©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

Studien an den Hochgebirgsseen auf dem Nordgehänge des Fogarascher Gebirges.

Von Professor **Otto Phleps,** Hermannstadt.

Mit 22 Abbildungen und 5 schematischen Tafeln.

Die Seen auf der Nordseite des Fogarascher Gebirges liegen durchwegs über 2000 m hoch in den unzugänglichsten Teilen dieser nach Norden steil abfallenden Kette, welche in ihren höchsten Gipfeln über 2500 m sich erhebt und in der Seeumgebung schroffen, felsigen Hochgebirgscharakter aufweist. Dementsprechend mussten die Vorbereitungen für eine genauere Aufnahme und Untersuchung der Seen getroffen werden. Da mir die Mittel zur Anschaffung eines Faltbootes fehlten, baute ich mir ein transportables Fahrzeug nach eigener Konstruktion. (Abb. 1.) Sechs Zinkblechwannen lieferten bei 1 m Länge und entsprechender Breite und Höhe eine Tragkraft von 400 kg, je drei passten genau ineinander, in diese wurde aus Fichtenholzlatten, die mittelst Drahtnägeln zusammengehalten wurden, ein zerlegbares Gestell gesetzt, das mit zwei Sitzen versehen war. Vor dem einen Sitz war in handlicher Nähe der Lotapparat derart angebracht, dass das Lot in der Mitte des Fahrzeuges niederging.* Im zusammengelegten Zustande konnte das Sitz- und Lotgestell in die beiden Wannenserien glatt untergebracht werden und bildete das ganze Fahrzeug, das 36 kg wog, samt dem Zelt eine Pferdelast oder zwei Trägerlasten. Als Ruder dienten zwei lange Bergstöcke, an welche zu diesem Zwecke mittelst Hanfschnüren, die sich im Wasser fest ansogen, je ein 40 cm langes, dünnes, entsprechend durchlochtes Brettchen gebunden wurde. Der Lotapparat war vom Hermannstädter Mechaniker Wagner nach meinen Angaben mit grosser Genauigkeit hergestellt und mit einer präzisen Zählvorrichtung versehen worden. Als Lotschnur diente ein dünnes Drathseil, an dem das mit Bodenventil versehene Schöpflot befestigt war, so dass damit auch die Bodenproben heraufgebracht werden konnten.

Bei den Temperaturmessungen verwendete ich zum Teil Normalthermometer und ein verbessertes Umschlagthermometer von Capeller in Wien, sowie zur Kontrolle auch ein Sixthermometer. Die genaue Aufnahme des Seeufers wurde mittelst einer Stativbussole mit Fernrohr

---

* Die Schnüre, welche das Gestell mit den Wannen verbinden, dienen nur dazu, die verschiedenen Teile des Fahrzeuges beim Transport ins Wasser und aus dem Wasser in der gehörigen Lage zusammenzuhalten.

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

und genauem Abmessen der Entfernung zwischen den Stativpunkten durchgeführt. Die Höhenlage der Seen wurde mittelst Kontrollvisierungen und Barometer nachgeprüft, im übrigen haben mir bei dieser Arbeit die Kopien der Originalaufnahmen des k. u. k. Militärgeographischen Institutes im Masstabe 1 : 25000 vorzügliche Dienste geleistet. Die Arbeit wurde meist in der Art durchgeführt, dass zuerst die Aufnahme des Seeufers besorgt wurde, dann steckten wir die Lotprofile aus, auf denen dann die einzelnen Lotpunkte mit Hilfe einer in Meter geteilten Schnur bestimmt wurden, die in der Mitte des Fahrzeuges festgemacht war und von dem einen Profilendpunkte aus allmählich abgewickelt wurde; von hier aus wurde auch die genaue Einhaltung der Fahrrichtung kontrolliert. Die Lotungen wurden von 5 zu 5 m durchgeführt, während in den beigegebenen Karten mit den Lotpunkten nur die Tiefen von 10 zu 10 m eingetragen sind, doch sind bei Herstellung der Isobathenkarten und bei den übrigen morphometrischen Berechnungen auch die übrigen Messungen berücksichtigt worden. Da das Fahrzeug infolge seiner Bauart sehr leicht beweglich war, konnte nur bei ruhigem Wetter gelotet werden und die übrige Zeit wurde dann zur Durchführung der sonstigen Arbeiten benützt. Aus Zeitmangel musste ich von einer genauen topographischen Aufnahme der nächsten Seeumgebung absehen, doch hoffe ich durch die beigegebenen Abbildungen und die nachfolgende genauere Beschreibung der einzelnen Seen diesen Mangel einigermassen ausgleichen zu können.

Was die Morphometrie der Seen betrifft, so ist ja schon aus den beiliegenden Karten mit den Lotungsergebnissen und den aus dem dichten Lotungsnetz sich ergebenden Isobathen eigentlich leicht alles übrige zu entnehmen, doch wurden ausserdem noch jedesmal einige typische Profile mit beigegeben, und auf Grund des reichen Lotungsmateriales und der Aufnahmeergebnisse die betreffenden Grössenzahlen durch Rechnung festgestellt. Bei der speziellen Beschreibung der einzelnen Seen werden jedesmal besonders angeführt der Umfang, die Fläche, die grösste Länge und Breite, die Grenz- oder Uferentwicklung und zwar die letztere als das Verhältnis der Uferlinie zum Umfang eines flächengleichen Kreises, das Volumen des Seebeckens und die mittlere Tiefe, welche gleich ist Seevolumen dividiert durch das Seeareal. Von einer besonderen Berechnung der Böschungswinkel wurde abgesehen, da die Isobathenkarten und Profile schon genügenden Aufschluss darüber geben, dass wir es mit einfachen Felswannen zu tun haben, welche, wie ich das noch im einzelnen ausführen werde, zum Teil nachträglich durch Gehängeschutt stark aufgefüllt wurden.

Der „Frecker See".

(Frecker Jäser, Lacul Avrigului.)

Der Frecker See liegt 2011 m über dem Meere, direkt unterhalb der nördlichen Steilwand der »Hohen Scharte« (Ciortea) (2426 m) auf der vierten, also obersten Talstufe des »Riu mare«-Tales. Von Süden und

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

Westen aus wachsen heute mächtige, rezente Schutthaldenkegel in den See hinein, die schon mehr als ein Drittel des ursprünglichen Seebeckens zugeschüttet haben. Das Nordufer des Sees bilden prächtige Rundhöcker, bedeckt mit Moränenmaterial, ebensolche finden sich auch am Ostende des Sees, an dem Querriegel, welcher den See nach Osten abschliesst. Auf dem Lotprofil zwischen P. X und XVII a liegt ein mächtiger Felsblock, der etwa mit 2 m² Fläche als Felsinsel herausragt. In der Nordbucht und in der Ausflussbucht und teilweise auch am Südufer ist der Seeboden derart vermoort, dass an zahlreichen Stellen Blasen von Sumpfgas aufsteigen. Die Zuflüsse, welche den See heute speisen, sind zum Teil kleine Quellen am Süd- und Westgehänge, die aber meist sich im Gerölle des Ufers verlieren, ehe sie den See erreichen. (Abb. 2 und 3.)

Das Seebecken hat heute seine Haupterstreckung von West nach Ost, vor seiner heutigen starken Auffüllung dürfte es aber in der Nordsüdrichtung nahezu dieselben Dimensionen gehabt haben. Heute stellt sich das Seebecken als eine flache Felswanne dar, die stark mit grobem Gerölle, Sand und Schlamm aufgefüllt wurde, und auch noch fortwährend weiter aufgefüllt wird. Die Isobathenkarte auf T. I und die vier Profile durch das Seebecken auf T. II lassen sehr deutlich den gleichmässig flachen Beckenboden erkennen. Im ganzen wurden 141 Lotungen im Seebecken gemessen, aber auf der T. II sind der Uebersichtlichkeit wegen nur 83 eingetragen.

Die grösste Länge beträgt 232 m, die grösste Breite 133 m, der Umfang 620 m, die Wasserfläche misst 15.429·63 m², der Umfang eines flächengleichen Kreises beträgt 440 m, somit ergibt sich als Grenzentwicklung 1·409. Die grösste Tiefe beträgt 4·4 m und die mittlere Tiefe 2·69 m. Das Volumen des heutigen Wasserbeckens umfasst 33.173·72 m³. Am Ausfluss des Sees wurden als ausfliessende Wassermenge 7 Sekundenliter gemessen. An einem sonnenhellen Tage bei einer Lufttemperatur von 8·3 ⁰ C. konnte ich am 13. September an den Zuflüssen Temperaturen von 1·6 ⁰ C., 4·8 ⁰ C. und 7·9 ⁰ C. messen, in der Mitte des Seebeckens wurden zur gleichen Zeit an der Oberfläche 8 ⁰ C. gemessen, am Ausfluss des Sees zeigte das Wasser eine Temperatur von 9·8 ⁰ C., was wohl durch die geringe Tiefe der Ausflussbucht zu erklären ist. Mit zunehmender Tiefe änderte sich die Temperatur des Seewassers dann in der Art, dass bei 1 m Tiefe 6·2 ⁰ C., bei 2 m 5·6 ⁰ C., bei 3 m 5·2 ⁰ C. und bei 4 m 4·8 ⁰ C. beobachtet wurden. Die Temperatur des Seewassers steht, wie das ja in einem so flachen Becken auch nicht anders sein kann, ganz unter dem Einfluss der Lufttemperatur, eine weitere Folge ist dann auch, dass der See schon beim ersten länger dauernden Frost sich mit einer Eisdecke überzieht, dies geschieht meist schon im Laufe des Oktober und es bleibt dann die Eisbedeckung je nach der Grösse des Schneefalles während des Winters bis Ende Mai, ja auch noch im Juni konnte ich eine alte Eisdecke von 15—20 cm Mächtig-

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

keit beobachten. Diese Erscheinung ist ja um so eher verständlich, weil sich in der Seeumgebung einzelne Schneefelder in geschützten Lagen den ganzen Sommer hindurch erhalten, ohne vollständig abzuschmelzen.

Die Farbe des Seewassers ist licht grünlich-blau, dies hat wohl seinen Grund darin, dass die Seeufer teilweise vermoort sind und das zufliessende Wasser also auch organische Säuren (Humin- und Ulminsäuren) enthält, welche nach Wittstein die grünliche Färbung bedingen. Bei ruhiger Luft ist das Wasser derart durchsichtig, dass überall der Seegrund sichtbar bleibt, infolge der geringen Tiefe und des stark verschlammten Grundes wird die Durchsichtigkeit bei Wind durch Aufwühlen des Grundes wesentlich geringer.

Die Südufer des Sees werden von granatführendem Hornblendeglimmerschiefer gebildet, in dem auch eine Urkalklinse eingebettet ist, während die mächtigen Rundhöcker auf dem Nordufer aus dunkelgrünem Hornblendeschiefer bestehen. Die anstehenden Schiefergesteine zeigen in der ganzen Seeumgebung ein steiles Einfallen von 60° nach SSW., dagegen liegt auf dem nördlichen Rundhöcker ein mächtiger, mehrere Kubikmeter messender Felsblock, welcher quer gelagert ist und auch seinem Gesteinsmaterial nach vom Südufer stammt gleich den Kalksteinblöcken und dem übrigen Moränenmaterial. Auf der Nordseite des den See nach Norden abschliessenden Rundhöckers sind auch noch prächtige Gletscherschliffe unter der Moosdecke erhalten geblieben. Nach Osten hin ist das Seebecken ebenfalls durch einen Felsriegel mit Rundhöckerbildung abgeschlossen. Am Süd- und Westufer des Sees sind auch in einer Höhe von 80 m über den See noch Rundhöckerbildungen vorhanden, die einer höheren Terrasse (der fünften) angehören, während der See selbst auf der vierten Talstufe liegt. Aus all diesen Beobachtungen ergibt sich, dass das Seebecken seine Entstehung der Glacialerrosion verdankt, sich also als ein Felsbecken darstellt, welches erst später durch Gehängeschutt allmählich aufgefüllt wurde und heute ausserdem von den flachen Uferteilen aus auch vermoorte.

Wie aus Abb. 4 und 5 ersichtlich ist, fällt das obere Riu mare-Tal terrassenförmig nach Norden ab und zwar lassen sich ausser der Seeterrasse noch drei weitere unterscheiden, die alle durch Rundhöckerbildungen nach Norden hin abgeschlossen sind, aber heute schon vollständig durch Gehängeschutt aufgefüllt erscheinen. Die grösste Ausdehnung hat die unterste Terrasse, auf der die »Stâna buna« liegt; diese ist nach Norden hin durch einen mächtigen Moränenwall abgeschlossen, der heute vom Bach in einer Tiefe von 20 m durchsägt ist. Auch die kleinere, nördlicher gelegene Terrasse, auf welcher in 1411 m Höhe die »Stâna intre isvoare« liegt, ist noch mit Moränenmaterial und Rundhöckern abgeschlossen. Zu erwähnen wäre dann noch, dass auch am Ost- und Westgehänge des grossen Kares, auf dem die »Stâna buna« liegt, in drei Etagen Rundhöcker festgestellt werden konnten, die

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

heute allerdings schon grösstenteils der Verwitterung zum Opfer gefallen sind.

Die vom Frecker Jäser weiter östlich liegenden, sich nach Norden öffnenden Stufentäler schliessen wohl auch alle nach Süden hin mit mächtigen Talzirken ab und lassen noch deutlich ihren Karcharakter erkennen, doch haben sich in den Karen nördlich der Spitzen »Moscavul« (2277 m), „Vêrful Șerboții« (2332 m), »Negoiul« (2544 m), »Călțunul« (2528 m) und »Laițelul« die früher wohl vorhandenen Seen nicht bis zum heutigen Tage erhalten; Rundhöcker- und Moränenreste lassen sich wohl überall noch nachweisen, doch ist eben die nachträgliche Auffüllung und Vermoorung hier schon viel weiter fortgeschritten, so dass die alten Seeböden wohl noch zu erkennen sind, aber eigentliche Seen auf der Nordseite vollständig fehlen. Nordöstlich des »Câlțunul« findet sich auf rumänischer Seite der kleine »Câlțun-See« in einer Höhe von 2147 m, er liegt in einer Felswanne und ist nach Südosten hin durch einen Moränenwall abgeschlossen, doch wurde dies Seebecken von mir nicht näher untersucht. Nördlich der Spitzen »Verfu Laiții« (2405 m) und »Paltina« (2401 m) liegen im »Valea Domna« die kleinen vollständig vermoorten Reste des ehemals grössern »Domna-Sees« (»Lacul Domnei«) (Abb. 6) in einer Meereshöhe von 1840 m. Dieser einst grosse See liegt auf der dritten Talstufe und war nach Norden durch Rundhöcker und einen Moränenwall abgeschlossen, heute sind nur noch kleine, stark vermoorte Wasserlachen die einzigen Reste des ehemals sehr ansehnlichen Karsees.

Der „Bulea-See".

(Lacul-Buleiĭ.)

Der See liegt in einer Meereshöhe von 2043 m auf der obersten (4.) Terrasse des Buleatales in einem prächtigen Talzirkus zwischen den Spitzen »Paltina« (2401 m) und »Vênâtorea lui Buteanu« (2508 m). Von Süden und Osten her treten mächtige Gehängeschutthalden an den See heran und füllen mit ihrem Gerölle das Seebecken allmählich immer mehr auf. Das Nord- und zum Teil auch das Westufer wird von einer breiten Zone von Rundhöckern gebildet, (siehe Abb. 7 und 8). Ein Rundhöckerquerriegel schliesst auch im Nordosten den See ab, in diesen nagt sich der Ausflussbach heute sein Bett ein, doch wird er bei seinem geringen Gefälle an dieser Stelle mit seiner Arbeit nur langsam fortschreiten. Die Vermoorung ist an diesem See nur in geringem Maße in der Nordwestbucht und in der Anflussbucht zu beobachten, trotzdem wurde aber auch hier häufig das Aufsteigen von Blasen aus dem nicht felsigen Seegrund beobachtet, die ein brennbares Gas an die Oberfläche brachten. Ständige Zuflüsse hat der See vor allem am West- und Südufer, am letztern tritt nur an einer Stelle ein stärkerer Zufluss zutage, sonst versickern die Wasser meist in den Geröllmassen der Süd- und Südostufer. Das heutige

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

Seebecken hat seine Haupterstreckung von Südwest nach Nordost und stellt sich auch als eine einfache Felswanne dar, die ursprünglich nach Südost hin eine wesentlich grössere Ausdehnung gehabt hat, doch wurde dieser Beckenteil durch hereinfallenden Gehängeschutt zugefüllt. Der Seeboden ist am südlichen, östlichen und nordöstlichen Rande des Beckens und in der Nordwestbucht von Geröll, Sand und braunem Schlamm bedeckt, während in den südwestlichen, mittlern und nördlichen Beckenteilen der Felsboden absolut vorherrscht.

Besonders seicht sind die Nordwest- und Nordostbucht; im ganzen zeigt der Seeboden aber nur wenig Gliederung, wie dies die Isobathenkarte auf Taf. I und die Profile auf Taf. III deutlich erkennen lassen. Oberflächlich wird die Seefläche durch mehrere kleine Halbinseln reichlicher gegliedert als andere Seen unseres Gebirges. Die grösste Länge beträgt 368 m, die grösste Breite 245 m. Der Umfang des Bulea-Sees misst 1310 m und die Seefläche 46.545 m^2, der Umfang eines flächengleichen Kreises beträgt aber nur 764 m, daraus lässt sich als Grenzentwicklung 1·713 berechnen. Es wurden im Bulea-See auf 36 Profilen 660 Lotungen vorgenommen, von denen aber der grössern Deutlichkeit wegen auf der T. III nur 320 eingetragen sind, bei den morphometrischen Berechnungen wurden natürlich alle Lotungsergebnisse mitbenützt. Darnach fasst das Volumen des Seebeckens 158.733·84 m^3, somit ergibt sich als mittlere Tiefe 3·41 m, während als grösste Tiefe in der Mitte des südlichen Beckenteiles 9·7 m gelotet wurde. Als Wassermenge, welche der See regelmässig abgibt, wurden im Ausflussbache acht Sekundenliter gemessen.

Bei einer Lufttemperatur von 13 ⁰ C. und nur mit schwachen Cirruswolken $^1/_3$ bedecktem Himmel mass ich am 10. August in der Mitte des Sees an der Oberfläche 11·4 ⁰ C. bei 1 m Tiefe 9·5 ⁰ C., bei 2 m 8·6 ⁰ C., bei 3 m 8·5 ⁰ C., bei 4 m 8·4 ⁰ C., bei 5 m 8·0 ⁰ C., bei 6 m 7·5 ⁰ C., bei 7 m 7·3 ⁰ C., bei 8 m 7·0 ⁰ C., bei 9 m 6·3 ⁰ C., bei 9·7 m 6·3 ⁰ C., zur selben Zeit hatte das Wasser am Seeausfluss 11·6 ⁰ C., wohl ist auch hier diese höhere Temperatur durch die geringe Tiefe der Ausflussbucht bedingt. Das Gefrieren des Sees betreffend gilt das über den Frecker-See schon gesagte, nur eine Beobachtung möchte ich hier noch besonders anführen, weil ich dieselbe eben an diesem See zuerst machen konnte. Wenn im Herbst zugleich mit dem Eintreten niederer Temperaturen auch reichliche Schneefälle eintreten, bildet sich sofort ein eigentümlich schwammiges Eis von sehr bedeutender Mächtigkeit, dass dann auch im nächsten Frühjahr noch eine ganz andere Struktur aufweist als sonst normales Seeis.

Die Farbe des Seewassers ist bei ruhigem Wetter blau mit einem ganz schwachen grünlichen Ton, dementsprechend ist auch die Durchsichtigkeit des Wassers sehr gross; so konnte ich eine weisse Porzellanscheibe noch bei 8 m Tiefe vollständig genau erkennen, während aller-

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

dings der Seeboden bei dieser Tiefe nicht mehr erkennbar war. Als ich aber nach dreistündigem, heftigen Winde den Versuch wiederholte, wurde die Grenze der Sichtbarkeit schon bei 4 m erreicht, eben infolge der durch die Wellenbewegung im Wasser suspendierten Schlammteilchen.

Das Seebecken ist in chloritischen Glimmerschiefer mit Quarzeinlagerungen eingetieft und dasselbe Gestein bildet auch die westlichen und nördlichen Rundhöcker, am Nordostufer ist dann auch dunkelgrüner Hornblendeschiefer an der Rundhöckerbildung beteiligt. Diese verschiedenen Schiefer zeigen alle ein steiles Einfallen (52 °) nach N 20 ° O, das Seebecken ist also normal auf das Streichen des Gesteins herausgearbeitet worden. An dem Aufbau des südlichen Grenzkammes beteiligen sich ein Hornblendeschiefer mit schwarzer Hornblende, Muskowitschiefer, ein schwarzer Kieselschiefer und Gneis, sowie in geringerem Maße Graphitschiefer und ein grünes quarzitisches Gestein, auch findet sich in dem südlichen Grenzkamm eine Urkalklinse. Von dieser letzteren stammt auch der mächtige Kalksteinblock her, welcher am Westufer des Sees liegt und zum Teil als Felsbarre in den See hineinragt. Von besonderem Interesse ist dieser Kalkfels auch deshalb, weil er an die Stelle des Sees, nördlich von einem am Westufer aufragenden Rundhöcker nur auf einer einst wesentlich mächtigeren Eisdecke, als sie heute möglich ist, gelangt sein kann, ebenso ist auch ein einfaches Abgleiten von dem Südgehänge her nach dieser Stelle hin ganz unmöglich. Die zahlreichen Gesteinsbruchstücke von zum Teil ganz bedeutenden Dimensionen, welche sich heute auf dem Rundhöckerkranz nördlich des Sees finden und ihrer Gesteinsbeschaffenheit nach vom südlichen Grenzkamm her stammen, können nur durch Gletschertransport dahin über das Seebecken hinüber gelangt sein. Die Austiefung und nachträgliche Erhaltung des Seebeckens selbst ist also nur durch Gletscherwirkung zu erklären, wie dies ja ausser der Moränenbildung am Nordufer des Sees auch die breite Zone von Rundhöckern am Seebeckenrande deutlich beweist. Nach Norden fällt dann die Seeterrasse steil zu einer nächstnördlicheren Terrasse ab, die auch einen alten, heute vertorften Seeboden aufweist und selbst wieder nach Norden hin von Rundhöckern umsäumt ist. Weiter nach Norden folgt dann noch eine dritte kleinere Terrasse und schliesslich die vierte und grösste, auf der heute die »Stâna Bulii« in einer Meereshöhe von 1590 m liegt. (Abb. 9.) Zwischen diesem grössten Kar und der nächst südlicheren Terrasse konnte ich auf den aus Urkalk bestehenden Rundhöckern auch noch gut erhaltene alte Gletscherschliffe feststellen. Das nördlichste Kar selbst wird oberhalb des Wasserfalles auch wieder durch einen Felsriegel mit prächtigen Rundhöckern abgeschlossen, die mit Moränenmaterial bedeckt sind und zum Teil auch noch deutliche Gletscherschliffe erkennen lassen. An dem West- und Ostgehänge dieses untersten Kars treten in zwei höhern Etagen noch deutliche Rundhöckerreihen zutage, die auf verschiedene aufeinanderfolgende Vergletscherungen des

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

Gebietes zu deuten scheinen. Die heutige Bulea-Schutzhütte des Siebenbürgischen Karpathenvereins (S. K. V.) steht auch auf typischem Moränenmaterial, und zwar glaube ich das vor allem aus dem Gesteinsmaterial feststellen zu können, da sich gekritzte Geschiebe nicht nachweisen lassen, wir würden also hier in einer Meereshöhe von 1234 m noch ein ehemaliges Gletscherende anzunehmen haben.

Eine weitere interessante Beobachtung konnte ich auf dem Rücken des von der »Vênâtoarea lui Butean« (2503 m) nach Norden sich erstreckenden »Piscul Buteanul« machen; auf dem flachen, nördlichen Teil dieses Felsgrates treten in einer Meereshöhe von 1900 m ganz charakteristische Rundhöcker auf, und der Felsrücken ist mit Moränenmaterial bedeckt, dessen Gesteinstrümmer vom südlichen Grenzkamm her stammen, in die Moränendecke eingesenkt finden sich mehrere, vertorfte, alte Seeböden und ein noch heute erhaltener, kleiner See, der unter dam Namen »Lacuz« d. t. kleiner See bekannt ist (Abb. 10). Nördlich eines prächtigen Rundhöckers breitet sich der 33 m lange und 24 m breite Lacuz aus, ringsum ist er von Moränen umgeben und hatte früher auch einen Abfluss nach Osten hin, heute gibt er oberirdisch kein Wasser ab und sein seichtes in der Mitte 1·40 m tiefes Becken ist schon stark vermoort.

Auf dem südlichen Gehänge zwischen Gemsenspitze (Caprâréța) (2429 m) und Vênâtorea (2508) liegt unter der Spitze »Vajuga« (2443 m) in einer Meereshöhe von 2240 m der kleine »Gemsensee« (Abb. 11), er füllt eine kleine Felswanne aus, die nach Süden hin von einem Querriegel mit Rundhöckern abgeschlossen ist; genauere Daten stehen mir über diesen See nicht zur Verfügung.

Der „Podragel-See".

(Lacul-Podragelul).

Der Haupttalzirkus des Arpaş mare-Tales ist wohl mit typischen Rundhöckern versehen, die ehemaligen Seeböden sind aber hier schon vollständig durch Gehängeschutt aufgefüllt worden, nur im östlichen Seitenkar des grossen Talzirkus liegt in einer Meereshöhe von 2020 m auf der dritten Talstufe der Podragel-See.

Das kleine Seebecken liegt direkt unterhalb eines mächtigen Rundhöckers, der den alten Seeboden einer nächst höheren einstigen Seeterrasse mit abschloss. Von dieser südlicher gelegenen Talstufe erhält heute auch der kleine Podragel-See seine beiden Zuflüsse. Nach Westen schliesst den See ein mächtiges Felsgrat ab, das vom »Vertopul« (2474 m) ausgeht (Abb. 12 und 13). Die Nordufer werden von Rundhöckern mit Moränenbedeckung gebildet und durch diese hindurch bahnt sich der Seeabfluss seinen Weg, ein Teil des Seewassers sickert auch unter der Moränenbedeckung des nördlichen Rundhöckers durch und vereinigt sich dann erst unterhalb des eigentlichen Ausflusses mit der Hauptader. Die ganze Wassermasse stürzt dann in vielfach geteiltem Wasserfall zur

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

dritten Terrasse ab. Das Seebecken ist eine flache Felswanne, welche nachträglich durch Geröll, Sand und Schlamm aufgefüllt wurde, so dass heute vom ursprünglichen Felsboden nichts mehr zu sehen ist; wohl zeigt aber der Seeboden schon deutliche Anfänge der Vertorfung und aus dem Seeboden steigen allenthalben Blasen von Sumpfgas auf. Der See hat eine nahezu viereckige Gestalt, seine Längserstreckung ist von Westen nach Osten, nahe seinem Nordufer liegen zwei mächtige Felstrümmer, die als kleine Inseln aus dem Wasser hervorragen. Im ganzen wurden 154 Lotungen auf 12 Profilen gemessen, davon sind auf T. IV aber der Uebersichtlichkeit halber nur 67 eingetragen. Aus den Darstellungen auf T. IV ist leicht der einfache Aufbau des kleinen Seebeckens zu erkennen, dessen grösste Länge 179 m, dessen grösste Breite 78 m beträgt. Der Umfang wurde mit 470 m bestimmt, die Seefläche misst 9.494·64 m², der Umfang eines flächengleichen Kreises beträgt 360·47 m, somit ergibt sich als Grenzentwicklung 1·304. Die grösste gelotete Tiefe beträgt 3·4 m, das Volumen des Sees umfasst 17.754·98 m, daraus ergibt sich als mittlere Tiefe 1·87 m. Als abfliessende Wassermenge wurden am Seeabfluss 12 Sekundenliter gemessen, dies ist aber wie schon oben erwähnt nicht die gesamte Wassermasse, welche den See durchfliesst, da ein Teil des Seewassers zwischen Rundhöcker und Moränenbedeckung durchsickert.

Am 17. August wurden bei schwacher Cirruswolkenbedeckung und einer Lufttemperatur von 14·5 ° C. an den beiden Seezuflüssen 7 ° und 4·2 ° C. gemessen, in der Mitte des Sees an der Oberfläche 13·2 ° C., bei 1 m Tiefe 11·5 ° C., bei 2 m 11·0 ° C., bei 3 m 10·5 ° C., bei 3·40 m 10·4 ° C., das Seewasser steht also vollständig unter dem Einfluss der täglichen Temperaturschwankungen, da bei der geringen Tiefe eine vollständige Durchsonnung möglich ist. Ueber das Gefrieren des Sees stehen mir keine bestimmten Daten zur Verfügung, doch dürfte wohl dasselbe gelten, was ich vom Frecker See schon früher gesagt habe, da wir es ja mit einem ebenso seichten Seebecken zu tun haben.

Das Seewasser ist lichtgrün, von grösserer Entfernung erscheint es blaugrün, ist vollkommen durchsichtig, hat also seine grüne Tonung wohl von der teilweisen Vertorfung (Humin- und Ulminsäuren) des Seebeckens her.

Das alte Seebecken, welches sich oberhalb des heutigen Podragel-See ausbreitet, ist nach Norden hin ausser durch den Rundhöcker tragenden Felsriegel auch durch eine prächtige Endmoräne abgeschlossen gewesen, in seinem südlichen Teile ist es heute ganz von rezentem Gehängeschutt erfüllt, während sein nördlicher Teil noch ganz deutlich den vertorften alten Seeboden erkennen lässt. Auf den Rundhöckern der heutigen Seeterrasse sind noch schöne Gletscherschliffe erhalten. Nördlich von der heutigen Seeterrasse lassen sich noch deutlich zwei weitere Talstufen unterscheiden, die jedesmal von Rundhöckern mit Moränenbedeckung abgeschlossen sind, die letzten Moränen konnte ich hier in 1400 m feststellen.

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

Der „Podagru-See".

(Lacul Podragul).

Der See liegt auf der vierten Stufe des Podragu-Tales in einem weiten Zirkustal unterhalb der Podragu- (2456 m) und Conradspitze (2419 m) in einer Meereshöhe von 2110 m. Im Norden und Nordwesten wird das Seebecken von einem breiten Kranz von Rundhöckern abgeschlossen, während sich von Osten und Süden her mächtige Geröllhalden in den See hineinbauen (Abb. 14). Von besonderem Interesse ist der ringförmige Geröllkegel, welcher sich am Fusse der Conradspitze in der südöstlichen Ecke des Sees bildet und zwar so, dass die mächtige Gehängefurche, an deren Fusse er liegt, den grössten Teil des Jahres mit Altschnee bis zum See hin gefüllt bleibt und die Geröllstücke auf dem vereisten Schnee herabgleiten und sich an seinem Ende gleich einer Endmoräne ablagern (Abb. 15). In der zweiten Hälfte August konnte ich gelegentlich meiner Arbeiten am See noch einen ganz bedeutenden Rest von Altschnee innerhalb des Geröllwalles beobachten.

Die Zuflüsse erhält der See von den umliegenden Gehängen alle innerhalb der Geröllmassen, durch welche das Wasser unter der Oberfläche dem See zufliesst. Der Abfluss liegt auf der Nordseite innerhalb des Rundhöckergürtels, der sich dann noch einmal seenartig erweitert, aber nur 1 m Tiefe erreicht. Auf derselben Terrasse liegt auch noch ein alter Seeboden, der sogenannte »kleine Podrag-See«, der aber zur Zeit meiner Arbeiten trocken lag. Das Becken des Hauptsees stellt sich als eine reichlich tiefe Felswanne dar, die ihre Längserstreckung von WSW nach ONO hat. Es wurden innerhalb des Beckens im ganzen 478 Lotungen auf 25 Profilen gemessen, von denen aber der Deutlichkeit halber auf T. V nur 216 eingetragen wurden, bei den Berechnungen wurden aber selbstverständlich alle Lotungsergebnisse mitbenützt. Die Isobathenkarte auf T. V lässt deutlich erkennen, wie gleichförmig das Becken gebaut und wie es ursprünglich an seinem Südrande die grössten Tiefen hatte, die dann besonders in der südöstlichen Ecke durch Geröllkegel teilweise aufgefüllt wurden. In den tiefern Teilen ist auch heute noch der ursprüngliche Felsboden erhalten und nur teilweise mit Geröll, Sand und Schlamm bedeckt, letzterer findet sich besonders im nördlichen Beckenteil, während im südlichen zum Teil ganz mächtige Felsblöcke auf dem felsigen Seegrund liegen.

Als grösste Länge des Beckens wurde 255 m gefunden, als grösste Breite 192 m, der Umfang beträgt 835 m, die Wasserfläche bedeckt 31·129 m^2, der Umfang eines flächengleichen Kreises beträgt 625 m, somit ergibt sich als Grenzentwicklung 1·335. Als grösste Tiefe wurden 16·4 m gelotet. Das Volumen des Beckens fasst 170.898·3 m^3, es ergibt sich also als mittlere Tiefe 5·49 m. Am Ausfluss wurden als abfliessende Wassermenge 13 Sekundenliter gemessen.

An einem sonnenhellen Tage wurden bei einer Lufttemperatur von

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

14° C. am 18. August in der Mitte des Sees über der tiefsten Stelle folgende Temperaturen gefunden: an der Oberfläche 13·2° C., bei 1 m Tiefe 13·0° C., bei 2 m 12·5° C., bei 3 m 12·0° C., bei 4 m 12·0° C., bei 5 m 11·5° C., bei 6 m 9·8° C., bei 7 m 7·5° C., bei 8 m 6·2° C., bei 9 m 6·0° C., bei 10 m 6·0° C., bei 11 m 5·5° C., von dieser Tiefe an bleibt dann bis 16·4 m dieselbe Temperatur. Trotz seiner grösseren Tiefe wird also doch das gesamte Seewasser während der wärmeren Jahreszeit durchwärmt. Am Ausflusse des Sees wurde zur gleichen Zeit 13·2° C., gemessen, es fliesst aber infolge der geringen Tiefe des nördlichen Seebeckens nur das Oberflächenwasser ab. Schon Ende Oktober und Anfang November konnte ich einige Male tragfähige Eisdecken auf dem See beobachten und ebenso fand ich einmal auch in der ersten Hälfte Juni noch eine 15 cm dicke Eisdecke. Das Eis zeigt auch hier oft die eigentümlich schwammige Struktur, die ich schon bei der Besprechung des Buleasees erwähnte.

Die Farbe des Seewassers ist nahezu rein blau, nur ein ganz schwacher grüner Ton ist zu bemerken, dementsprechend ist auch die Durchsichtigkeit des Wassers eine wesentlich grössere als die des Buleasees, nicht nur eine weisse Porzellanplatte ist auch an der tiefsten Stelle noch vollkommen sichtbar, sondern auch der Seeboden kann von der Oberfläche aus ganz deutlich mit allen Unebenheiten erkannt werden. Bemerkenswert ist weiter noch, dass ich auch feststellen konnte, dass die Durchsichtigkeit des Seewassers selbst an trüben Tagen genau dieselbe bleibt, geringer wird sie aber, wenn einige Stunden hindurch ein heftiger Wind die Schlammteilchen aufgewühlt hat, die dann die Durchsichtigkeit des Wassers wesentlich herabmindern.

Die nördlichen Rundhöcker des Podragsees bestehen aus Granat führendem Glimmerschiefer mit zahlreichen Quarzadern, die dann beim oberflächlichen Verwittern des Gesteins als ein dichtes Netzwerk die Felsen überziehen, diese Schiefer fallen mit 70° nach N 15° O ein. An den Felswänden des südlichen Grenzkammes konnte ich grünen Hornblendeschiefer, Chloritschiefer, Graphitschiefer und schwarzen Kieselschiefer feststellen.

An dem südlichen Gehänge zwischen »Podragul« und »Conradspitze« ist noch eine kleine Terrasse mit Rundhöckern und einem kleinen See, auf dem sich in der zweiten Hälfte August noch ganz bedeutende Eisreste fanden, dieselben sind in der untern rechten Ecke der Abb. 16 ganz deutlich zu erkennen. Ebenso ist auf dieser Abbildung der breite Kranz von Rundhöckern zu erkennen, welcher sich nördlich des Hauptsees mit seinem Abflußsee auf der Seeterrasse ausbreitet, zwischen deren Moränenmaterial auch das Becken des ehemaligen kleinen Podragsees eingebettet ist und im linken Teil des Bildes deutlich zu erkennen ist. Unterhalb dieser dritten oder Hauptseeterasse treten dann noch zwei Talstufen hervor, die ganz deutlich ihren alten Karboden erkennen lassen und an ihren Nordrändern jedesmal Rundhöcker mit Moränenbe-

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

deckung aufweisen; die unterste dieser Stufen liegt in einer Meereshöhe von 1500 m.

Auf der südlichen Seite des Grenzkammes breitet sich auf romänischer Seite zwischen »Vertopul« (2474 m), »Podragu« (2456 m) und Conradspitze ein mächtiger Talzirkus aus, in dem man auch ganz deutlich vier Stufen mit Rundhöckerabschlüssen unterscheiden kann, auf dessen oberster Terrasse liegt der kleine See (Abb. 17) am Südgehänge des Vertopul. Ein ähnlicher Talzirkus breitet sich auf der Südseite des Grenzkammes weiter östlich zwischen Conradspitze und Ucsisora (2418 m) aus, mit vier alten Seeterrassen und Rundhöckerabgrenzung. Auch auf der Nordseite finden sich im Ucsa- und Ucsisoratale Rundhöckerbildungen und einstige Seeböden. Zwischen »Ucsisora« (2418 m), »Colțul Viștei mare« (2526 m) und »Peatra roșie« (2443 m) breitet sich auf der Nordseite ein mächtiger Talzirkus aus mit Rundhöckerbildungen; wohl ist hier schon ein grosser Teil durch rezente Gehängeschuttmassen verdeckt, doch lässt sich der Karcharakter des obern »Vistea mare«-Tales noch ganz deutlich erkennen. Auf der Südseite der drei letztgenannten Spitzen zeigt sich dann ein ganz ähnliches Bild und am Ostgehänge des »Colțul Viștea mare« ist auch noch ein kleiner See, von Rundhöckern umgeben, erhalten geblieben. (Abb. 18).

Weiter östlich zwischen »Peatra roșie« (2443 m) und »Galasescul« (2475 m) breitet sich auf der nördlichen Seite das »Vistișoratal« mit seinem Talzirkus aus; auch hier sind noch die vier Talstufen mit ihren Rundhöckern und auf der vorletzten Stufe ein kleiner, schon stark vertorfter See erhalten (Abb. 19), nördlich von dieser erstreckt sich dann ein breites Kar mit einem altem Seeboden. Zwischen »Peatra roșie« und »Galasescul« öffnet sich auch nach Süden wieder ein breiter Talzirkus mit vier Talstufen, welche durch Rundhöcker abgeschlossen sind, auf der obersten Stufe ist unter dem Galasescul auch noch ein kleiner See erhalten (Abb. 20), die tieferen Stufen sind vermoort oder mit Gehängeschutt vollständig aufgefüllt. Zwischen »Galesescul« (2475 m) und dem »Vrf. Bândea« (2384 m) breitet sich dann weiter östlich nach Norden hin der mächtige Talzirkus des »Valea Sâmbetei« aus, in dem wohl noch die vier Talstufen mit ihren Rundhöckerabschlüssen erhalten sind, die ehemaligen Seeböden sind aber heute alle trocken. Auf der südlichen Seite des Grenzkammes breitet sich zwischen »Galasescul« und »Bândea« auch ein grosser Talzirkus mit stufenförmig angeordneten Rundhöckerterrassen aus. Weiter östlich zwischen »Vrf. Triponului« (2450 m) und den Ausläufern des »Vrf. Zernei« breitet sich auf der Nordseite ein mächtiger Talzirkus mit dem Urleisee aus.

Der Urlei-See.

(Lacul Urlei).

Der See liegt in einem Seitenkar nördlich des Bândea (Vrf. Triponului) (2450 m) in einer Meereshöhe von 2192 m, nach Norden begrenzen das Seebecken Rundhöcker mit Moränenbedeckung, von Süden her baut sich

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

eine mächtige Geröllhalde allmählich in den See hinein (Abb. 21). Die Seeufer sind, soweit dieselben nicht von Geröll bedeckt sind, felsig. Das Seebecken stellt sich heute als eine flache Felswanne mit westöstlicher Längserstreckung dar, deren Boden aber vollständig mit Geröll, Sand und braunem Schlamm bedeckt ist, so dass die ursprüngliche Tiefe nicht mehr ermittelt werden kann. Der See erhält oberirdisch keinen nennenswerten Zufluss, es konnte aber auch an keiner Stelle innerhalb des Seebeckens emporquellendes Wasser beobachtet werden, so dass also dem See das Wasser wohl hauptsächlich aus den Geröllmassen des Ufers zufliesst. Profile und Lotungskarte auf T. II. und Isobathenkarte auf T. I lassen den äusserst einfachen Beckenbau deutlich erkennen. Es wurden im ganzen 321 Lotungen gemessen, davon aber nur 147 auf der Karte mit den Lotpunkten eingetragen, bei den morphometrischen Berechnungen wurden aber sämtliche Lotungsergebnisse mit verwendet. Als grösste Länge des Seebeckens konnte ich 222 m und als grösste Breite 128 m feststellen, als Seeumfang habe ich 590 m gemessen, die Seefläche wurde mit 19.767·58 m^2 berechnet, der Umfang eines flächengleichen Kreises beträgt 498·3, daraus ergibt sich als Grenzentwicklung 1·183. Als Volumen wurde 56.337·6 m^3 berechnet und demnach ergibt sich als mittlere Tiefe 2·85 m, als grösste Tiefe wurde 4·4 m gemessen. Am Abfluss des Sees wurden als ständig abgegebene Wassermenge 5 Sekundenlieter gemessen. Bei einer Lufttemperatur von 11·2° C. wurden den 23. August bei bewölktem Himmel in der Mitte des Sees als Oberflächentemperatur 8·5° C. gemessen, bei 1 m Tiefe 8·5° C., bei 2 m 7·0° C., bei 3 m 6·0° C., bei 4 m 6·0° C., bei 4·4 m 6·0° C. Die Farbe des Seewassers ist grünlichblau und bei ruhigem Wetter ist es so durchsichtig, dass überall der Seeboden sichtbar ist. Bezüglich des Gefrierens des See gilt wohl dasselbe, was über die anderen Seen schon gesagt wurde, betreffend den Urlei-See stehen mir keine besonderen Beobachtungsdaten zur Verfügung.

Die Glimmerschiefer mit Quarzadern, in die der Urlei-See eingebettet ist und die auch die südöstlichen Steilgehänge bilden, fallen mit 56° nach Süden ein, so dass es also hier nicht so leicht wird, das Moränenmaterial nach seiner petrographischen Beschaffenheit zu erkennen, aber typische Rundhöcker schliessen die Seeterrasse ab und Rundhöcker finden sich auch in dem grossen Talzirkus (Abb. 22), in dessen einem kleinen Seitenkar der Urlei-See liegt; ebensolche treten auch nördlich des »Vrf. Zernei« (2311 m) und entlang der Talgehänge des Kars, in dem die »Stâna din Urlea« steht, auf, und zwar können hier ganz deutlich drei Etagen von Rundhöckern unterschieden werden. Leider hatte ich gelegentlich meiner Arbeit in diesem Gebiet nicht mehr Zeit, die glazialgeologischen Verhältnisse noch eingehender zu studieren, und doch wäre gerade dieses Gebiet besonders interessant gewesen, denn auf dem ganzen Zernakamm finden sich ganz typische Moränenanhäufungen mit kleinen Seen und noch in einer Höhe von 1385 m bei der »Stâna din Posorti« finden sich

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

Rundhöcker und Moränenbildungen. Auf dem flachen Rücken, der sich nördlich vom »Vrf. Mosului« (2233 m) ausbreitet, konnte ich in ganz ähnlicher Weise wie auf dem nördlichen »Piscul Buteanul« Rundhöcker und Moränen feststellen, die vorläufig bis nördlich von der Cote 2056 m verfolgt wurden, also vom Grenzkamm in einer Entfernung von nahezu 5 km, es scheinen also auch hier nicht nur einzelne kleine Gehängegletscher zur Ausbildung gekommen zu sein, sondern ganze grosse Gebiete zeitweilig unter einer grössern Eisbedeckung gelegen zu haben; gewiss ist es heute nach dem mir zur Verfügung stehenden Beobachtungsmateriale noch nicht möglich, weder hier noch in den weiter westlich liegenden Gebieten des Fogarascher Gebirges diese einst bedeutend stärkere Vergletscherung mit vollständiger Sicherheit nachzuweisen, aber soviel steht doch schon fest, dass typische Rundhöcker und Moränenbildungen sich im »Riu mare«-Tale nördlich des Frecker Sees noch in einer Höhe von 1411 m und in einer Entfernung von 3 km vom Grenzkamm feststellen liessen, dann im Buleatale bei 1234 m in einer Entfernung von nahezu 5 km vom Grenzkamm; dabei aber wurden hier auf dem flacheren nördlichen Teil des »Piscul Buteanul« in derselben Entfernung vom Grenzkamm in einer Höhe von 1900 m, also nahezu 700 m über den Talmoränen, noch typische Rundhöcker und Moränen nachgewiesen. Erstens können diese beiden Moränenvorkommen nicht derselben Vergletscherung ihre Entstehung verdanken und dann können die Moränen auf dem »Buteanul« auch nicht durch einen kleinen Gehängegletscher gebildet worden sein, ebensowenig wie die auf dem nördlichen Ausläufer des »Vrf. Mosului« nördlich des Urlei-Sees. Im Arpaş mare-Tale findet sich nördlich vom Podragel-See eine Endmoräne in 1400 m Höhe in einer Entfernung von 3 km vom Grenzkamm. In derselben Entfernung vom Grenzkamm, aber in einer Höhe von 1500 m im Valea Podragu nördlich vom Podrag-See eine Endmoräne. Im »Valea Viştişora« zwischen »Peatra roşie« und »Galasescul« finden sich Moränen und Rundhöcker in 1343 m Höhe und in einer Entfernung von nahezu 4 km vom Grenzkamm. Es erscheint also wohl berechtigt, vorläufig nur mehrere verschieden starke Vergletscherungen des Fogarascher Gebirges anzunehmen, ohne dass es gegenwärtig schon möglich erscheint, deren Zahl festzustellen. Auf eine wiederholte Vergletscherung des Gebirges scheinen ja auch die etagenweise auftretenden Rundhöcker an den Gehängen mehrerer grösserer Kare hinzudeuten.

Ich bin heute auf Grund meiner eigenen Beobachtungen noch nicht in der Lage, genaue Berechnungen darüber anstellen zu können, welches die Schneegrenzen innerhalb der einzelnen Perioden der Glacialzeit waren, und wieder andererseits sind mir die Gebiete, auf Grund deren de Martonne seine diesbezüglichen Berechnungen durchgeführt hat, zu wenig bekannt, soviel glaube ich aber doch feststellen zu können, dass die von de Martonne angenommenen zwei Vergletscherungen sich kaum mit dem vorhandenen Tat-

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

sachen materiale werden halten lassen, wir werden vielmehr, wie dies übrigens auch schon P. Lehmann getan, eine öftere Vergletscherung annehmen müssen und zwar eine von bedeutend grösserer Ausdehnung, als dies von allen Forschern, die sich mit den Glacialerscheinungen unserer Gebirge beschäftigt haben, bisher angenommen wurde. Ich möchte doch bei dieser Gelegenheit schon auf zwei Beobachtungen hinweisen, die ich an dem Nordende des vom Frecker See kommenden »Riu mare«-Tales und des aus dem Surulkessel kommenden »Riu Jibri« machen konnte. Es treten hier an den Talgehängen flache Talstufen auf, die sich in ganz ähnlicher Weise etagenartig übereinander erheben, wie ich an den Gehängen der einzelnen grossen Kare das etagenförmige Auftreten von Rundhöckern beobachten konnte. Wenn wir auf Grund dieser heute noch vorhandenen Talstufen in den beiden genannten Tälern den alten Talboden zu rekonstruieren versuchen, so ergibt sich eine auffallende Aehnlichkeit mit einem alten Karboden. Ob sich diese Beobachtungen auch an andern Stellen werden machen lassen und ob die bisher von mir aufgestellten Folgerungen sich werden bewahrheiten lassen, muss einer spätern Arbeit überlassen werden. Auffallend sind weiter die eigentümlich geformten niedern Vorberge des Fogarascher Gebirges, die ihrer Hauptmasse nach aus diluvialem Materiale aufgebaut sind, aber vielfach weder eine Schichtung noch Deltastruktur aufweisen. Ob es nicht noch gelingen wird, ihren Moränencharakter einst nachzuweisen und damit festzustellen, dass die Gletscher unseres Gebirges zeitweilig bis zu seinem Fusse gelangt sind? Es ist nicht reine Phantasie, die mich zu dieser Fragestellung veranlasste; auf der dritten Diluvialterrasse in der weitern Umgebung von Hermannstadt, also in einer Meereshöhe von 450—470 m, konnte ich bisher an zwei Stellen in den Diluvialablagerungen auffallend mächtige Felsblöcke von Gneis feststellen, die durch Wassertransport an ihren heutigen Ablagerungsort nicht gelangt sein konnten; so suchte ich denn nach einer andern Transportmöglichkeit. Bei den Entwässerungsverhältnissen des frühern Diluviums konnten die grossen Gneisblöcke an ihre heutige Lagerstätte nur in schwimmende Eisblöcke eingeschlossen gelangt sein; nachdem die Felstrümmer aber gar keine Folgen des frühern Wassertransportes nachweisen lassen, so konnten sie von ihrem Ursprungsort nur als Moränenmaterial herabgelangt sein und wurden dann von den Eistrümmern eines kalbenden Gletschers weiter nördlich bis zu ihrer heutigen Lagerstätte gebracht.

Ich bin mir sehr wohl bewusst, dass solche Erklärungsversuche nach dem heute zur Verfügung stehenden Tatsachenmaterial gewagt erscheinen müssen, aber jedenfalls sind sie nicht als unmöglich direkt abzuweisen. Vielleicht gelingt es mir selbst, auch noch das nötige Beweismaterial zur Stütze meiner Annahme zu erbringen.

Jedenfalls handelt es sich heute nicht mehr darum, nachzuweisen, dass unsere Südkarpathen einst vergletschert waren; dies wurde schon

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

von P. Lehmann zuerst im Jahre 1881 einwandfrei festgestellt und ist seither von zahlreichen andern Spezialforschern an Einzelgebieten und zuletzt von de Martonne auch für das ganze Gebiet bewiesen worden; Aufgabe der weitern Arbeit auf dem Gebiete der Gacialgeologie der Südkarpathen wird es nun sein, die genaue Zahl und Ausdehnung der einzelnen Vergletscherungen festzustellen.

Zum Schlusse erübrigt es mir nur noch, dem Siebenbürgischen Verein für Naturwissenschaften und dessen Vorstand Dr. C. F. Jickeli für ihre materielle Unterstützung bei meiner Arbeit meinen besten Dank auszusprechen, sowie auch den drei jungen Gehilfen zu danken, die mir bei der Arbeit im Terrain und bei den Rechenarbeiten wesentliche und gute Hilfe geleistet haben, es sind dies Herr Ernst Connerth, gegenwärtig Architekt in Hermannstadt und meine beiden Brüder Siegfried und Kurt Phleps, Stud. ing. in Graz; auch ihnen also herzlichen Dank für ihre gute Hilfe.

Quellenverzeichnis.

Cvijic J., Neue Ergebnisse über die Eiszeit auf der Balkanhalbinsel. Mitt. d. k. k. Geogr. Ges. in Wien, 1904.

Schafarzik F., Die geologischen Verhältnisse des Gebietes zwischen dem Tale des Beregszó und dem Begaflusse im Komitat Temes. Jahrb. d. k. u. geolog. Anstalt, Budapest, 1899.

Lehmann P., Beobachtungen über Tektonik und Gletscherspuren im Fogarascher Hochgebirge. Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch., 1881.

—, Die Südkarpathen zwischen Retjezat und Königstein. Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch., 1885.

Samec J. W., Die Alpen des Altlandes in Siebenbürgen. Hermannstadt, 1865.

Lehmann P., Schneeverhältnisse und Gletscherspuren in den Transsylvanischen Alpen. Jahresbericht d. geogr. Gesellsch. zu Greifswald, 1901.

Ule W., Der Würmsee in Oberbayern. Wissensch. Veröffentl. d. V. f. Erdkunde in Leipzig, 1901.

—, Die Aufgabe geographischer Forschung an Seen. Abh. d. k. k. geograph. Gesellsch. in Wien, 1902.

—, Zur Physik der Binnenseen. Die Natur, 1898.

Böhm A. v. Böhmersheim, Die Hochseen der Ostalpen. Mitt. d. k. k. geograph. Gesellsch. in Wien, 1886.

—, Geschichte der Moränenkunde. Abh. d. k. k. geograph. Gesellsch. in Wien, 1901.

Puchleitner S., Die Eiszeit in den Südkarpathen. Mitt. d. k. k. geograph. Gesellsch. in Wien, 1901.

Forel F. A., Seenkunde. Stuttgart, 1901.

Richter E., Seestudien. Geograph. Abhandl., herausg. von A. Penk in Wien, 1897.

—, Geomorphologische Untersuchungen in den Hochalpen. Pet. Mit. Ergh. 132.

Penk A. u. Brückner E., Die Alpen im Eiszeitalter. Leipzig, 1901—1909.

Primics G., Das Fogarascher Gebirge. Jahrb. d. k. u. geol. Anstalt, Budapest, 1883.

Martonne de E., Période glaciaire dans les karpates méridionales. Soc. geolog. de France, Paris, 1900.

—, Cirques de Gauri et Galgescu. Bull. Soc. ing. şi industr. dl. mine. Bucuresci, 1900.

—, Sur la Formation des Cirques. Ann. de Géogr. Paris, 1901.

—, Recherches sur la période glaciaire dans le karpates méridionales. Bull. el la Soc. de Scienc. Bucarest. 1900.

—, Recherches sur l' évolution morphologique des Alpes de Transsylvanie. Revue d. géographie annuelle. Paris, 1906.

Mrasec L., Sur l' existence d' anciens Glaciers sur le versant sud des Carpathes Meridionales. Bucuresci, 1899.

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

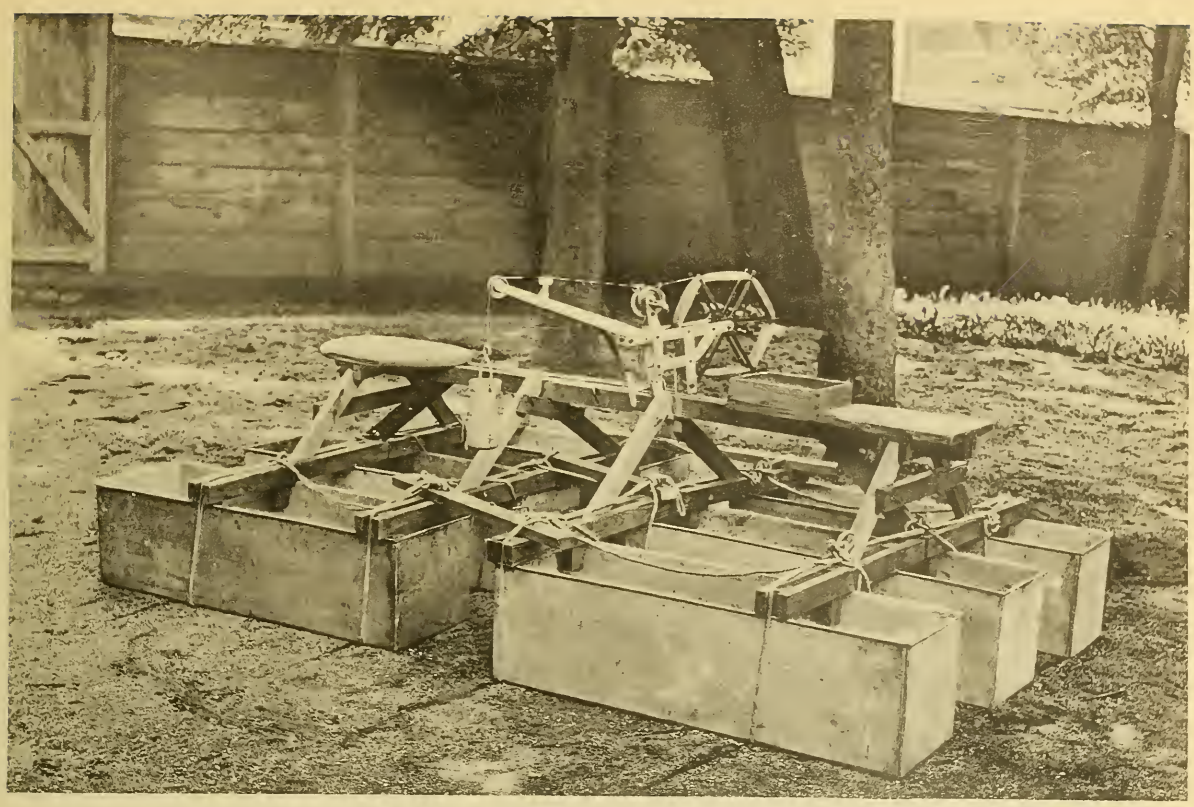
Abbildungen.

Abb. 1. Zusammenlegbarer Kahn mit aufgeschraubtem Lotapparat
Abb. 2. Freker See von Osten, also vom Ausfluss her gesehen.
Abb. 3. Frecker See von Westen aus gesehen.
Abb. 4. Die zweite und dritte Felsterrasse nördlich des Frecker Sees.
Abb. 5. Oberster Talabschluss des »Riu mare«, auf dessen höchster Talstufe der Frecker See liegt. Im Hintergrunde links »Gârbova« und rechts »Hohe Scharte« (»Ciortea«).
Abb. 6. Der einstige Domna-See, mehrere kleine vermoorte Wasserlacken.
Abb. 7. Bulea-See vom »Piscu Bulei«, also von Westen her gesehen, im Vordergrunde ein Schneefeld.
Abb. 8. Bulea-See vom Gehänge des Netedul, also von Nordosten her gesehen.
Abb. 9. Buleatalzirkus von der Stâna auf dem untersten Kar her gesehen.
Abb. 10. Lacuz auf dem Rücken des Piscul Buteanul.
Abb. 11. Gemsen-See auf der Südseite der Vajuga. Photogr. Dr. Szalay.
Abb. 12. Podragel-See von Osten her.
Abb. 13. Podragel-See von Westen her.
Abb. 14. Podrag-See von der Jagdhütte auf dem Târiţakamm, also von Nordosten her gesehen.
Abb. 15. Südostecke des Podrag-See mit einem ringförmig hereingebauten Geröllkegel.
Abb. 16. Der Podrag-See mit der nächsthöheren Terrasse rechts und den zwei nächstniederen Terrassen links, gegenüber der Târiţakamm.
Abb. 17. Kleiner See am Südgehänge des Vertopul.
Abb. 18. Kleiner See am Südostgehänge des »Colţul Viştea mare«.
Abb. 19. »Valea Viştisora«-Talzirkus von Süden her gesehen, auf der zweiten Talstufe ein kleiner See.
Abb. 20. Südwestgehänge des Galasescul mit kleinem See.
Abb. 21. Urlei-See von Osten aus.
Abb. 22. Grosser Talzirkus westlich des Urlei-Sees vom nordöstlichen Rundhöcker des Sees her gesehen. Im Hintergrunde in der Mitte Bândea (Vrf. Triponului) (2450 m), rechts Leota (2427 m).

Druckfehler-Berichtigung.

Seite	28,	Zeile	2	von	oben	lies: zeigen.
»	30,	»	4	»	»	» Waldheimia.
»	31,	»	15	»	»	» dem.
»	55,	»	7	»	»	» es (statt er).
«	60,	»	7 u. 9	von	oben	lies: Rückenporus.
»	63,	«	9	von	unten	lies: horizontalen.
»	65,	»	12	»	oben	» während.
»	68,	»	2	»	unten	» (i. d. 42. Anmerkung) Encystierung.
»	69,	»	23	»	oben	» ablösende.
»	69,	»	3	»	unten	» Geschlechtscharaktere.
»	70,	»	6	«	oben	» komplizierten.
»	73,	»	7	»	unten	» beginnenden.
«	74,	»	6	»	oben	» extrem.
»	74,	»	5	»	unten	» den.
»	75,	»	17	»	oben	» Mutationstheorie.
»	75,	»	17	»	unten	» *dass.*
»	78,	»	3	»	oben	» Tyrosins.
»	85,	»	5	»	unten	» zweihäusig.
»	86,	»	16	»	»	» polymorpha.
»	86,	»	1 u. 14 v. u. u. S. 87, Z. 22 v. u.			lies: zweihäusig.
»	89,	»	13	von	unten	lies: Kapselöffnung.
»	94,	»	19	»	»	» pus.
»	112,	»	8	»	oben	» *pseudetamarisci.*

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at



Nr. 1. Zusammenlegbarer Kahn mit aufgeschraubtem Lotapparat.

Nr. 2. Frecker See von Osten, also vom Ausfluss aus gesehen.

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

Nr. 3. Frecker See von Westen aus gesehen.

Nr. 4. Die zweite und dritte Felsterrasse nördlich des Frecker Sees.

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

Nr. 5. Oberster Talabschluss des „Riu mare", auf dessen höchster Talstufe der Frecker See liegt. Im Hintergrunde links „Gârbova" und rechts „Hohe Scharte" („Ciortea").

Nr. 6. Der einstige Domna-See, mehrere kleine vermoorte Wasserlacken.

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

Nr. 7. Bulea-See vom „Piscu-Bulei", also von Westen her gesehen, im Vordergrunde ein Schneefeld.

Nr. 8. Bulea-See vom Gehänge des Netedul, also von Nordosten her gesehen.

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

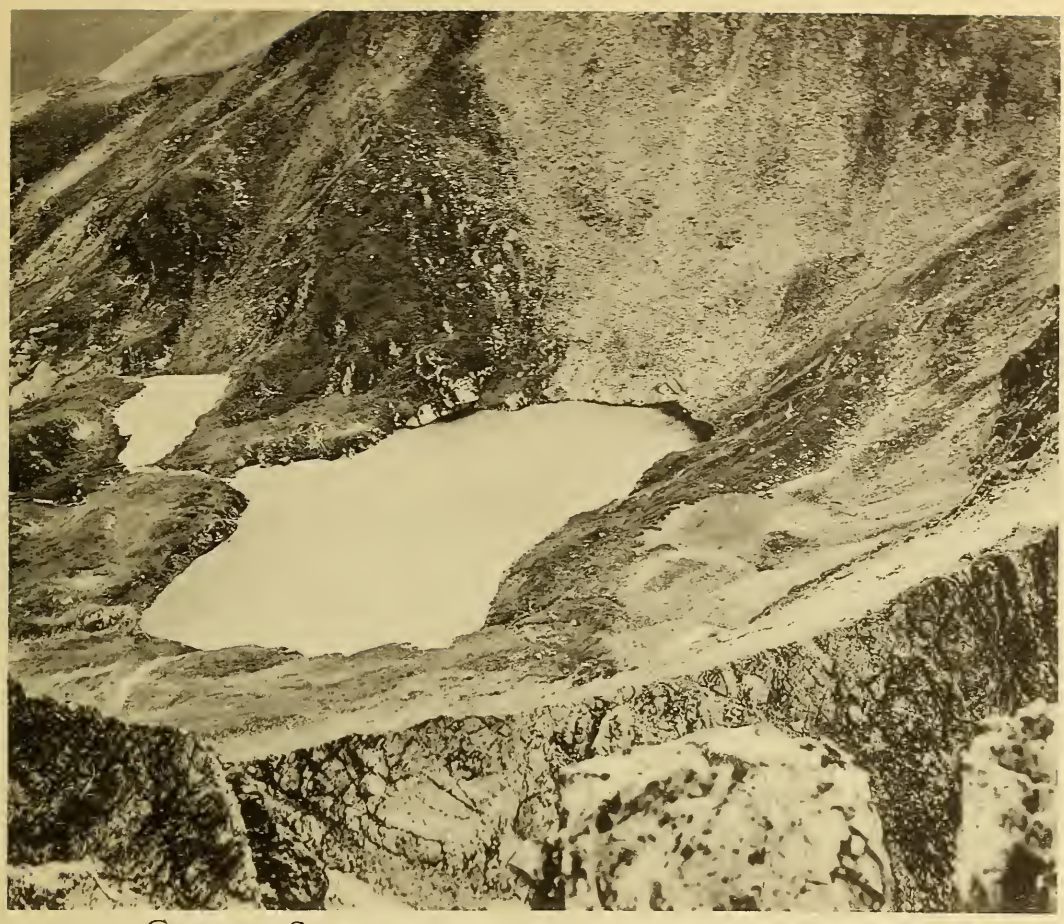
©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

Nr. 9. Buleatalzirkus von der Stâna auf dem untersten Kar her gesehen.

Nr. 10. Lacuz auf dem Rücken des Piscul Buteanul.

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at



Nr. 11. Gemsen-See auf der Südseite der Vajuga. Photogr. Dr. Szalay.

Nr. 12. Podragel-See von Osten her.

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

Nr. 13. Podragel-See von Westen her.

Nr. 14. Podrag-See von der Jagdhütte auf dem Târiţakamm, also von Nordosten her gesehen.

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

Nr. 16. Der Podrag-See mit der nächsthöheren Terrasse rechts u. den zwei nächstniederen Terrassen links, gegenüber der Târiţakamm.

Nr. 15. Südostecke des Podrag-See mit einem ringförmig hereingebauten Geröllkegel.

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

Nr. 17. Kleiner See am Südgehänge des Vertopul.

Nr. 18. Kleiner See am Südostgehänge des „Colțul Vișteа mare".

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

Nr. 19. „Valea Vișișora"-Talzirkus von Süden her gesehen, auf der zweiten Talstufe ein kleiner See.

Nr. 20. Südwestgehänge des Galasescul mit kleinem See.

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

Nr. 21. Urlei-See von Osten aus.

Nr. 22. Grosser Talzirkus westlich des Urlei-Sees vom nordöstlichen Rundhöcker des Sees her gesehen. Im Hintergrunde in der Mitte Bândea (Vrf. Triponului) (2450 m), rechts Leota (2427 m).

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

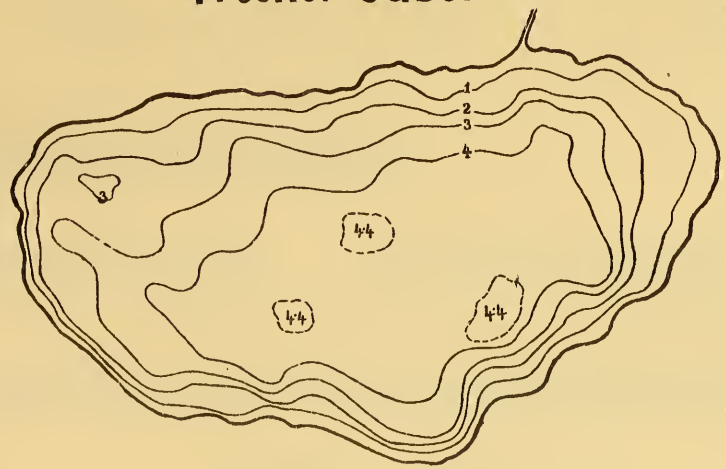
Tiefenlinien (Isobathen)

Schichthöhe 1m

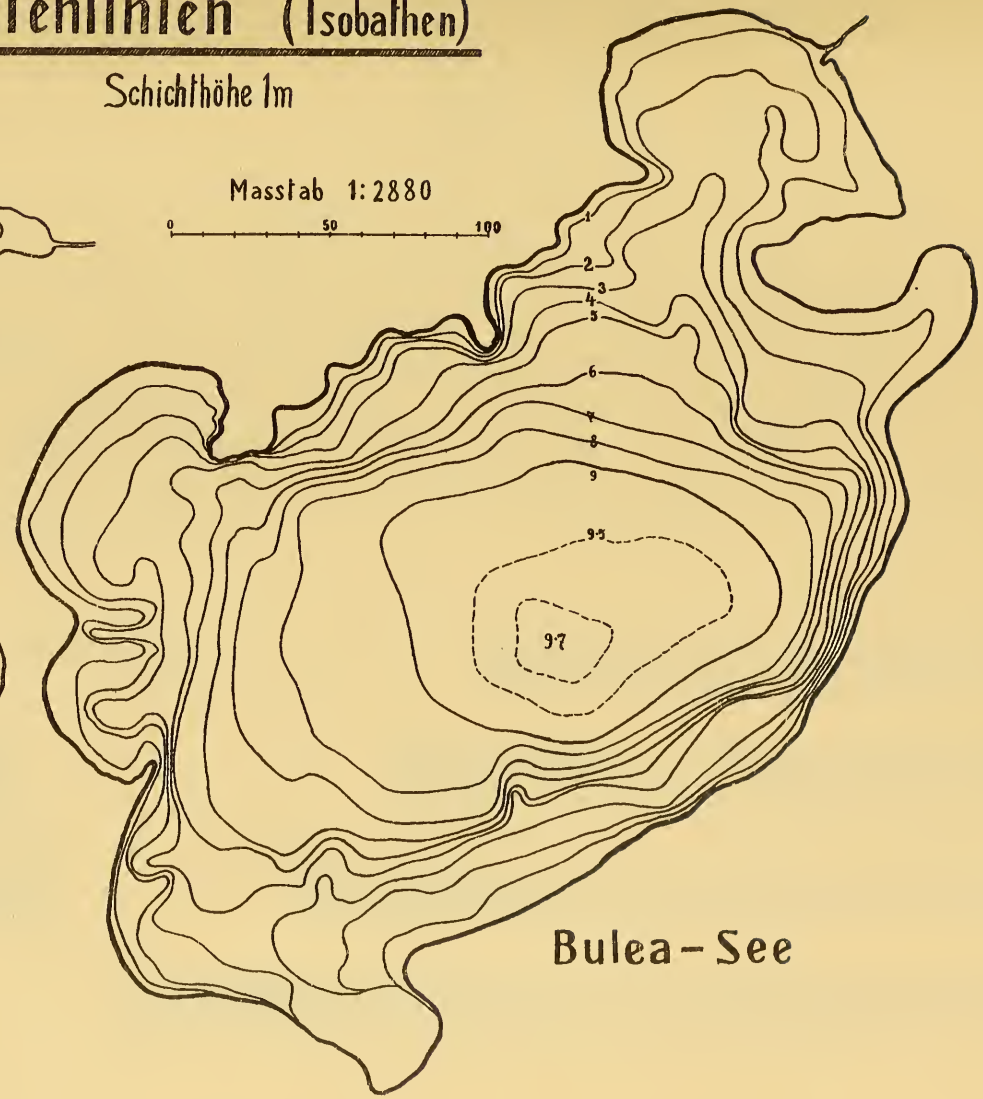
Masstab 1:2880

0 50 100

Frecker Jäser



Urlei – See



Bulea – See

Taf. I.

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

Frecker Jäser

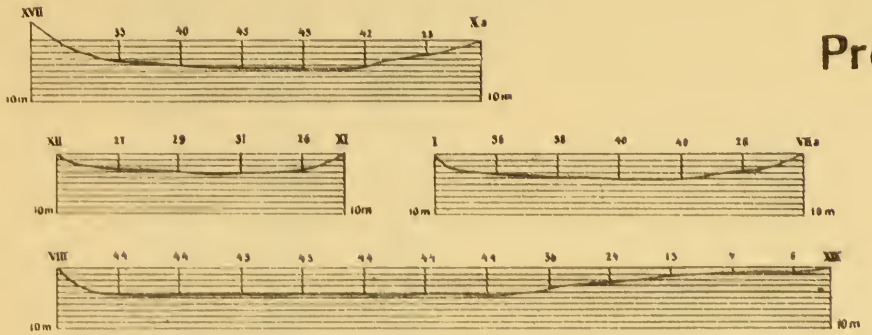
Urlei-See

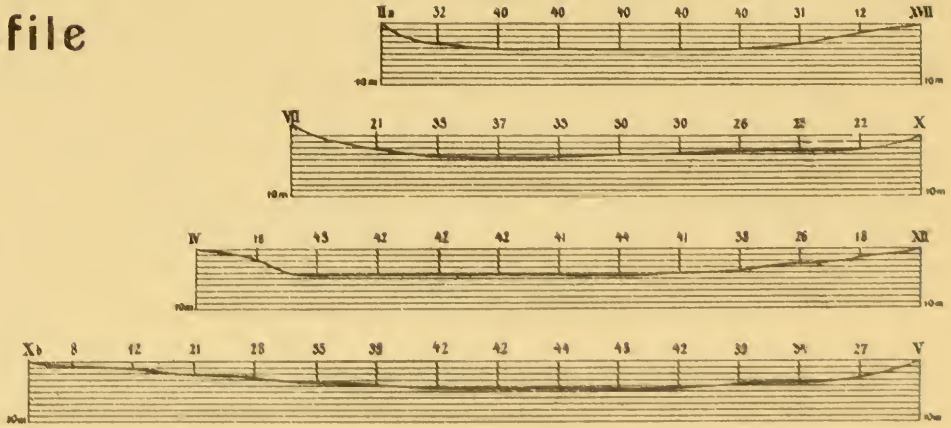
Lotungen

Masstab - 1:2880

(Tiefenangaben in dm.)

Profile





Masstab von Länge und Höhe 1:1440

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

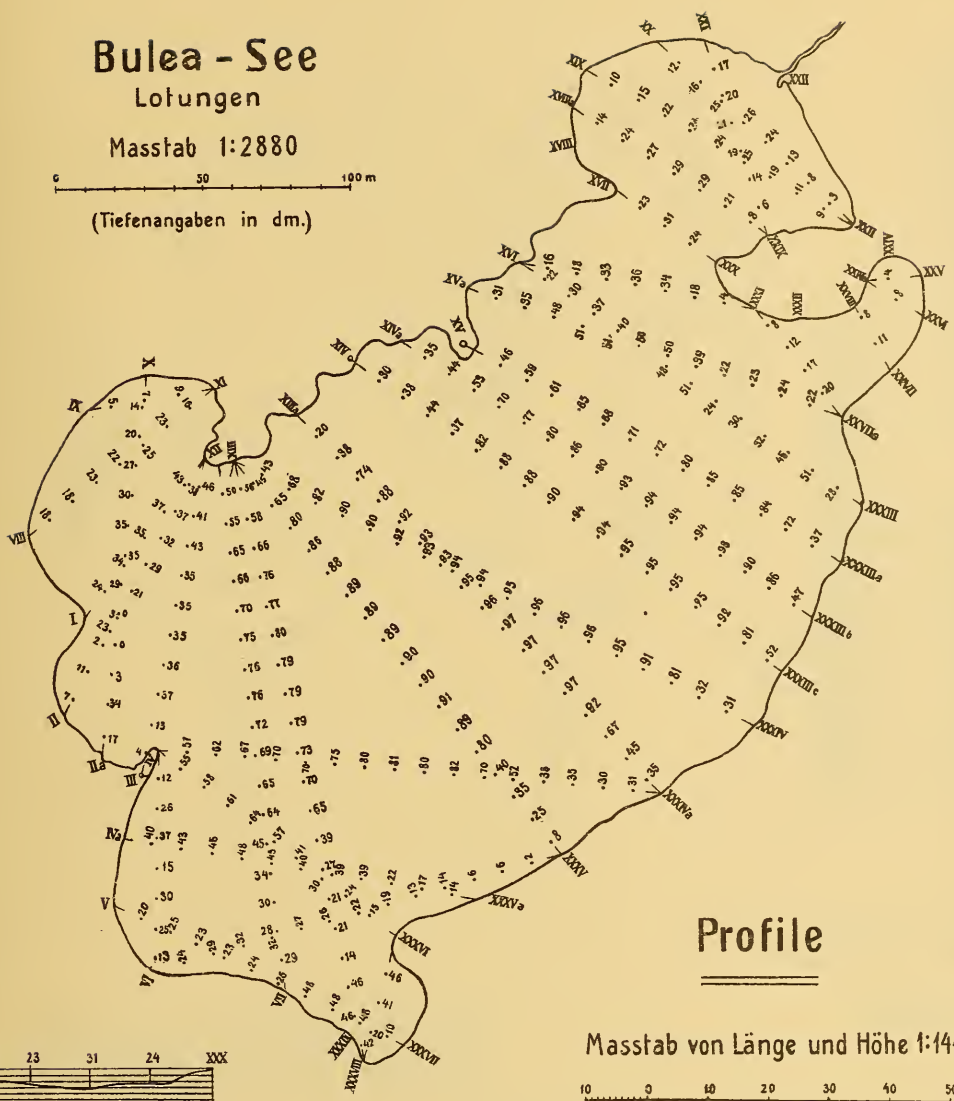
Bulea - See

Lotungen

Masstab 1:2880

0 50 100 m

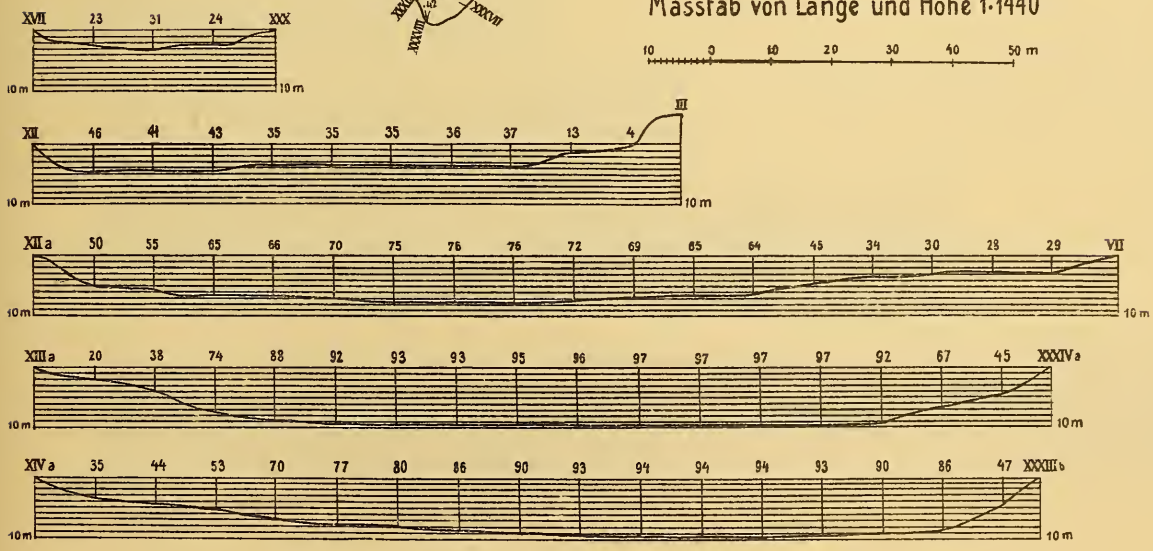
(Tiefenangaben in dm.)



Profile

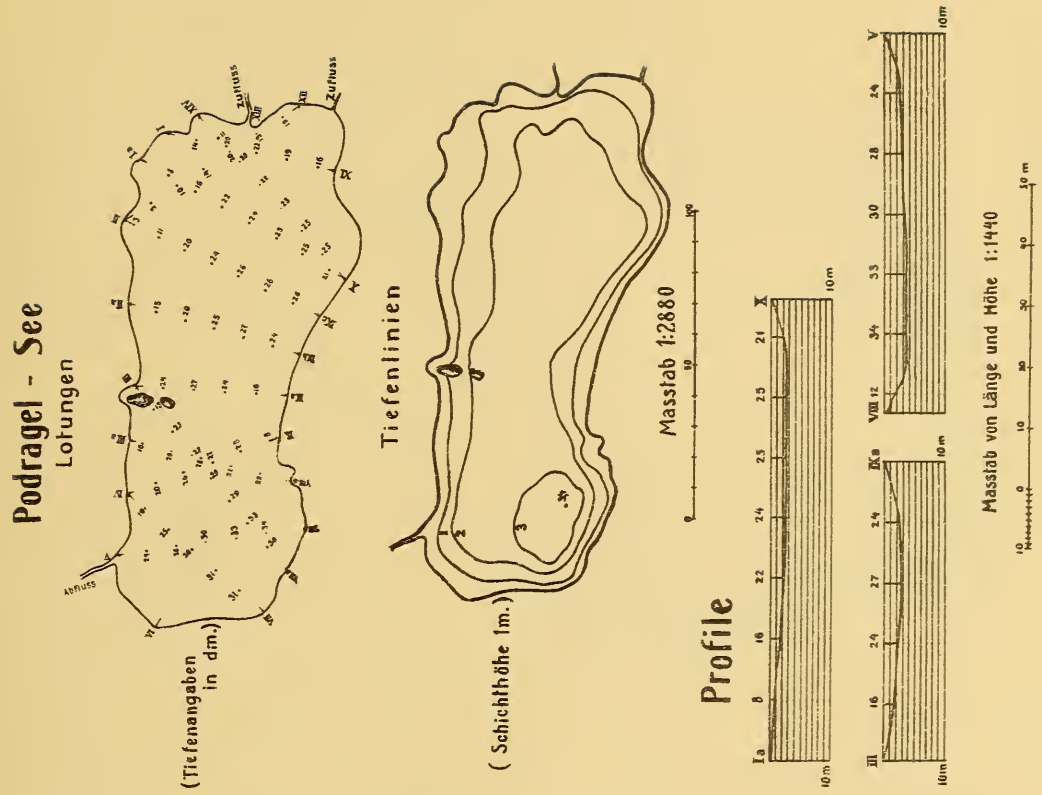
Masstab von Länge und Höhe 1:1440

10 0 10 20 30 40 50 m



©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

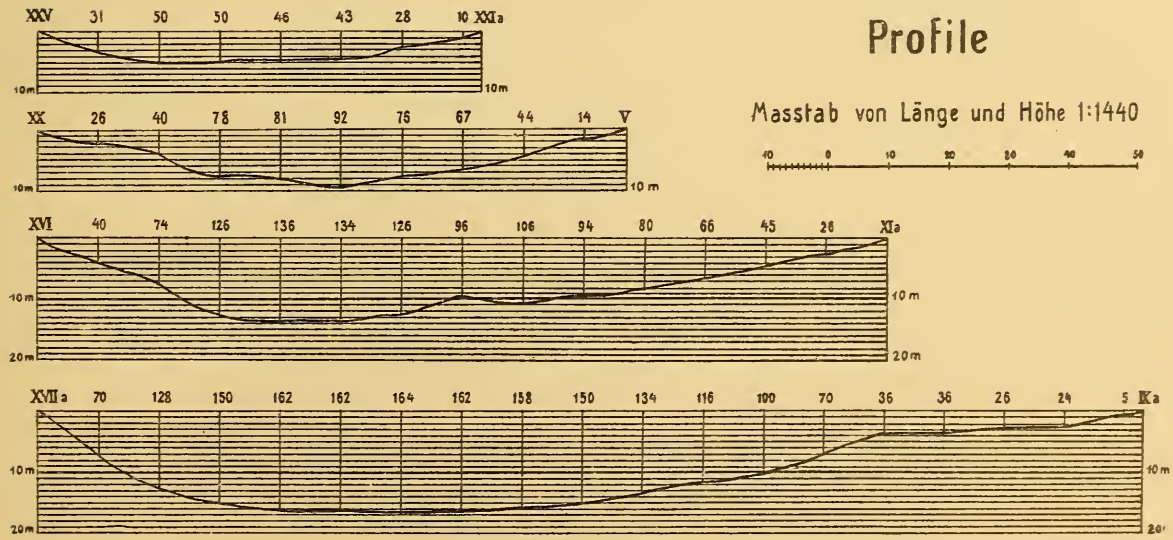
©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at



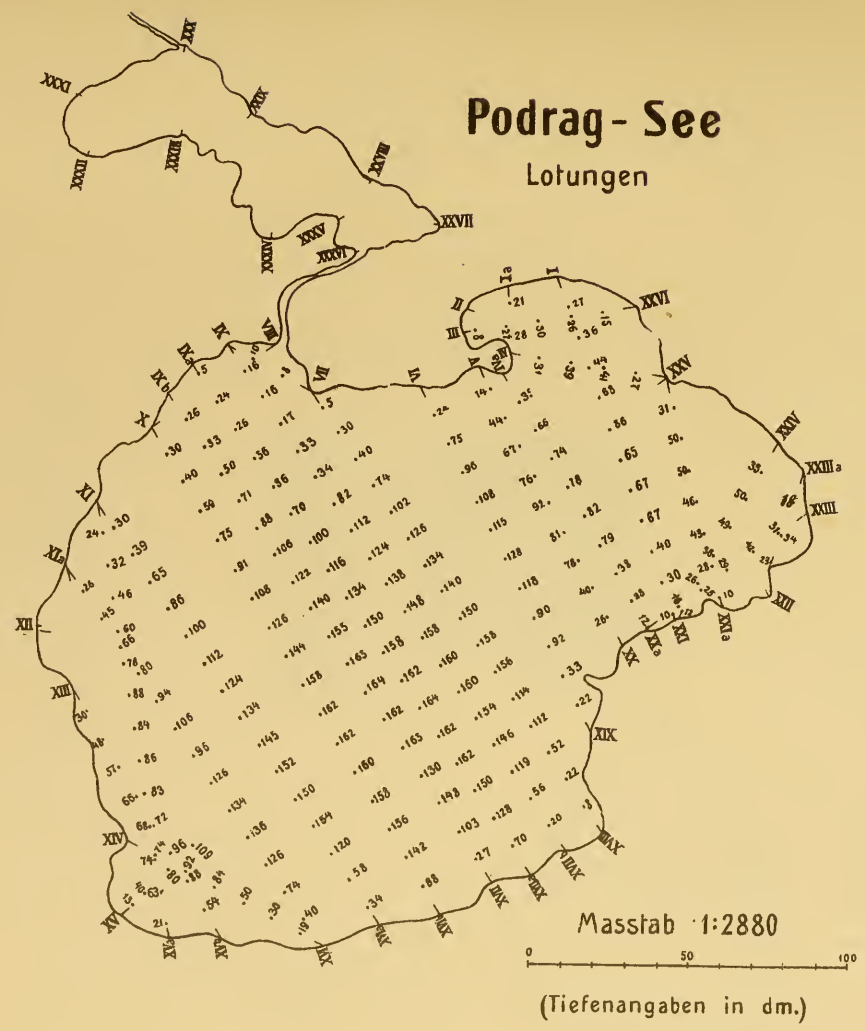
Podrag-See

Profile

Masstab von Länge und Höhe 1:1440



©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at



Taf. V.

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen und Mitteilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt. Fortgesetzt: Mitt.der ArbGem. für Naturwissenschaften Sibiu-Hermannstadt.

Jahr/Year: 1915

Band/Volume: 65

Autor(en)/Author(s): Phleps Otto

Artikel/Article: Studien an den Hochgebirgsseen auf dem Nordgehänge des Fogarascher Gebirges. 140-156