chodat, +.
 Pediastrum boryganum (Turp.) Mensgh., rr.

Diatomaceae.

- Asterionella gracillima Grun., cc.
 Fragilaria crotonensis (Edw.) Kitton, +.
 Tabellana fenestrata (Lyngb.) Kutz.,
 „ f. asterionelloides Grun., r.

Flagellata.

- Dinobryon sociale Ehrb., c.

Peridinales.

- Ceratium hirundinella O. F. M., +.

Protozoa.

- Diffugia limnetica Levander, +.

Rotatoria.

- Polyarthra platyptera Ehrb.,
 „ f. curyptera Wierz, r.
 Asplanchna priodonta Gosse, r.
 Notholca longispina Kellicott, +.
 Anuraca cochlearis Gosse, r.
 Triarthra longiseta Ehrb.,
 „ v. limnetica Zach., +.
 Conochilus unicornis Russelet, c.

Copepoda.

- Cyclops strenuus Fischer, c.
 „ Leuckartii Claus, c.
 „ oithonoides G. O. Sars, r.
 Diaptomus graciloides Lilly, c.
 Hetercope appendiculata G. O. S., +.

Cladocera.

- Diaphanosoma brach.
 Daphnia longispina O. F. M., cc.
 „ cristata G. O. Surs, c.
 „ cucullata G. O. Surs, cc.
 Rosmia longirostris (O. F. M), r.
 „ mixta Lilly.
 „ v. humili Lilly, c.

Der kleine See. 166,92 m. über dem Meeresspiegel belegen.

Von annähernd ovaler Gestalt und 2 h. 17 a. Grösse, schliesst er sich dem Raipalsee als nächster in dieser Seenkette an. Aus letztgenanntem, mit dem er durch einen mit Schleusen versehenen Graben verbunden ist, kann er nach Belieben mit grösseren oder geringeren Wassermassen versorgt werden. Diese Vorrichtung ist aus praktischen Gründen getroffen, um dem Perlbach, der aus dem kleinen See entspringt und in einer Entfernung von etwa 2 km. eine Wassermühle betreibt, auch zu Zeiten grosser Dürre stets das zur Kraft-erzeugung erforderliche Wasser zuführen zu können.

Leider stand uns hier kein Boot zur Verfügung, woher wir den See nur vom Ufer aus in Augenschein nehmen konnten. Nach Angabe des Seewächters, der die Schreibershofschen Gewässer sehr genau kennt, und dessen Mitteilungen stets, so weit ich sie nachzuprüfen in der Lage war, der Wirklichkeit entsprachen, hat er eine Tiefe von 3,50 m. Die schmale nasse Wiese, die ihn umgiebt, wird an den Ufern schwankend. Als Uferpflanzen herrschen *Acorus Calmus* L. und *Equisetum Heleocharis* Ehrh. vor und bilden einen breiten dichten Kranz um das Wasser. Unter den mit Schwimmblättern versehenen Pflanzen dominierten *Nuphar luteum* Sm., *Polygonum amphibium* L. und *Potamogeton natans* L. Alle drei Arten dringen weit in den See vor, was schon dafür sprach, dass wir es mit einem sehr flachen Wasserbecken zu tun haben.

Weiter folgt nun der Eva-See, (siehe Abbildung I.), dessen Wasserüberschuss sich durch ein kurzes Bächlein in den eben besprochenen ergiesst. Von unregelmässiger, fast breit-ovaler Form, nimmt er einen Flächenraum von 8. h. 61 a. ein. Die Ufer senken sich allmählich, der Seeboden ist fast ganz horizontal. Die grösste Tiefe beträgt 9 m. Als einzige grössere Uferpflanze treten mässig ausgebreitete Kalmusbestände auf, an die sich in tieferem Wasser ein Kranz von *Myriophyllum spicatum* L. anschliesst, ausserdem waren noch in bescheidenen Mengen *Potamogeton natans* L. und *perfoliatus* L., so wie auch *Ranunculus divaricatus* Schn. vertreten. An dem, durch den niedrigen Wasserstand trockenen Uferrande, macht sich die, in voller Blüte stehende, oft ausgebreitete gelbe Teppichrasen bildende *Ranunculus reptans* ganz reizend, und trug auch ihrerseits dazu bei, den Reiz dieses in seiner Schönheit einzigartig dastehenden Sees zu erhöhen.

Unter den Fischen spielt, trotz der festen Ufer und des relativ geringen Pflanzenbestandes, die Schleie die wichtigste Rolle. Sie



Abbildung II. Der Eva-See in Schreibershof.

gedeiht gut, wächst rasch und scheint auch recht zahlreich vertreten zu sein, da es uns mit einem ganz kleinen und keineswegs genügend hohen Netz mit Leichtigkeit gelang mehrerer schöner, grosser und gut genährter Exemplare habhaft zu werden. Neben ihr fehlen auch Plötze, Barsch und Hecht selbstredend nicht. Bei dem gleichmässigen Untergrunde ist der See, vollends, da hier auch keine Wurzeln und Baumstämme störend werden, leicht zu durchfischen, ich glaube daher, dass hier ein Versuch, Karpfensetzlinge heranzuziehen, recht lohnend sein muss.

Etwa 150 m. weiter im Westen schliesst sich der 8 h. 80 a. grosse Kurrem-See an, dessen Gestalt langgestreckt ist und durch die Erweiterung am Westende an einen Keil erinnert. Die schmale Osthälfte ist flach, die grösste Tiefe beträgt hier kaum 7 m., dann senkt sich der Seeboden jedoch ziemlich rasch, um in der Mitte der breiteren Westhälfte eine Tiefe von 23 m. zu erreichen. Mit dem Eva-See ist er durch ein kleines Bächlein verbunden. Einen Zufluss hat er nicht, nur im Frühjahr, bei Hochwasser, kann das überschüssige Wasser aus dem nicht weit entfernten Druska-See ihm zuströmen. Gespeist wird er daher wohl nur durch Niederschlagswasser und vielleicht auch Quellen. Die Ufer sind fast überall fest und sandig, dem entsprechend ist auch der Pflanzenwuchs ein relativ schwacher. Unter den Uferpflanzen spielt der Schachtelhalm noch die grösste Rolle, nächst ihm Kalmus, wogegen *Arundo Phragmites* L. und *Typha latifolia* L. nur in vereinzelten Exemplaren vertreten sind. Die flutende Flora besteht hier vorzugsweise aus *Myriophyllum spicatum* L., doch kommt auch *Polygonum amphibium* L., *Potamogeton perfoliatus* L. und *natans* L. in kleinen Kolonien vor.

Als letzter in der Reihe folgt nun der Druska-See (Abbildung II), der jedoch nicht mehr im Schreibershofschen Gebiet gelegen ist. Der beschränkten Zeit wegen hatte ich leider keine Möglichkeit ihn zu untersuchen. Seine Form ist langgestreckt. Ueber seine Tiefenverhältnisse konnte man mir keine Auskunft erteilen. Sein Nordufer wird vom hohen Schlossberge begrenzt.

Doch, wenden wir uns nun zur zweiten von SW. nach NO. sich erstreckenden Seenkette, die, wie bekannt, aus dem grossen und kleinen Baltin-See besteht.

Der Lage nach könnte allerdings auch der 5 h. 57 a. grosse Melliet-See dieser Seenkette zugerechnet werden, doch wird er vom grossen Baltin-See durch einen hohen Moränenrücken geschieden, woher es sehr fraglich ist, ob seine Entstehung mit der der beiden

Baltinseen zusammenhängt. Mir scheint, dass er weit ungezwungener als ein Grundmoränensee angesprochen werden kann, dessen Wanne ihren Ursprung einer vertieften, mit ungenügendem Abfluss versehenen Stelle der Grundmoräne verdankt. Um diese Frage mit Sicherheit zu entscheiden, bedarf es jedoch einer sehr genauen Lokalbesichtigung, zu der mir bedauerlicher Weise die Zeit fehlte.



Abbildung II. Der Druska-See in Schreibershof.

Auch dieser See steht mit dem Perlbach direkt durch einen Graben in Verbindung, der einige hundert Schritt unterhalb der Quelle, d. h. dem Ausfluss aus dem kleinen See, in den Bach mündet. Der Wasserspiegel des Melliet-Sees liegt 3,50 m. höher als der Perlbach, es wäre daher in der sich langsam zum Bach abdachenden kleinen Ebene leicht, einige Karpfenteiche anzulegen, um die Besatzfische für die dortigen Seen, speziell den Eva-See, ohne erhebliche Kosten beschaffen zu können. Ein Boot stand mir leider nicht zur Verfügung, woher ich weder die Tiefen, noch die Wasserflora bestimmen konnte. Soweit es sich jedoch vom Ostufer bestimmen liess, reicht die Wasserflora recht weit in den See hinein,

was wohl für eine geringe Tiefe des Gewässers spricht. Bei dem auffällig niedrigen Wasserstande hatten sich am Ufer schöne Landformen von *Potamogeton natans* L. gebildet, von denen viele Exemplare Blüten- und Fruchtfähren trugen.

Der grosse Baltin-See ist ein langgestrecktes Gewässer, das von beiden Längsseiten von steil ansteigenden bewaldeten Hügeln begleitet wird. Bei einer Länge von 850 und der grössten Breite von 140 m. umfasst er einen Flächenraum von 5 h. 15 a. Die Halden sind steil abfallend, dem entsprechend auch die Tiefen recht bedeutend, ich traf beim Loten solche von 33 m. Die Ufer sind durchgängig festgründig aus Sand oder Kies bestehend, die Vegetation daher eine recht spärliche. *Arundo Phragmites* L., *Carex* und *Equisetum Heleocharis* Ehrh. bilden nebst *Lysimachia thyrsoflora* L. die Vertreter der hier in geringer Ausdehnung vorkommenden Uferpflanzen. Eine sehr üppige Entwicklung zeigt *Myriophyllum spicatum*, die bis zu einer Tiefe von 4 m. reicht. Spärliche Vertreter von *Polygonum amphibium* L. und *Pot. natans* L. konnten von mir sonst noch festgestellt werden. Wie im Raipal-See, so sind auch im grossen Baltin-See zu Boden gesunkene Wurzeln und Aeste abgestürzter Bäume an vielen Stellen der Fischerei mit dem Netz sehr hinderlich.

Der kleine Baltin-See, 2 h. 35 a. gross, ist dem eben besprochenen in seiner Form, Uferbildung und allen anderen Dingen sehr ähnlich. Seine grösste Tiefe beträgt 30 m. Bei ihm ist die Entwicklung von *Myriophyllum spicatum* vielleicht noch üppiger, woher hier nicht nur durch vereinzelt abgestürzte Baumstämme, sondern noch viel mehr durch dieses dichte Pflanzengeflecht die Handhabung der Netze sehr erschwert ist. In beiden Seen sind der Barsch, der Hecht und die Plötze diejenigen Fische, die die wichtigste Rolle spielen und wohl auch immer spielen werden, da die grosse Tiefe und die schwere Befischbarkeit sie kaum zur Aufzucht von Karpfensetzlingen geeignet erscheinen lassen.

Was die Faulschlamm-Bildung der Schreibershofschen Seen betrifft, so können ausser dem kleinen See und dem Melliet-See, die teils sogar weiche Ufer aufweisen, nur in den Tiefen grössere Ablagerungen stattgefunden haben, die, bei dem reichen Planktongehalt und der relativ schwach entwickelten Flora, voraussichtlich ein Sapropel bilden, das vorzugsweise aus tierischen Ueberresten entstanden sein dürfte. Leider war es mir bei dem Mangel an den erforderlichen Instrumenten unmöglich, einige Proben zu beschaffen, doch

hoffe ich späterhin einmal Gelegenheit zu finden, sowohl die Mächtigkeit der Ablagerungen, wie auch die Beschaffenheit des Schlammes bestimmen zu können.

Zum Schluss möchte ich noch die Zahlen der absoluten Höhe der einzelnen Gewässer, so weit sie mir dank der Liebenswürdigkeit des Besitzers, des Herrn Prof. Dr. Stahl-Schröder, zur Verfügung stehen, folgen lassen, da sie immerhin einiges Interesse beanspruchen dürften. So liegt der kleine See 166,92 m., der Eva-See 167,19 m. der Kurrem-See 168,12 m., der Druska-See 169,09 m., der Raipal-See 169,30 m. und der Melliet-See 170,24 m. über dem Meerespiegel. Für die beiden Baltin-Seen fehlen leider genaue Angaben, doch soll ihr Wasserspiegel höher als der der erstgenannten Seen liegen, woher es mir keineswegs ausgeschlossen scheint, dass auch ihr Abfluss in der sich zum Perlbach abdachenden Niederung zu Teichanlagen nutzbar machen liesse, um speziell Satzfiische, sei es Karpfen oder Maränen, für die grosse Zahl der in Schreibershof und dessen Umgebung belegenen Gewässer aufzuziehen.

Am 9. mittags trennte ich mich schweren Herzens von diesem so selten schön belegenen und interessanten Gut, um über Lutznick durch eine hügelig sehr bewegte Landschaft nach dem etwa 24 Werst entfernten Kosse zu fahren.

Auch dieser Besitz, dessen landschaftliche Lage keineswegs eines grossen malerischen Reizes entbehrt, liegt auf dem Hahnhofischen Hochplateau. Dicht vor dem Herrenhause breitet sich die hübsche, durch eine bewaldete Insel und Halbinsel belebte Wasserfläche des grossen Kosseschen Sees aus. Dieser See ist etwa $2\frac{1}{2}$ mal so lang als breit und von sehr unregelmässiger Gestalt, die je nach dem Wasserstande ungemein verschieden sein kann. So stehen z. B. im Frühjahr und häufig auch Herbst alle kleinen an dem Ost- und Südufer befindlichen nassen, moorigen Wiesen unter Wasser, sodass der See nicht nur eine viel grössere Fläche einnimmt, sondern auch eine ganz andere Gestalt erhält.

Ein kleiner am Südende befindlicher Bach führt dem See frisches Wasser zu. Durch einen kurzen Abfluss in den benachbarten kleinen See wird der Wasserstand reguliert. Die Durchschnittstiefe ist gering, dürfte kaum mehr als 3—3,50 m. betragen. Nur am Südende gegenüber der Insel findet sich eine kleine Stelle, wo der Seegrund bis auf 12 m. sinkt.

Der unregelmässig bewegte Untergrund, die Insel so wie die landschaftliche Umgebung, die ähnlich bewegt wie der Untergrund

erscheint, weisen darauf hin, dass wir es hier mit einem Grundmoränensee zu tun haben. Der meist lehmige Untergrund, die Nähe der Wirtschaftsgebäude und das Kulturland, das den See umgiebt, bedingen seinen hohen Nährwert. Leider wird durch denselben nicht nur das Tierleben, sondern auch das Wachstum der Flora sehr befördert, woher durch reichen Absatz von Faulschlamm, wie auch durch das Vordringen der Uferpflanzen, der Verlandungsprozess schnell vorwärts schreitet und dem See von Jahr zu Jahr immer mehr an Fläche abringt.

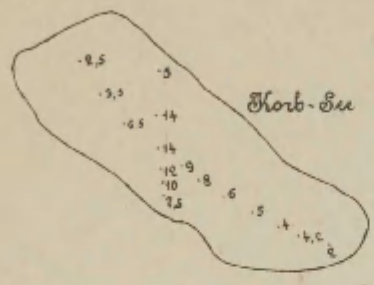
Bedauerlicherweise konnte ich in den wenigen Stunden, die ich der Besichtigung des Sees widmete, ihn unmöglich ausgiebig genug untersuchen, um ein Verzeichnis der dort vorkommenden Pflanzen zu geben, das einigermassen auf Vollständigkeit Anspruch machen könnte. Der Eindruck, den ich bei meiner Rundfahrt gewann, war aber der, dass es jedenfalls weniger zeitraubend wäre ein Verzeichnis derjenigen im Baltikum heimischen Wasserpflanzen zu geben, die im See nicht vorkommen, als umgekehrt. Besonders fesselte mich an einzelnen Uferpartien die gewaltige Entwicklung von *Comarum palustre* L., die ich selten an anderen Gewässern so reine Bestände habe bilden sehen. Interessant war auch das ausschliessliche Vorkommen von *Potamogeton perfoliatus* in der Varietät *cordato-lineatus*. Wie mir im März angestellte Untersuchungen bewiesen, ist der Sauerstoffgehalt des Wassers in dieser Jahreszeit gering und keineswegs für sehr luftbedürftige Fische genügend.

Der Brachs, die Schleie, die Plötze, der Hecht und der Barsch werden daher stets die wichtigsten Nutzfische dieses Gewässers bleiben, da sie in diesem nahrungsreichen Gewässer vorzüglich gedeihen.

Vordem ich nun diesen Bericht schliesse, sei es mir noch gestattet allen Besitzern, die uns auf unserer Fahrt durch ihre grosse Gastfreundschaft jeder Sorge um das leibliche Wohl enthoben, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Tilsit

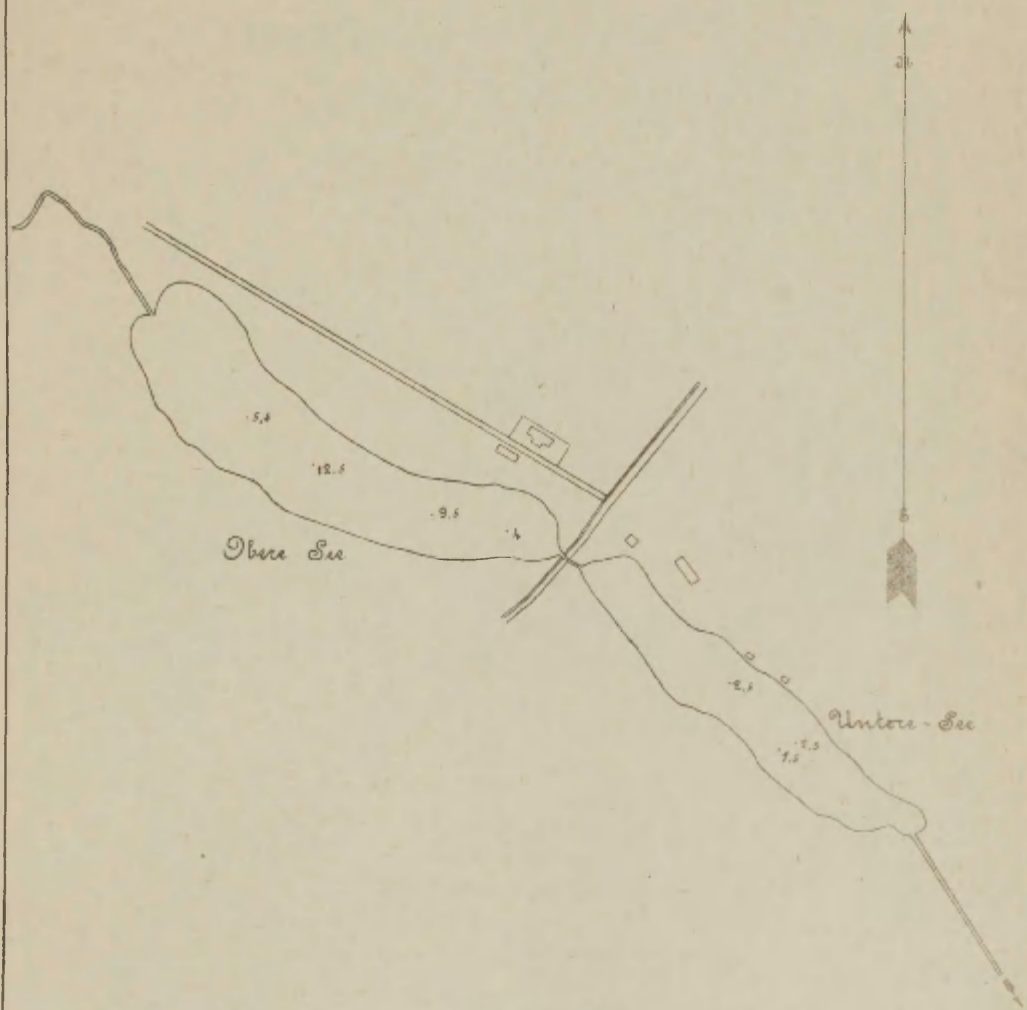
1907



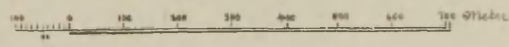
Maßstab 1:5200



Alt Waimel



Maßstab 1:5200



Die Raugeschen Seen

von

Max von zur Mühlen.

Aller Wahrscheinlichkeit nach haben unsere Provinzen bereits zur Tertiärzeit keine gleichmässige Ebene gebildet, sondern müssen schon damals merkliche Höhendifferenzen vorhanden gewesen sein. So überragt der ansteigende Devon bei Rauge den bei Dorpat um reichlich 76 m. = 250' und den bei Maexhof um mindestens 99,05 m. = 325'.

Diese Unebenheit des Bodenreliefs scheint mir in erster Linie Veranlassung gewesen zu sein für die grosse Unregelmässigkeit der Grundmoränenlandschaft. Dort, wo die Eismassen auf einer Ebene vorwärtsschritten, demnach keine oder keine erheblichen Hindernisse zu bewältigen hatten, sind weit weniger Schuttmassen aufgehäuft worden, als dort, wo durch die Unebenheit des Untergrundes bedeutend grösserer Widerstand den vordringenden Eismassen geleistet wurde.

Wie viel von dem weichen Devongestein während der Glazialperiode zermahlen, fortgetragen und weggeschwemmt worden, lässt sich selbstredend kaum annäherungsweise feststellen, geringfügig werden die Mengen schwerlich gewesen sein. Trotzdem lässt sich, wie schon erwähnt, mit ziemlicher Sicherheit feststellen, wo in den vorzeitlichen Perioden die bedeutendsten Erhebungen belegen waren.

Zu diesen gehörte zweifelsohne das Hahnhofsche Hochplateau, auf dem sich auch die mächtigste Grundmoräne abgelagert hat. Die bedeutendsten Erhebungen bilden auf diesem Plateau der Munamäggi und Wellamäggi, die beide eine absolute Höhe von über 304 m. = 1000' aufweisen.

In den abflusslosen Vertiefungen dieser sehr unregelmässig bewegten Grundmoränenlandschaft sammelte sich nach dem Schwunde

des Gletschers das Wasser an und bildete die grosse Menge der auf dem genannten Plateau befindlichen Seen.

Ihr Ursprung ist jedoch nicht immer diesem Umstande zuzuschreiben, sondern haben eine recht grosse Zahl der Seen ihre Entstehung Gletscherströmen oder auch der Evorsion zu verdanken.

Zu letzteren gehört meiner Ansicht nach auch die Raugesche Seenkette, mit deren Untersuchung ich mich sowohl im Februar wie auch Juli des Jahres 1907 befasst habe.

Wie aus der beigelegten Uebersichtskarte ersichtlich, siehe Karte I, beginnt sie mit zwei nebeneinander liegenden Seen, dem Liin- und dem Weissen See. Durch einen schmalen, keilförmigen, circa 90 m. breiten, allmählich sich in eine kleine Niederung abdachenden, vom Hochplateau ausgehenden Bergrücken getrennt, ergiessen sich beide in den 120 m. entfernten Nixen-See.

Der Weisse See wird vorzugsweise durch Niederschlagswasser gespeist, das ihm im Frühjahr durch eine weit in die Moränenlandschaft einschneidende Schlucht zugeführt wird, so wie durch verschiedene kleine am Abhang befindliche Quellen; der Liin-See dagegen durch zwei recht wasserreiche Bäche, ausserdem jedoch noch von einer grossen Zahl sehr starker Quellen, deren Rauschen bei stillem Wetter, weit bis auf den Nixen-See hörbar ist. Letzterer empfängt ausser den Zuflüssen der beiden obengenannten Seen noch dicht vor seinem Abfluss in den Hofs-See einen Zufluss aus dem kleinen, jedoch sehr tiefen Kaus-See, der auch seinerseits durch einen kleinen Forellenbach gespeist wird.

Der 365 m. entfernte 7 m. tiefer liegende Hofs-See speist nach einem Lauf von 152 m. den Herz- und dieser wiederum nach einem Lauf von etwas über zwei klm. durch eine tiefe Schlucht den Kachrilla-See, dessen Länge circa $2\frac{1}{2}$ klm. beträgt.

Am Ende des Kachrilla-Sees dacht sich das Hochplateau nach Norden ziemlich rasch ab und senkt sich die darauffolgende Ebene langsam bis zu dem grossen Waggula-See. Der aus dem Kachrilla-See austretende Bach schlängelt sich gegen 14—15 klm. durch diese Ebene, bevor er in den Woo-Fluss mündet und zwar 2 klm. vor dem Eintritt des Woo in den Waggula-See.

Zahlen für die absolute Höhe der Gewässer stehen mir leider nur wenige zu gebot, immerhin dürften sie von gewissem Interesse sein und lasse ich sie daher nachstehend folgen.

Während die absolute Höhe des Hochplateaus bei Rauge 138,68 m. und mehr beträgt, ist die des Nixen-Sees 117,04 m., die

des Hof-Sees 110,63 m., des Kachrilla-Sees 99,36 m. und die des Waggula-Sees 75,58 m. Der Liim- und der Weisse See liegen nur 20—30 m. höher als der Nixen-See.

Aus diesen Zahlen ersehen wir, dass die die Seen umgebenden Berge den Nixen-See um mindestens 21,33 m. und mehr überragen und dass der Nixen-See 6,40 m. höher als der Hof-See und dieser 11,27 m. höher als der Kachrilla-See liegt. Letzterer ist daher noch 23,77 m. höher als der kaum mehr als 14—15 km. entfernte Waggula-See.

Die ganze Seenkette wird mit ihren Abflüssen von steil abfallenden Bergen begleitet und ist es daher sehr verlockend, dieselbe für den Ueberrest eines alten Gletscherstromes anzusprechen, in dem durch verhältnismässig plötzliche Evorsions- und Denudationswirkung in Form von Stromschnellen und Wasserfällen tiefe Kessel entstanden, die die Wannen der jetzigen Seen bildeten.

Geinitz hat das Wort Evorsion für diese Art der Seenbildung eingeführt und glaube ich, dass wir es in Rauge mit einer typischen Form der Evorsions-Seen zu tun haben.

Sehen wir uns die Tiefenkurven auf den beigegebenen Seenkarten an und achten wir auf die eben angeführten Höhen der besprochenen Gewässer, so sehen wir, dass die Sohle des Nixen-Sees mit seiner 41 m. messenden Tiefe genau mit der absoluten Höhe des Waggulaseespiegels übereinstimmt. Solche Tiefen können, wie mir scheint, nur durch abstürzendes Wasser ausgewaschen worden sein. Auch die Wannenbildung der anderen Raugeschen Seen verdankt ihre Entstehung aller Wahrscheinlichkeit nach denselben Ursachen, da auch sie sich durch relativ grosse Tiefen auszeichnen.

Obgleich die Verwachsungserscheinungen bei den Raugeschen Seen, dank der steil abfallenden Halden, nicht sehr bedeutend sind, so hat sich am Grunde der Gewässer im Lauf der Jahrtausende immerhin eine sehr bedeutende Schicht Faulschlamm von tiefschwarzer Farbe abgelagert. Diese Ablagerung beginnt meist in der nächsten Nähe der Uferbank und nimmt zur Tiefe hin immer mehr an Mächtigkeit zu. Während die oberen jüngeren Schichten weich und leicht beweglich sind, sind die tieferen älteren Ablagerungen von ziemlich fester Konsistenz. Dem unbewaffneten Auge sichtbare organische Ueberreste habe ich in diesem Schlamm nicht aufgefunden, wogegen Diatomeen noch in recht reichlichen Mengen vertreten sind.

Soweit sich die Mächtigkeit der Ablagerungen in den Tiefen durch Bohrungen feststellen liess, betrug sie:

für den Liin-See	5,80 m.
Weisse See	5,79 m.
Nixen-See	2,75 m. + ?
Hofs-See	4,57 m.
Herz-See	4,41 m.

Der Liin-See oder Liin-Jerw*).

Von annähernd herzförmiger Gestalt umfasst er einen Flächenraum von 3 h. 4 a. = 10 Lofstellen 10 k. Der schon eingangs erwähnte, vom Plateau vorspringende Bergrücken, der ihn vom benachbarten Weissen See trennt, tritt fast hart bis an den Wasserspiegel heran. Nur die Ost- und Nord-Küste ist von einem etwa 75—100 m. breiten Grasmoor umgrenzt, bevor die steilen Abhänge des Hochplateaus beginnen. Zwei kleine durch mehrere Kilometer lange Schluchten fließende Bäche führen dem See sowohl von Osten wie auch von Norden ständig beträgliche Mengen Wasser zu, ausserdem wird er noch durch eine grosse Zahl starker am nördlichen Abhang entspringender Quellen gespeist, die wohl in erster Linie den sumpfigen Charakter der den See teils begrenzenden Niederung bedingen. Der von Norden her ihm durch die Tintischlucht zufließende Tintibach wird durch eine ungezählte Menge Quellen, die an den steilen Abhängen der Schlucht entspringen, gebildet. Er ist daher ein von Bachforellen sehr bevorzugtes Gewässer, das diesen Fischen die schönsten Laichplätze bietet. Die eben genannte, malerisch schöne Schlucht mit dem stets murmelnden Forellenbach ist in geologischer Beziehung von nicht geringem Interesse, da die vielfach steil abfallenden Felswände einem selten schöne Profile zeigen, an denen man nicht nur die Ablagerungen der Grundmoränen sondern auch die des Devons erkennen kann. Meines Wissens ist dieses auch der nördlichste Punkt in Livland, an dem das Mitteldevon mit seinen Dolomitenablagerungen nachweisbar ist.

Das Wasser im Liin-See ist dank der vielen Quellzuflüsse auffällig klar und rein. Die Eisdecke wird nie sehr dick und sind die Einflusstellen der Quellen und Bäche selbst bei strenger Kälte

*) Das Wort Liin bedeutet in der estnischen Sprache Stadt und Jerw See. Übersetzt müssten wir den See daher eigentlich Stadt-See nennen, doch ist der Name nicht gebräuchlich, sondern wird in Rauge nur vom Liin-Jerw oder Liin-See gesprochen. Zur Heidenzeit soll auf den im Norden des Sees belegenen Höhen eine alte Estenburg bestanden haben, der wohl der See seinen Namen zu verdanken hat.

fast ständig offen. Es liegt daher auf der Hand, dass der See nie an Luftmangel leidet, sondern selbst den so anspruchsvollen Bachforellen einen sehr günstigen Aufenthaltsort gewährt. Wenn ihre Zahl in den letzten Dezennien so stark zurückgegangen ist, so liegt die Schuld daran einzig und allein an der Raubfischerei, die von meist dazu Unberechtigten in dem Tintibach speciell während der Laichperiode dieser Tiere betrieben wird. Bei einiger Schonung und richtiger Bewirtschaftung könnte die Forelle der wichtigste Nutzfisch des Sees werden.

Unter allen Raugeschen Gewässern, die Bäche ausgenommen, ist der Liin-See der flachste. Die grösste von mir gelotete Tiefe beträgt 11,50 m. = 35' 9". Trotzdem sind die Hänge ziemlich steil abfallend, woher auch die Ufervegetation keine nennenswerte Ausdehnung hat. Um so üppiger gedeihen hier dafür Nuphar luteum, Potamogeton compressus und mucronatus, Myriophyllum spicatum und weiter hin noch die Charen, welche letzteren mit der Fünfmeterkurve ihren Abschluss finden. Auf die Charen folgt noch bis zu einer Tiefe von 6 m. ein ziemlich üppiger Polster von Fadenalgen, die wohl in keinem von Quellen gespeisten See zu fehlen scheinen.

Der Weisse See,

estnisch Walge Jerw genannt, nimmt einen Flächenraum von 5 h. 79 a. = 15 Lofstellen 15 Kappen ein. Durch die am äussersten Ende befindliche, fast kreisrunde Bucht, die mit dem eigentlichen See nur durch eine ganz schmale Zunge verbunden ist, erinnert die Form des Sees an einen gliederlosen menschlichen Rumpf, an dem nur der Kopf erhalten geblieben ist.

Im Südosten wird der See von einer Niederung umgeben, die wohl ursprünglich selbst einen Teil des Sees gebildet hat, durch die allmähliche Verlandung jedoch dem Wasser abgerungen wurde.

Im Norden und Südwesten treten die Berge dicht bis an das Ufer heran. Dieser Teil des Sees hat auch viel steiler abfallende Hänge und dem entsprechend eine grössere Tiefe als der obere Teil des Gewässers. Die grösste von mir gelotete Tiefe beträgt 13,50 m. = 44' 3".

Ausser dem Wasser, das ihm im Frühjahr und bei sehr starken Niederschlägen zeitweilig zuströmt, muss der See auch ziemlich starke Quellen haben, da es sonst nicht verständlich ist, woher das Wasser, das ihm der Abfluss ständig entzieht, ersetzt wird.

Die Ufer der im Südosten belegenen kreisförmigen Bucht, (siehe Abbildung I) sind noch schwankend und dringen ständig in das Wasser vor. Die ganze Bucht hat überhaupt bereits ganz den Charakter eines Weihers angenommen, der sich voraussichtlich allmählich in einen Sumpf verwandeln wird.

Der Sauerstoffgehalt des Wassers war am 1. März vollständig genügend, um selbst den anspruchsvollsten Fischen günstige Lebensbedingungen zu bieten. Er betrug

bei	0 m.	Tiefe	5,5	cm.	0	pr.	l.	aq
"	3	"	4,5	"	"	"	"	"
"	10	"	4,3	"	"	"	"	"

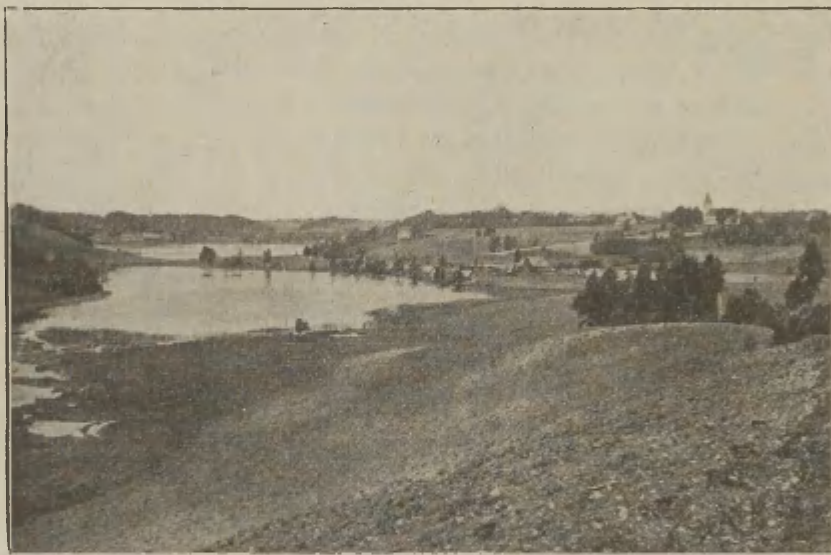


Abbildung I. Der Weisse See.

Der für diese Jahreszeit auffällig geringe Luftgehalt an der Oberfläche lässt sich dadurch erklären, dass ich das Wasser sofort nach dem Durchschlagen des Eises schöpfte, es daher keine Zeit fand, neuen Sauerstoff aus der Luft aufzunehmen.

Die Ufer am nordwestlichen Teil des Sees sind meist fest, in der Tiefe haben sich trotzdem recht bedeutende Schlammablagerungen angehäuft, die eine Mächtigkeit von 5,75 m. erreichen.

Das Wasser ist, wie der Name des Sees schon andeutet, recht klar und durchsichtig. Die Bodenpflanzen gedeihen daher im ganzen Bereich der Fünfmeterkurve vorzüglich. Unter ihnen herrscht neben

sehr kräftig entwickelten Charen *Ceratophyllum* vor, wogegen die Wassermoose ganz zu fehlen scheinen. Die Binsen- und Rohrbestände sind nicht gross, *Nuphar luteum*, *Nymphaea alba* und *Myriophyllum spicatum* treten dagegen in recht ansehnlichen Mengen auf.

Der Planktongehalt des Wassers ist gering. Dem Volumen nach beträgt er kaum ein Sechstel von dem im Nixen-See, der allerdings besonders reich an tierischem Plankton ist. Unter den Fischen spielt der Brachs die wichtigste Rolle, da er hier gut gedeiht, offenbar günstige Weidegründe findet. Der Hecht, Barsch und das Rotauge fehlen selbstredend auch nicht.

Der Nixen-See. (Abbildung II.)

ist ein von SW nach NO gestrecktes Gewässer von annähernd ovaler Form. Er umfasst einen Flächenraum von 13 h. 37 a = 40 Lofstellen 4 Kappu. Die beiden Längsseiten sind von steil aufsteigenden Bergen begleitet, die dicht an die Ufer herantreten. Am Südwestende empfängt er die beiden Zuflüsse aus dem Liin- und Weissen See und von Südost den Abfluss des Kaus-Sees. Ausserdem wird er durch eine grosse Zahl kleiner Quellen gespeist, die an den steilen, seine Ufer begleitenden Abhängen entspringen.

So weit mir bekannt, ist er das tiefste Gewässer Livlands. Die grössten von mir geloteten Tiefen betragen 41 m = 135'. Die Lotungen wurden im Winter vom Eise aus in Abständen von 15 zu 15 m. ausgeführt. Die beigegegebene Kurvenkarte gibt daher ein selten genaues Bild des Bodenreliefs. Bei der relativ geringen Grösse des Sees und seiner grossen Tiefe sind die Halden selbstredend steil abfallend, woher die Ufervegetation nicht weit in den See vorzudringen vermag. Trotzdem ist der grösste Teil des Ufers von einem dichten Binsen-Kranz der ab und an durch Rohrbestände unterbrochen wird, eingesäumt. Da diese Pflanzen hier jedoch erst in einer Tiefe von 50 m. zu wuchern beginnen, so ist zwischen dem festen Ufer und diesem geschlossenen Bestande meist ein freier Wasserstreifen, siehe Abbildung III, von circa 2—3 m. Breite vorhanden, in dem einzelne weisse und auch gelbe Wasserrosen trotz ihrer geringen Höhe recht üppig gedeihen und blühen. Der Binsen- und Rohrgürtel reicht ca. 5—8 m. in den See hinein, wobei nur hier der von mir bis jetzt sonst anderswo noch nie beobachtete Fall eintritt, dass diese Pflanzen wohl anfangs am Boden festgewurzelt sind, weiterhin aber der steil abfallenden Halden wegen frei in ei-

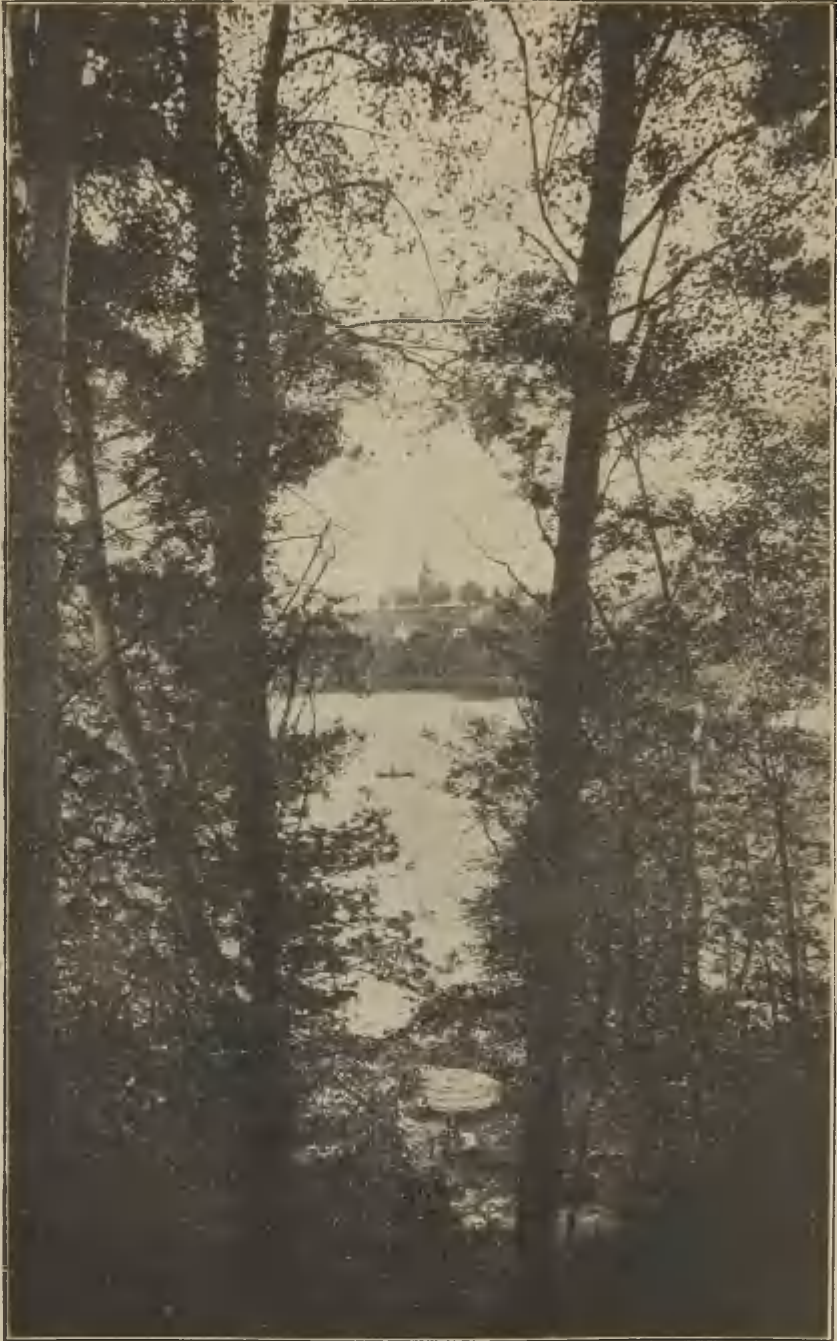


Abbildung II. Der Nixen-See.

ner Wassertiefe von 50—75 cm. schwimmen. Siehe Abbildung IV. Das so meist in genannter Tiefe schwimmende Wurzelgeflecht bildet eine feste, etwa 60 cm. dicke Schicht, die einen Menschen zu tragen vermag. Unter dieser schwimmenden Schicht befindet sich freies Wasser, woher sowohl die Fische, wie auch Krebse selten günstige Verstecke in Menge finden. Ab und zu reissen sich Stücke aus mir nicht bekannten Ursachen an den Seiten vom übrigen Be-



Abbildung III. Der sich an den freien Wasserstreifen anschliessende Binsenbestand des Nixen-Sees.

stande los, wobei sie am Ufer meist festgewurzelt bleiben. In einem solchen Fall wird diese schwimmende Schicht an der Seeseite bis nah an die Oberfläche gehoben, wodurch die anfangs senkrecht zum Wasserspiegel stehenden Pflanzenstengel sich auf der nun schiefen Ebene schräg zum Lande hin senken. Die beigegebene Abbildung zeigt uns ein so gehobenes Stück, das aus einem Bestande

von *Phragmites arundo* sich gebildet hat, doch finden wir bei den weit ausgedehnteren Beständen von *Scirpus lacustris* nicht selten dieselbe Erscheinung. Letztere Art scheint übrigens das Rohr immer mehr und mehr zu verdrängen und wird voraussichtlich in einigen Dezennien die Alleinherrschaft haben. Im Frühjahr soll es bisweilen vorkommen, dass solche bereits gelockerte Schichten durch das Eis auch vom Ufer abgerissen werden und dann freischwimmende kleine Inseln bilden, die nach einer gewissen Zeit sich irgendwo am Ufer festsetzen oder auch zu Boden sinken.



Abbildung IV. Schwimmender Rohrbestand im Nixen-See.

An diesen Binsen- resp. Rohr-Gürtel schliesst sich noch ein Kranz von weissen und gelben Wasserrosen an, neben dem häufig auch *Myriophyllum* so wie *Potamogeton perfoliatus* auftreten, doch reicht das nur bis zu einer Wassertiefe von 4,25 m. Mit der Fünfmeterkurve findet der Pflanzenwuchs fast überall seinen Abschluss. Als Bodenpflanzen, die in die grösste Tiefe vordringen, habe ich neben wenigen Charen vorzugsweise das Wassermoss *Fontinalis antipyretica* konstatieren können, wogegen ich *Ceratophyllum* in diesem See auffälliger Weise trotz eifrigen Suchens nicht antraf.

Da die im Nixen-See vorkommenden Pflanzen auf der Tabelle der Pflanzen der Raugeschen Seenkette bereits verzeichnet sind, so

finde ich es überflüssig die Namen derselben hier nochmals zu wiederholen und verweise daher auf die Tabelle.

Ein Vergleich des Sommer- wie Winterplanktons aus einem so tiefen See schien mir recht interessant, woher ich zu beiden Jahreszeiten mir einige Planktonproben mitnahm. Dieselben wurden durch Vertikalzüge aus einer Tiefe von 40 m. bis zur Oberfläche mit dem kleinen Planktonnetz dem Gewässer entnommen. Sowohl im Juli wie auch Februar überwog das tierische Plankton das pflanzliche bedeutend an Masse. Auf meine Bitte hin hat Dr. Levander in Helsingfors die Liebenswürdigkeit gehabt zwei Proben zu bestimmen. Ich lasse nachstehend das Verzeichnis der von ihm aufgefundenen Organismen folgen:

Rauge, Nixen-See, 22 II. 1907. Tiefe 40 m.

Chlorophyceae.

Pladialstrum duplex Meyen, rr.

Rotatoria.

Notholca longispina Kellits, r.

Copepoda.

Cyclops strenuus Fischer c. c.

Diaptomus gracilis G.-O. Sars, r.

Diaptomus graciloides Lillg., c. c.

Cladocera.

Bosmina longirostris (O. F. Müll.), r. r.

Rauge, Nixen-See, 12. VII. 1907. Tiefe 40 m.

Chlorophyceae.

Botryococcus Braunii Kütz., r.

Sphaerocystis Schroeteri Chodat, r.

Spirogyra sp., r. r.

Diatomacea.

Cyclotella comta (Ehrb.) Kütz., r.

Asterionella gracillima Grun., c. c.

Fragilaria crotonensis (Edw.) Kitton, r.

Flagellata.

Dinobryon divergens Imh., +

„ sociale Ehrh., +

Diplosigopsis frequentissima (Jach.), c.

Peridinales.

Ceratium hirundinella O. F. M., c. c.

Rotatoria.

Polyarthra platyptera Ehrh., f. *curyptera* Wierg., r.

Asplanchna priodonta Gosse, +

Notholca longispina (Kellicott), c. c.

Anurea aculeata Ehrh., +

„ *cochlearis* Gosse, c.

Conochilus unicornis Rousselet, r.

Triarthra longiseta, v. *limnetica* Zach., +

Copepoda.

Cyclops strenuus Fischer, c.

„ *oithonoides* G. O. Sars, c.

Diaptomus gracilis G. O. Sars, c. c.

Hetercope appendiculata G. O. Sars, c.

Cladocera.

Diaphanosma brachyurum Licuin, +

Daphnia longispina O. F. M., c.

„ *cucullata* G. O. Sars., c. c.

Bosmina longirostris (O. F. Müll.), r.

„ *longicornis* Schoedler, c.

Leptodora Kindtii (Forke), r.

In der Tabelle bedeutet cc = zahlreich, c = häufig, + = vereinzelt, r = selten und rr = sehr selten.

Das Vorkommen von *Cyclops strenuus*, einer Kaltwasserform, während des Sommers hängt sicher mit der grossen Tiefe des untersuchten Gewässers zusammen, auch *Hetercope appendiculata* ist nach Seligo p. 25 eine Form, die fast ausschliesslich in tiefen Gewässern angetroffen wird. Bemerkenswert bei der Zusammensetzung des untersuchten Planktons dürfte ferner noch das zahlreiche Auftreten von *Diaptomus graciloides* im Februar und von *Diaptomus gracilis* im Juli sein.

Die tiefschwarze Bodenschlammprobe, die ich aus einer Tiefe von 41 m. geschöpft hatte, war sehr reich an Schalen von *Asterionella*, *Cyclotella comta* u. a. Diatomaceen. Auch eine Schale von *Codonella lacustris* gelang es Dr. Levander in derselben nachzuweisen.

Die schmale ausgewaschene Uferbank hat meist einen festen Grund, der nur mit geringfügigen Schlammablagerungen bedeckt ist. Die steil abfallenden Halden sind dagegen, wie schon erwähnt, mit einer recht mächtigen Schlammsschicht bedeckt, die eine Mächtigkeit von 3,50—4 m. erreicht. Am Seeboden konnte ich der grossen Tiefe wegen selbstredend nicht bohren, immerhin gelang es mir durch ein plötzliches Herablassen eines 5 m. langen Rohres, das am unteren Ende mit einem Klappenventil versehen und an einem kräftigen Strick befestigt war, festzustellen, dass der weiche Schlamm, in den das Rohr durch seine eigene Schwere versank, eine Mächtigkeit von mindestens 2 m. 75 cm. besitzt. Wie dick die darunterliegende festere Schlammsschicht ist, liess sich leider nicht feststellen. Ich glaube aber nicht zu hoch zu greifen, wenn ich sie auf 2 m. und die ganze Schicht auf circa 5,50—6 m. Mächtigkeit taxiere.

Was den Sauerstoffgehalt des Wassers betrifft, so war ja von vorn herein anzunehmen, dass ein Luftmangel im Nixen-See nicht zu befürchten ist. Meine Untersuchungen bestätigen diese Annahme nicht nur, sondern übertreffen dieselbe sogar bedeutend, da ich am 1. März bei einer Tiefe von 0 m. = 7,3 cc. O pr. l. aq.

„	„	„	„	3 m. = 7,3	„	O	„	„	„
„	„	„	„	9 m. = 8,0	„	O	„	„	„
„	„	„	„	16 m. = 8,0	„	O	„	„	„
„	„	„	„	36 m. = 6,85	„	O	„	„	„

konstatieren konnte.

Der bedeutende Sauerstoffgehalt in der Mittelschicht erklärt sich durch den starken Wasserzustrom aus dem Liin-See, dessen Zufluss ständig offen ist und gleichfalls einen Sauerstoffgehalt von 8,05 cc. O pr. l. aq. enthält. In der Nähe des Grundes wird der Sauerstoff offenbar durch den Faulschlamm dem Wasser stark entzogen, trotzdem ist er auch dort fast in derselben Menge wie an der Oberfläche vorhanden.

Leider konnte ich gleichzeitig keine Temperaturmessungen ausführen, da mir beide mitgenommenen Thermometer auf der Fahrt zum See zerbrachen.

Unionen, Anodonten und Pisidien sind in recht reicher Menge vertreten und habe ich das von mir gesammelte Material Dr. Riem-schneider übergeben.

Der Kaus-See. *)

Der 1 h. 16 a. = 5 Lofstellen grosse, fast kreisrunde Kaus-See ist etwa 250 m. in westnordwestlicher Richtung von dem Nixen-See entfernt. Gespeist wird er durch einen kleinen Forellenbach, der sich von Norden her in ihn ergiesst. Da letzterer bei Hochwasser recht viel Kies und Sand mitführt, so hat sich an seiner Mündung ein kleines Delta gebildet. Im Bereich dieses Deltas ist der Untergrund fest, sonst jedoch überall weich. Da die Höhendifferenz zwischen dem Kaus- und dem Nixen-See sehr gering ist und höchstens 20—30 cm. beträgt, so ist der Abfluss ein ziemlich träger. Der Boden dieses kurzen Baches ist mit Pisidien geradezu gepflastert. Ein so massenhaftes Auftreten dieser Tiere habe ich nicht häufig zu beobachten Gelegenheit gehabt. Auch Anodonten wie Unionen treten hier wie auch im See zahlreich auf, doch sind sie bei den steil abfallenden Halden im See schwer zu erreichen. Bemerkenswert ist das Vorkommen von *Unio pictorum*, die in unseren livländischen Seen zu den seltenen Unionen gehört.

Die Lotungen lieferten ganz überraschende Resultate, erreicht doch dieser See, trotz seiner geringen Grösse, die bedeutende Tiefe von 27 m. = 80'. Betrachten wir uns auf der Karte die Tiefenkurven, so sehen wir, dass das Seebecken die reine Trichterform besitzt, woher mir die bereits in der Einleitung erwähnte Annahme nicht unberechtigt scheint, dass wir es hier mit einem See zu tun haben, dessen Wanne in der Eiszeit durch abstürzendes Wasser, das sich voraussichtlich in strudelnder Bewegung befand, ausgehöhlt worden ist.

Um diese Annahme zu bestätigen, müsste man erst am Seeboden grössere Blöcke nachweisen, was mir bei der Tiefe des Sees leider nicht möglich war, da die Länge meines Bohrers zu diesen Untersuchungen nicht ausreichte. Voraussichtlich werden die Blöcke, falls sie überhaupt vorhanden sind, von sehr bedeutenden Schlamm-mengen überlagert sein, da die Vegetation an den Ufern eine sehr üppige ist und jährlich neue Mengen Faulschlamm erzeugt.

Trotz der steil abfallenden Hänge ist der See in seinem ganzen Umkreise, beim Delta ausgenommen, von einer 75—100 m. breiten sumpfigen Wiese umgeben. Diese Wiese scheint dem See durch den Verlandungsprozess abgewonnen zu sein, da die Ufer noch eben stark schwanken.

*) Das Wort Kaus bedeutet im Estnischen Schale.

Bis zu einer Wassertiefe von 2 m. wird fast der ganze See von einem dichten Kranz Wasserschachtelhalm, *Equisetum Choleocharis*, umsäumt. Dieser Schachtelhalm erreicht hier eine Grösse, wie ich sie sonst bei dieser Art noch nie beobachtet habe. Exemplare, die es mir gelang vom Boote aus unverletzt aus dem Wasser zu ziehen, hatten eine Länge von 2 m. und mehr.

Trotz dieses dichten Pflanzenbestandes gedeiht der Krebs vorzüglich und erreicht eine recht bedeutende Grösse. Seine Farbe ist auffällig dunkel und scheint er, wie der aus dem Nixen-See, den besten Flusskrebsen keineswegs an Güte nachzustehen.

Was den Fischbestand diese Gewässer betrifft, so spielen wohl der Hecht, der Barsch und das Rotauge die wichtigste Rolle, auch die Forelle soll sich ab und an hierher verirren. Ob noch andere Arten vorkommen, konnte mir leider mit Sicherheit nicht mitgeteilt werden.

Der Hofs-See.

Dieses langgestreckte, zum Abfluss sich stark verengende Gewässer hat eine Länge von 600 m. Die grösste Breite beträgt 220 m. und der von ihm eingenommene Flächenraum 6 h. 42 a. = 19 Lofstellen 12 Kappen. Die ihm von beiden Seiten begleitenden Höhen treten dicht an das Ufer heran. Die Halden sind gleichfalls steil abfallend, woher sich nirgends sumpfige, durch den Velandungsprozess entstandene Ufer haben ausbilden können. Er liegt 7 m. = 21' tiefer als der ihn speisende circa 330 m. von ihm entfernte Nixen-See. Die grösste Tiefe liegt im oberen Drittel, darauf steigt der Seeboden an der Stelle, an der der See sich zu verengen beginnt, wiederum bis zu 6,50 m. an, um sich dann nochmals auf 11,50 m. zu senken. Erst im untersten Abschnitt steigt er langsam bis zur Fünfmeterkurve an, die sich bis nah an den Ausfluss erstreckt.

Die grosse Wassermenge, die ihm der raschfliessende ständig offene Zufluss aus dem Nixen-See zuführt, versorgt ihn ununterbrochen mit frischer Luft. Von einem Luftmangel kann daher hier nie die Rede sein. Die Sauerstoffuntersuchungen ergaben fast übereinstimmende Resultate mit denen im Nixen-See.

Bei den steilabfallenden Hängen und der geringen Ausdehnung der Fünfmeterkurve kann der Pflanzenwuchs selbstredend kein sehr verbreiteter sein. Die Ufervegetation ist nur am unteren Ende des Sees und an dem Nordostufer ein etwas üppiger, wogegen wir am Südostufer weder Binsen noch Rohr antreffen. Aber auch an den

erstgenannten Partien ist die Verbreitung dieser Pflanzen keine auffällige. Als einzige Bodenpflanze habe ich nur *Ceratophyllum* nachweisen können. Wassermoose und Charen scheinen zu fehlen. Dem relativ geringen Pflanzenwuchs entspricht auch die Mächtigkeit der Schlammablagerung. Selbst in den mir erreichbaren Wassertiefen von 10—11 m. betrug sie nirgends mehr als 4,57 m. Die Farbe des Faulschlammes ist hier ebenso wie in den obengenannten Seen eine tiefschwarze.

Unter den Bivalven sind neben reichlichen Mengen von Pisidien noch ziemlich ausgedehnte Bänke von *Unio tumidus* Phil. vertreten, wogegen ich Anodonten nur in geringer Zahl angetroffen habe.



Abbildung V. Der Herz-See.

Unter den Fischen ist neben Hecht, Barsch, Brachs und Rotauge die Uckelei die verbreitetste Art. Sie erreicht eine recht auffällige Grösse und wird als Speisefisch sehr geschätzt. Der hier gleichfalls vorkommende Krebs entspricht ganz demjenigen im dem Nixen- und Kaus-See.

Der Herz-See. (Abbildung V.)

Wie der Name schon andeutet, hat dieses mit dem Hofs-See durch einen 270 m. langen ziemlich raschfließenden Bach in Verbindung stehende Gewässer eine herzförmige Gestalt und umfasst

einen Flächenraum von 4 h. 64 a. = 14 Lofstellen 14 Kappen. Die Länge desselben beträgt 375, die grösste Breite 225 m. Auch bei ihm steigen die Ufer ziemlich steil an. Die bedeutendsten Tiefen liegen in der Mitte und betragen 20 m. = 65' 6". Am oberen Ende fallen die Halden weniger steil ab, woher die Fünf-meterkurve hier etwas weiter in den See vortritt. Die Binsen- und Rohrbildung ist an genannter Stelle am üppigsten entwickelt, wogegen sie sonst nur in ganz unbedeutenden Mengen auftritt. In keinem der bis jetzt genannten Seen ist *Myriophyllum spicatum* in so kräftigen Exemplaren und so reichen Mengen vertreten wie hier, dringen doch die Bestände dieser Art bis zu einer Wassertiefe von



Abbildung VI. Der Kachrilla-See.

4 m., einen dichten Filz bildend, vor, die Fischerei mit dem Zugnetz selbstredend sehr erschwerend. Erwähnt sei noch das ziemlich häufige Auftreten des Kalmus.

Die Ablagerung des tiefschwarzen Faulschlammes beträgt in einer Tiefe von 10—11 m. 4,41 m., entspricht also derjenigen im Hofs-See.

Sauerstoffuntersuchungen habe ich leider nicht ausführen können. Es kann aber ein Luftmangel sicher nie eintreten, da der See durch den sehr rasch fliessenden Zufluss ständig mit frischem lufthaltigen Wasser versorgt wird.

Unio tumidus und reiche Mengen Pisidien habe ich speziell in der Nähe des Abflusses getroffen. An Krebsen ist auch dieser See ziemlich reich.

Der aus dem Herz-See austretende Bach schlängelt sich durch eine etwa 2 km. lange und tiefe Schlucht, um sich schliesslich in den Kachrilla-See (siehe Abbildung VI) zu ergiessen. Letzterer hat eine recht ansehnliche Länge von 2440 m., ist dabei jedoch von geringer Breite, die an der breitesten Stelle nicht mehr als 232 m. beträgt. Auch er wird von beiden Seiten von steil aufsteigenden Bergen begleitet.

Eine genauere Untersuchung konnte ich aus Mangel an Zeit und der grossen Entfernung wegen leider nicht vornehmen, hoffe jedoch späterhin einmal dazu Gelegenheit zu finden.

Wie aus nebenstehender Tabelle ersichtlich, habe ich in den von mir untersuchten sechs Raugeschen Seen 30 Pflanzenarten nachgewiesen; von diesen sind im Nixen-See 22, im weissen See 20, im Kaus-See 16, im Hofs-See 15, im Liin-See 14, im Herz-See 13 vertreten. Die Zahl der allen 6 Seen gemeinsam zukommenden Arten beträgt nur 8, was um so auffälliger ist, als die Seen zum grössten Teil einen mehr oder weniger ähnlichen Charakter in bezug auf ihre grosse Tiefe, die Schlammablagerung und Beschaffenheit des Wassers aufweisen vor allen Dingen aber alle untereinander im Zusammenhang stehen, der Verbreitung der Pflanzen daher die denkbar günstigste Gelegenheit geboten ist.

Verständlich ist es mir, das z. B. die weisse Wasserrose *Nymphaea alba*, die im Quellwasser nicht gut fortkommt, im Liin-See fehlt, warum aber das glänzende Laichkraut *Potamogeton lucens* L. nur auf den kleinen Kaus-See beschränkt geblieben ist, kann ich nicht verstehen, da die übrigen Seen, der Liin-See ausgenommen, ihr scheinbar dieselben günstigen Bedingungen zum guten Gedeihen bieten können. Dasselbe kann auch noch von einer Anzahl anderer Arten gesagt werden, die in ihrer Verbreitung nur auf einen, zwei oder drei Seen beschränkt geblieben sind, doch würde das Aufzählen mich unnütz weit führen, da ich eine Erklärung dafür doch nicht zu geben in der Lage bin. Eine bestimmte Ursache wird diese Erscheinung sicher haben, zur Zeit habe ich sie, wie gesagt, noch nicht ermitteln können.

Tabelle

der in den Raugeschen Seen vorkommenden Wasserpflanzen.

N ^o	Namen der Pflanzen.	Lain-See.	Weisser See.	Nixen-See.	Kaus-See.	Hofs-See.	Herz-See.
1.	Myriophyllum spicatum L. . .	+	+	+		+	+
2.	Comarum palustre L. . . .		+		+		
3.	Cicuta virosa L.	+	+		+		
4.	Menyanthes trifoliata L. . .	+	+		+		
5.	Arundo Phragmites L. . . .		+	+		+	+
6.	Scirpus lacustris L.	+	+	+	+	+	+
7.	Scirpus paluster L.			+			+
8.	Acorus Calamus L.	+	+	+	+	+	+
9.	Typha latifolia L.						+
10.	Alisma Plantago L.			+	+		
11.	Hydrocharis Morsus ranae L.			+			
12.	Stratiotes aloides L.		+	+	+		
13.	Potamogeton natans L.	+	+	+	+	+	+
14.	„ alpinus Balb.			+			
15.	„ lucens L.				+		
16.	„ perfoliatus L.	+	+	+	+	+	+
17.	„ crispus L.		+	+		+	
18.	„ compressus L.	+			+		
19.	„ mucronatus Schr.	+				+	
20.	„ filiformis			+			
21.	Ranunculus divaricatus Schr.	+	+	+	+	+	+
22.	„ Lingua L.		+	+			
23.	Nymphaea alba L.		+	+	+	+	+
24.	Nuphar luteum Sm.	+	+	+	+	+	+
25.	Ceratophyllum demersum L. .		+			+	
26.	Hippuris vulgaris L.			+		+	
27.	Caricetum.	+	+	+	+	+	+
28.	Equisetum Heleocharis Ehrh.	+	+	+	+	+	+
29.	Characeen.	+	+	+			
30.	Fontinalis		+	+			
Summa		14	20	22	16	15	13

Auf den Spezialkarten, die von mir für jeden dieser Seen angefertigt worden sind, ist die Verbreitung aller Pflanzen kartographisch eingetragen. Diese Karten könnten in späteren Zeiten von Interesse werden, da es wohl anzunehmen ist, dass die Flora der Seen sich im Verlauf längerer Zeiträume in ihrem Bestande verändern wird. Die Veröffentlichung der Karten scheidet leider am Kostenpunkt.

Wenden wir uns nun zu den Fischen dieser Seen. Die wichtigste Rolle spielen unzweifelhaft der Hecht, Barsch, das Rotauge, die Uckelei und der Brachs. Im Liin-See gedeiht, wie schon früher erwähnt, ausserdem noch die Forelle, deren Bestand, der stark zurückgegangen ist, bei strenger Aufsicht und Schonung während der Laichzeit leicht wieder gehoben werden kann. Ob noch andere Fische wie Aal, Quappe, Doebel u. s. w. vorkommen, konnte ich nicht in Erfahrung bringen. Ausserdem gedeiht, wie bei der Besprechung der einzelnen Gewässer mehrfach erwähnt worden, der Krebs in fast allen Seen vorzüglich. Man sollte daher bei den ständig steigenden Preisen, die für den Krebs erzielt werden, in erster Linie auf die Zucht desselben Rücksicht nehmen. Strenge Aufsicht und Einschränkung der Hecht- und Barschbestände so wie das sofortige Zurücksetzen der mindermaassigen Exemplare wären daher dringend angezeigt.

Sehr lohnend dürfte voraussichtlich auch die Zucht der Peipusmaräne sein. Der reiche Planktongehalt, so wie die grosse Menge der Insektenlarven und Weichtiere sichert ihr ein gutes Fortkommen. Die Nahrungskonkurrenz, die sie den anderen dort vorkommenden Fischen machen könnte, ist sehr gering, da sie sich vorzugsweise in den grossen Tiefen aufhält, wo sie durch Wühlen am Grunde sich diejenigen Lebewesen aufsucht, die ihr als Nahrung dienen. Nur die ganz grossen Exemplare stellen auch kleinen Fischen nach. Zweifelhaft bleibt mir nur die Frage, ob die Peipusmaräne die ihr zusagenden Laichplätze finden wird, da bei der geringen Flächenausdehnung dieser Seen der Wellenschlag so gering ist, dass nirgends etwas ausgedehnter, bis in eine Tiefe von 3 m. reichender sandiger oder kiesiger Untergrund vorhanden ist. Selbst da, wo die Ufer anfangs fest sind, beginnt bereits in einer Tiefe von 1 m. die Schlammablagerung. Dieser Umstand braucht aber von dem Versuch der Einbürgerung der genannten Fischart nicht abzuschrecken, da in Rauge sowohl eine Brutanstalt wie auch Forellenteichwirtschaft existiert, wo die erforderlichen Satzfishche mit geringer Mühe und ohne erhebliche Unkosten herangezüchtet werden können.

Die grösste Schwierigkeit bei einer rationellen Bewirtschaftung der Raugeschen Seen wird stets der Fang bereiten, da bei der bedeutenden Tiefe und den steil abfallenden Hängen die Eisfischerei mit dem grossen Zugnetz sehr erschwert ist und auch selten die erwarteten Erträge liefert. Ich glaube daher, dass speziell im Nixen-See, wo noch ausserdem die teils freischwimmenden Schilf- und Rohrbestände der Handhabung des Zugnetzes noch grössere Schwierigkeiten entgegensetzen, der Fang mit dem Setznetz sowohl am Ufer wie auch in der Tiefe am empfehlenswertesten ist. Den Hechten lässt sich ja noch ausserdem sehr gut mit dem Stecheisen, so wie auch mit der Setz- und Schleppangel nachstellen.

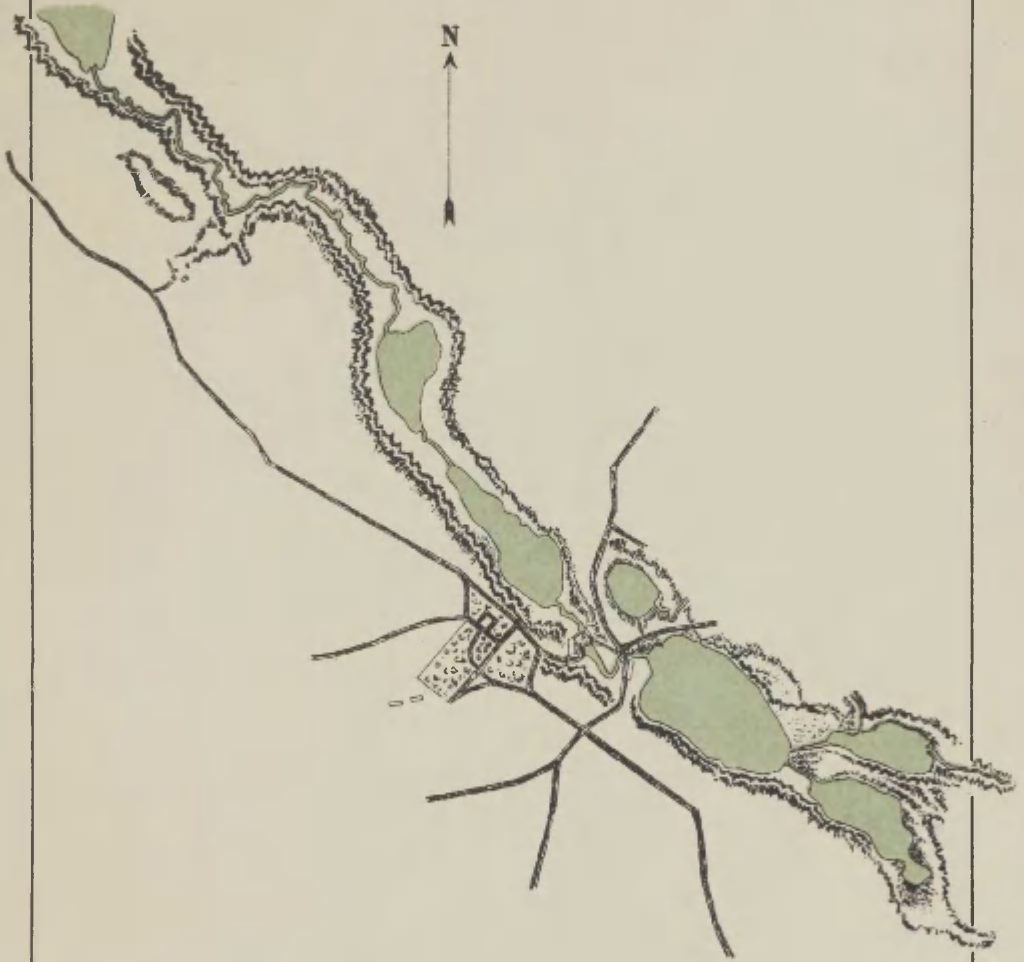
Verzeichniss der Tiefenkarten.

- Tafel I Hauptkarte der Range Seen.
" II Liin See — Liin-Järw.
" III Weisser-See — Walge-Järw.
" IV Nixen-See — Suur-Järw.
" V Kans-See — Kaus-Järw.
" VI Herz-See — Tang-Järw.
" " Hofs-See — Ratta-Järw.

Tafel I.

Rauge.

1907.



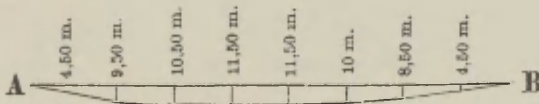
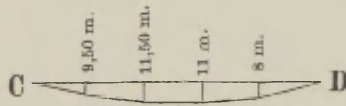
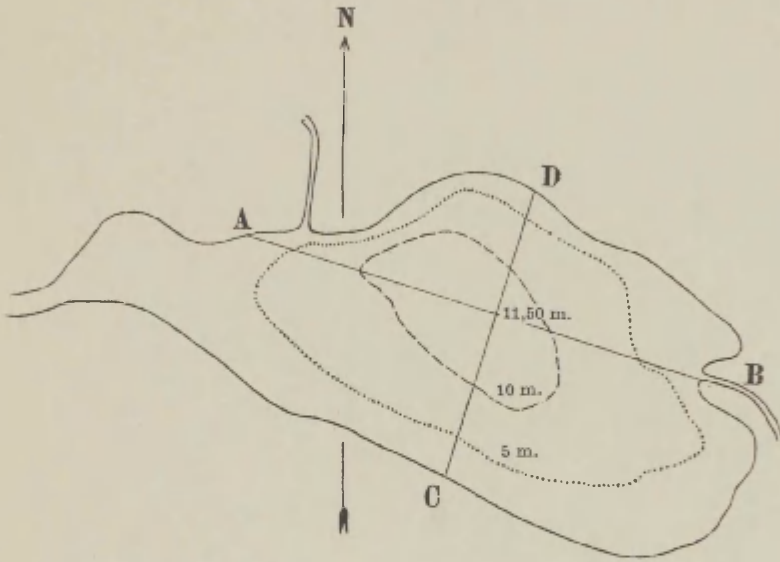
Massstab 1 : 5 200

100 0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 Meter.

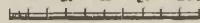
Tafel II.

Rauge.

Liin See — Liin-Järw.



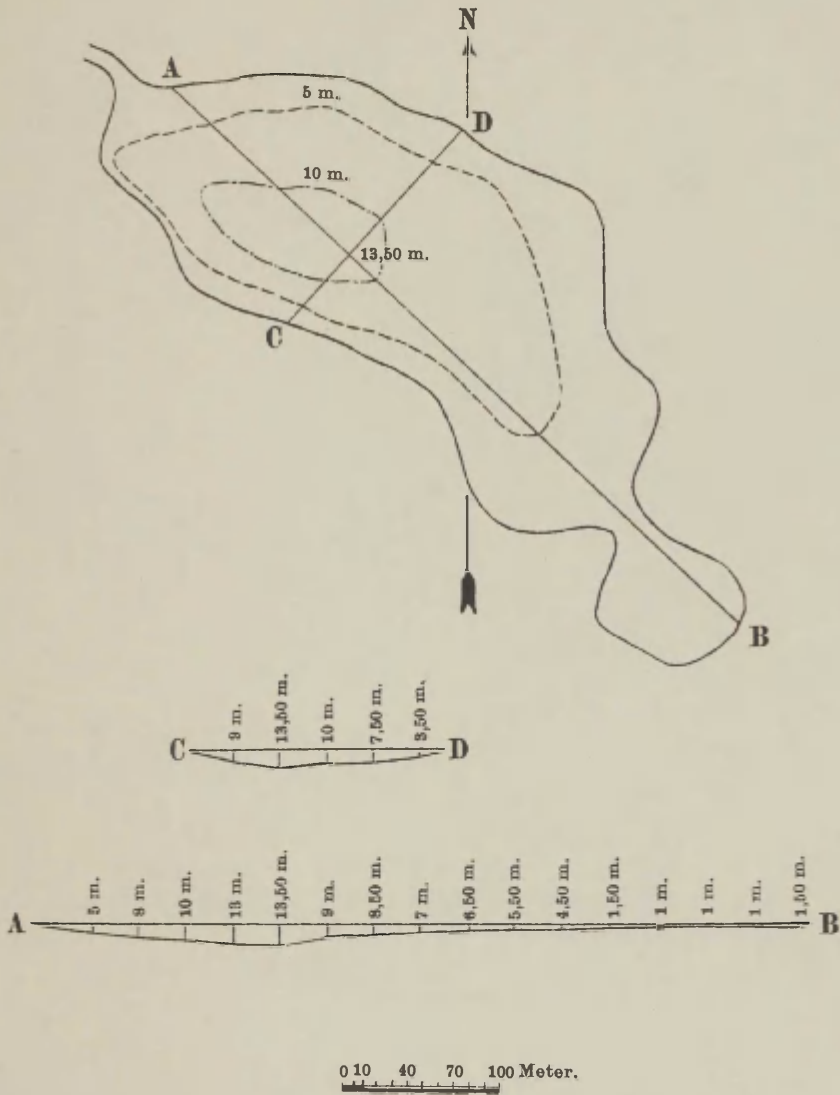
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 Meter.



Tafel III.

Rauge.

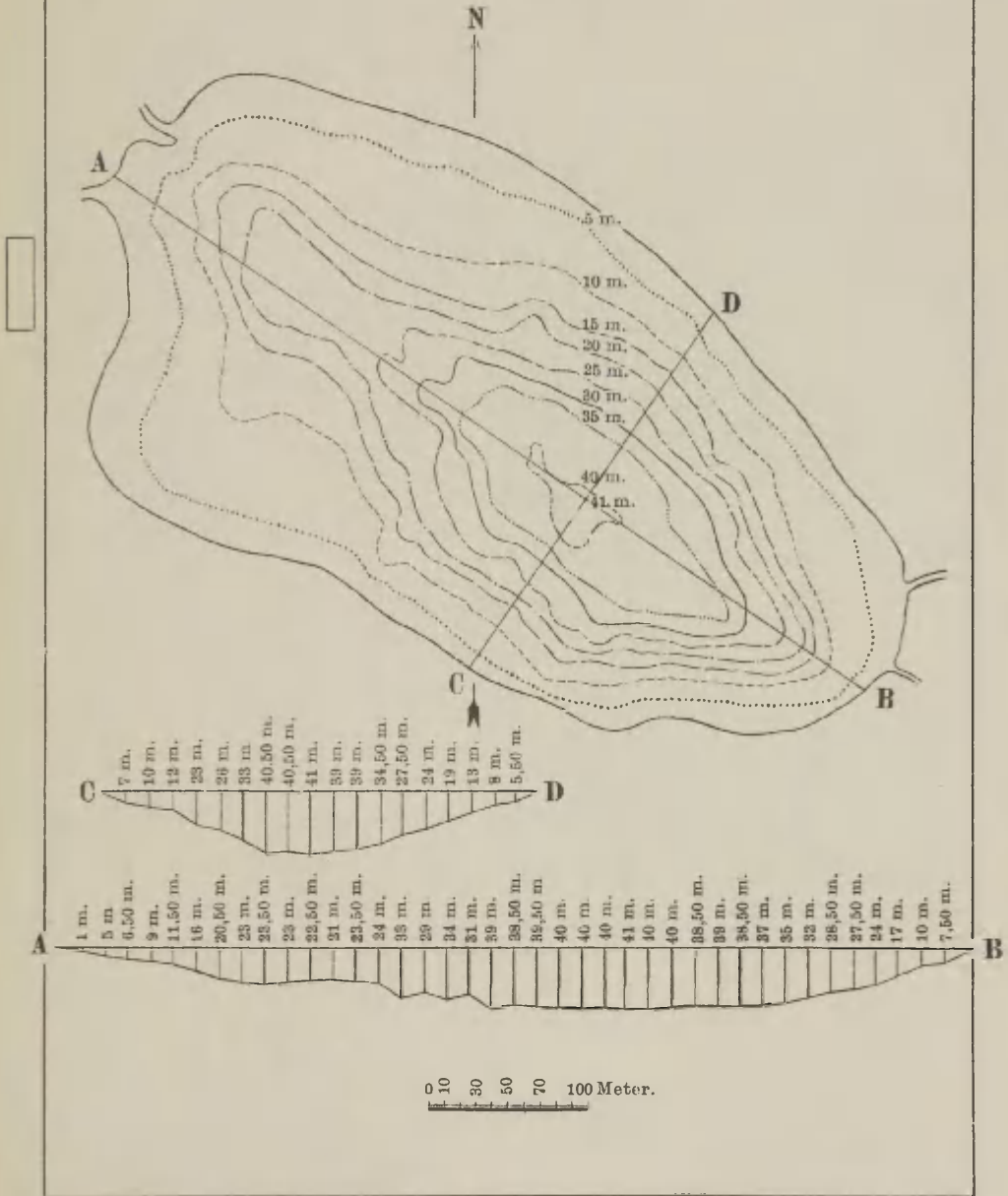
Weisser-See — Walge-Järw.



Tafel IV.

Rauge.

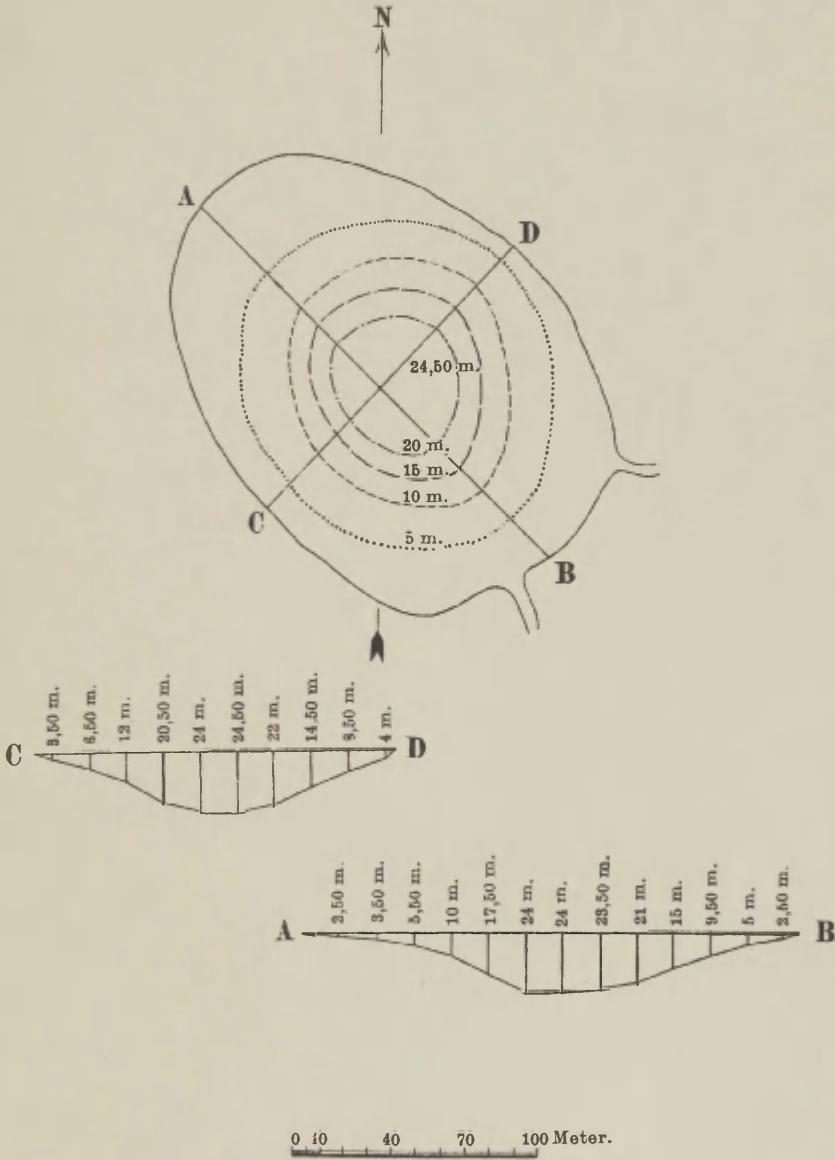
Nixen-See — Suur-Järw.



Tafel V.

Rauge.

Kaus-See — Kaus-Järw.



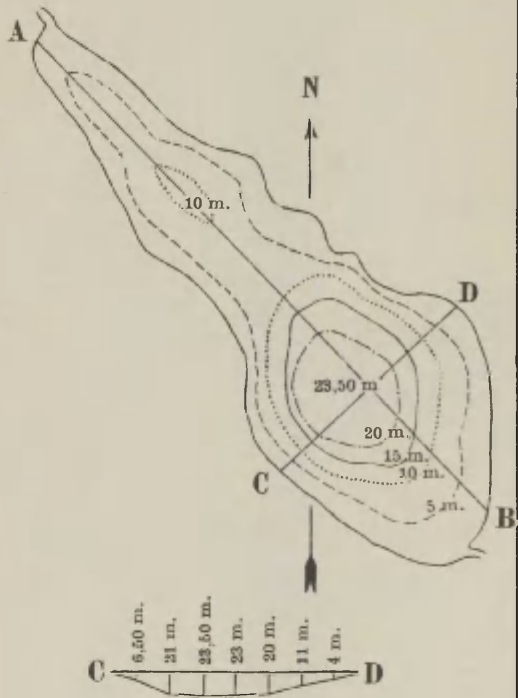
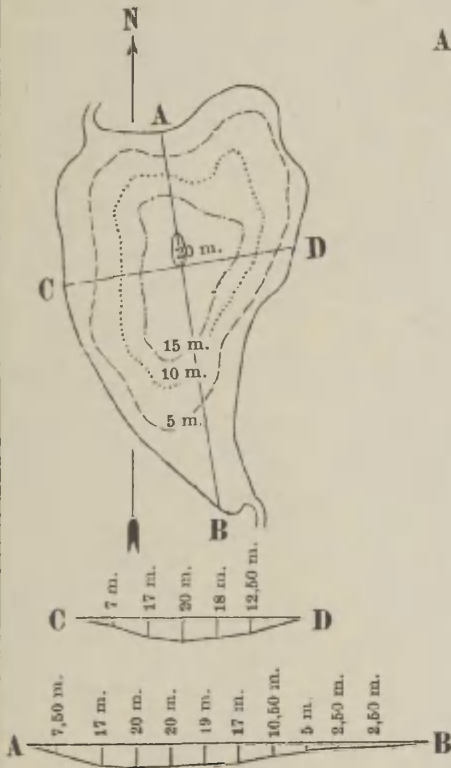
Tafel VI.

Rauge.

Herz-See — Taug-Järw.

Rauge.

Hofs-See — Ratta-Järw.



0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 Meter.