

## II.

# Ergebnisse einer biologischen Excursion an die Hochseen des Riesengebirges.<sup>1)</sup>

(Mit einer Tiefenkarte.)

Von **Dr. Otto Zacharias** (Plön).

Die hier in Frage kommenden beiden Wasserbecken heissen im Volksmunde der Grosse und der Kleine Koppenteich. Dieselben sind in ansehnlicher Höhe auf dem Nordabhange der schlesischen Seite des Riesengebirges gelegen und stimmen in ihrem Charakter mit den eigentlichen Hochgebirgsseen insofern überein, als sie, wie diese, einer Aufstauung von Schmelzwässern ihr Dasein verdanken, eine sehr niedrige Durchschnittstemperatur besitzen und während des ganzen Winters eine dicke Eisdecke tragen, deren letzte Reste alljährlich bis tief in den Mai hinein erhalten bleiben.

Bei einer erstmaligen faunistischen Untersuchung dieser sogenannten „Koppenteiche“, welche ich im Sommer des Jahres 1884 vornahm, ergab sich denn auch, dass dieselben nicht bloss äusserlich den hochalpinen Wasseransammlungen ähnlich sind, sondern dass dies ebensogut für die in ihnen vorfindliche Thierwelt zutrifft, die ihrer speciellen Zusammensetzung nach lebhaft an diejenigen der ächten Hochgebirgsseen erinnert.

Dies wurde später (1889 und 1890) durch Prof. Fr. Zschokke's Forschungen, die sich auf mehrere Seen der Rhätikon-Bergkette (zwischen Vorarlberg und Graubünden) erstreckten, noch nachdrücklicher bestätigt. Aus einem Vergleich meiner Artenverzeichnisse mit denen des genannten schweizerischen Zoologen<sup>2)</sup> geht hervor, dass die Verschiedenheiten, welche die einzelnen Rhätikonseen unter sich darbieten, keinesfalls grösser sind als diejenigen, die zwischen jeden

<sup>1)</sup> Juni 1895.

<sup>2)</sup> Vergl. F. Zschokke: Faunistische Studien an Gebirgsseen. Verhandl. der naturforsch. Gesellsch. in Basel. 9. B. 1890. — Derselbe: Die zweite zoologische Excursion an die Seen des Rhätikon. Ibid. 10. Bd. 1891. — Derselbe: Die Fauna hochgelegener Bergseen. Ibid. 11. B. 1895.

von ihnen und den beiden Koppenteichen bestehen. Bei meiner erneuten Durchforschung der letzteren im heurigen Monat Juni hat sich dies noch deutlicher gezeigt, und ich kann nunmehr auf Grund der Ergebnisse von damals (1884) und jetzt (1895) mit Sicherheit die Behauptung aussprechen, dass die beiden Teiche des Riesengebirges bezüglich ihrer Fauna sich auf's Engste an die typischen Hochseen anschliessen, resp. sich thiergeographisch in gleichem Grade wie diese von den Gewässern der Ebene unterscheiden.

Meine diesjährige Excursion war übrigens nicht bloss zoologischen Forschungen gewidmet, sondern ich war gleichzeitig bemüht, den Artenbestand der niederen Pflanzenwelt in den Koppenteichen festzustellen, von dem man bisher nur eine sehr mangelhafte Kenntniss besass.

Ausserdem habe ich die beiden Riesengebirgsseen in Bezug auf ihr Plankton untersucht und die Quantität desselben gemessen.

Schliesslich sind beide Teiche einer gründlichen Auslothung unterzogen worden, um zuverlässige Angaben über deren Tiefenverhältnisse zu erhalten. Eine genaue Information hierüber war nicht bloss an und für sich von hohem Interesse, sondern geradezu geboten, wenn eine quantitative Bestimmung des Plankton stattfinden sollte.

Behufs Erledigung dieses umfassenden Programms standen mir nur wenige Wochen zur Verfügung. Als Standquartier für die Zeit meines Aufenthalts im Gebirge wählte ich die Baude am Haide-



Baude am Haideschloss (links) und Schlingelbaude (rechts), beide auf einem Wiesenplane in 1077 m ü. M. gelegen.

schloss, ein behaglich eingerichtetes Wirthshaus, welches in 1077 m Höhe liegt und eine vorzügliche Verpflegung gewährt. Ich bin dem Besitzer dieser Baude, Herrn H. Einert, für sein freundliches Entgegenkommen überhaupt, besonders aber für die Ueberlassung eines sehr geräumigen Zimmers dankbar, worin ich mein Laboratorium aufschlagen und die Untersuchung des frischen Materials in bequemster Weise vornehmen konnte. Von diesem Wirthshaus aus war der Kleine Teich in etwa 30 Minuten, der Grosse Teich in einer knappen Stunde zu erreichen. — Die zur Vornahme der Untersuchung erforderlichen Kähne wurden mir von Herrn Sanitätsrath Dr. Collenberg, dem Direktor des reichsgräflich-standesherrlichen Cameral-Amtes zu Hermsdorf u. K. bereitwilligst zur Verfügung gestellt, so dass ich mich verpflichtet fühle, ihm für diese erhebliche Förderung meines Unternehmens auch an dieser Stelle zu danken.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen beginne ich mit der ausführlichen Berichterstattung.

#### **A. Ueber die Tiefenverhältnisse der beiden Koppenteiche.**

Eine von wissenschaftlichen Gesichtspunkten ausgehende Feststellung der Tiefen des Gr. und Kl. Teichs datiert erst aus den 30er Jahren des gegenwärtigen Jahrhunderts, und es ist ein Graf v. Schweinitz, dem wir für die Ausführung derselben zu Danke verpflichtet sind. Der Genannte veröffentlichte seine Forschungsergebnisse in den Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Erdkunde<sup>1)</sup> als „einen Beitrag zur genaueren Kenntniss des Riesengebirges“. Dem betreffenden Aufsätze ist auch ein Kärtchen von den Teichen beigegeben, wodurch deren orographische Lage und ihr Grössenunterschied gut veranschaulicht wird. Es bedarf wohl kaum erst der Erwähnung, dass dem Grafen v. Schweinitz bei seinen damaligen Lothungsarbeiten gleichfalls ein Kahn zur Disposition stand. Ich werde im Folgenden natürlich mehrfach auf die Angaben dieses Vorgängers Bezug nehmen müssen.

Um sachverständigen Lesern dieses Berichts ein Kriterium an die Hand zu geben, wonach sie die Genauigkeit der neuerdings vorgenommenen Lothungen abschätzen können, theile ich zunächst im Speziellen mit, wie dabei verfahren worden ist. Mit dem Gr. Teiche wurde der Anfang gemacht. Das Erste, was hier geschah, war: dass der Wasserspiegel desselben an seinem äussersten (westlichen) Ende mit einem starken Bindfaden überspannt wurde, der als Leitschnur diente, da sonst der Kahnführer keinen sicheren Anhalt für den bei

<sup>1)</sup> Neue Folge. 1. B. 1. Heft, 1844. S. 14 — S. 29.

der Durchquerung des See's einzuhaltenen Curs gehabt hätte. Diesem Faden entlang nahm nun das Boot seinen Weg bis zum gegenüberliegenden Ufer, wobei aber immer in Abständen von 10 zu 10 m Halt gemacht wurde, um das 7 pfündige Bleiloth auf den Grund hinab zu lassen. Die Fahrten wurden durchweg in der Richtung von Süden nach Norden ausgeführt. Die dabei ermittelten Tiefen gelangten jedes Mal auf einer provisorischen Karte zur Eintragung. Hierauf wurde die Leitschnur auf beiden Ufern des See's um 10 m (nach Osten) weiter gesteckt und auf der dadurch bezeichneten neuen Strecke die zweite Lothungstour unternommen. Für alle übrigen Fahrten war die gleiche Praxis maassgebend. Auf diese Art konnten während eines Zeitraums von nur 5 Tagen 350 Tiefenpunkte ermittelt werden, die in ihrer Gesammtheit ein hinreichend klares Bild vom Bodenrelief des Gr. Koppenteichs liefern. Der kleinere See wurde später in derselben Weise ausgelothet. Wir begnügten uns aber hier schon mit 300 Messungen.

Auf Grund der so erhaltenen Angaben ist von beiden Teichen eine Tiefenkarte gezeichnet worden, welche die genaueste Orientierung über die Quer- und Längsprofile derselben ermöglicht. Eine lithographische Copie der Karten-Originale ist dieser Abhandlung beigegeben und ich werde in der nachfolgenden Spezialbeschreibung der Koppenseen mehrfach darauf Bezug nehmen.

### 1. Der Grosse Koppenteich.

Flächengrösse: 6,5 ha. Höhenlage: 1218 m ü. M.

Dieser See ist 550 m lang und besitzt eine Maximalbreite von 172 m. Diese breiteste Stelle befindet sich dicht unterhalb der Heinrichsbaude, und zwar ein wenig östlich von derselben. Wie die Karte erkennen lässt, ist die westliche Hälfte des Gr. Teichs ziemlich flach und nur an zwei grubenartigen Einsenkungen tiefer als 5 m. Die Osthälfte hingegen hat fast durchgängig eine weit bedeutendere Tiefe, bis auf eine schmale Zone, die sich am ganzen Nordufer hinzieht und in der Gegend des Abflusses umbiegt, um sich nach Süden fortzusetzen. Dieser flache Streifen ist 20—40 m breit, aber nirgends tiefer als 4—5 m. Auf der Karte hat er demgemäss auch dieselbe Schraffirung wie die Westhälfte erhalten. Nach der Teichmitte hin nimmt aber die Tiefe von allen Seiten her rasch und beträchtlich zu. Auf der Linie CD finden wir da, wo sie von AB geschnitten wird, eine Stelle an welcher das Loth erst bei 23 m den Grund erreicht. Dieselbe ist in einer länglichen, nach Westen zu sich erweiternden Mulde gelegen, welche etwa 125 m lang, 25—30 m breit und durch-

schnittlich 20 m tief ist. Graf v. Schweinitz hat diese Stelle bei seinen Messungen gleichfalls aufgefunden. Nach ihm liegt sie aber nicht 23 sondern reichlich 24 m unter der Oberfläche des See's, d. h. 75 Pariser Fuss tief. Die Differenz zwischen beiden Befunden ist unerheblich, und es ist wahrscheinlich, dass sie nur auf dem Abtreiben des Kahns beruht, den Graf v. Schweinitz bei seinen Sondirungen benutzte. Denn ist die Luft nur einigermaßen bewegt, so hat es seine Schwierigkeit, das Fahrzeug während des Lothens genau an der richtigen Stelle zu halten. Es treibt denn leicht unvermerkt in der Richtung des Windes ab, und dem entsprechend vergrößert sich natürlich der Abstand zwischen dem Orte, wo das Loth auf dem Grunde liegt und dem Punkte, wo die Leine aus der Wasseroberfläche hervortritt. Es kann also dann leicht vorkommen, dass man beim Messen von bedeutenderen Tiefen etwas zu grosse Zahlen für dieselben enthält. Um Irrthümer dieser Art thunlichst auszuschliessen, sind unsere Lothungen an den Koppenteichen immer nur bei möglichst stillem Wetter ausgeführt worden.

Wie ein Blick auf das Kärtchen zeigt, beschränkt sich die Tiefenregion des Gr. Teichs nicht nur auf eine Einsenkung von beschränktem Umfange, sondern es handelt sich hier um eine Mulde von beträchtlicher Ausdehnung, welche in der Längsrichtung 270 m misst, bei einer Breitenentfaltung von etwa 50 m. Innerhalb dieses ganzen Areals ist der See 15—20 m tief. Steht man am Nordufer und sieht von einem etwas erhöhten Standpunkte in den Teich hinunter, so bemerkt man schon an der dunkleren Wasserfärbung, wo die flache Region mit ziemlich schroffer Böschung in den tieferen Theil übergeht. Es geschieht das auf einer Linie, die den See quer und zwar unmittelbar vor dem Trümmerhaufen schneidet, welcher in Form eines Dreiecks sich halb bis zum jenseitigen Ufer hinüber erstreckt.

Herr Dr. C. Peucker (Direktor des kartograph. Instituts von Artaria & Cie. in Wien) hat die Freundlichkeit gehabt, die Areale der beiden Teiche — unter Zugrundelegung meiner Originalkarten — mit einem Amsler'schen Polar-Planimeter auszumessen. Er bestimmte auf diese Weise das Areal des Gr. Teiches zu 6,5 ha. Hiervon entfallen auf den tiefern östlichen Theil 48,8 ha und auf den seichtern westlichen 16,2 ha. Auf Grund sämtlicher 350 Lothungsdaten, welche ich Herrn Dr. Peucker zur Verfügung stellte, berechnete derselbe die mittlere Tiefe des ganzen See's zu rund 8 m und das Volumen desselben zu 517 000 Cubikmeter.

Dass der Gr. Teich in der Nähe seines östlichen Endes einen Abfluss hat, der zwischen und unter dichtem Geröll seinen Weg zu

Thale nimmt, war schon seit langer Zeit bekannt. Die Ausflusstelle befindet sich gerade da, wo der dem See nördlich vorgelagerte (20—30 m hohe) Trümmerwall sich fast bis zum Wasserspiegel herunter verflacht. Dort stürzt die überschüssige Wassermenge in kleinen Cascaden über eine nach hinten ziemlich steil abfallende Mauer von Granitblöcken, um dann in Gestalt eines murmelnden Baches den waldigen Abhang hinabzufließen.

Das Wasser des Gr. Teichs ist sehr rein und durchsichtig. Eine weisslackierte Blechscheibe von 34 cm Durchmesser, die an einem in ihrem Mittelpunkte befestigten Faden allmählig in die Tiefe hinabgelassen wurde, entschwand dem Auge erst bei 9,5 m. Graf v. Schweinitz will bei ganz ruhiger Oberfläche sogar noch in 13 m Tiefe „sehr kleine Gegenstände“ deutlich wahrgenommen haben. Mit unseren Erfahrungen am Gr. Koppenteiche stimmt das nicht.

Die mit dem Schlammeschöpfer heraufgeholtten Grundproben waren von dunkelbrauner Farbe und hatten eine moorige Beschaffenheit. Die mikroskopische Untersuchung ergab als Hauptbestandtheil derselben vermoderte Pflanzenreste (Sphagnum), winzige Gesteinsbrocken und eine grosse Menge von abgestorbenen Diatomeen. Dazwischen waren auch einzelne lebende Wesen (namentlich schalentragende Rhizopoden). Solcher Tiefenschlamm liess sich mit unserer Schöpfvorrichtung aus allen Theilen des Gr. Teiches leicht gewinnen, und ich kann es daher nicht recht verstehen, wenn Graf v. Schweinitz auf S. 17 seiner Abhandlung sagt: „Nirgends, mit Ausnahme des westlichen Winkels, findet sich Schlamm oder Erde, sondern überall derselbe grobkörnige Granit, wie er an den Rändern in grösseren Felsmassen zu Tage liegt und wovon ich an den verschiedensten Stellen Proben aus der Tiefe hervorgeholt habe.“ Auf welche Weise sich Graf v. Schweinitz seine Grundproben verschafft hat, theilt er nicht mit. Ich muss aber nach der Verschiedenheit unserer beiderseitigen Befunde annehmen, dass seine Methode unvollkommen war, denn sonst hätte er die Anwesenheit einer moorigen Schlammschicht in der Tiefe ebenfalls constatieren müssen.

Wassertemperaturen. — Am 19. Juni (nachmittags 5 Uhr) betrug die Temperatur an der Oberfläche des Gr. Teichs 12° C. An der tiefsten Stelle (bei 23 m) war es um 3° kühler; dort sank das Thermometer bis auf 9° C. Die höchste Oberflächentemperatur von 12,8° war am 22. Juni zu verzeichnen. Nach den Messungen, welche Graf v. Schweinitz in den vierziger Jahren angestellt hat, steigt die Wassertemperatur auch während des Hochsommers nur ausnahmsweise höher als 12,5°.

## 2. Der Kleine Koppenteich.

Flächengrösse: 2,9 ha. Höhenlage: 1168 m ü. M.

Dieser ist (in der Luftlinie) etwa 1 Kilometer südöstlich vom Grossen entfernt. Da, wo der östliche Abfall des Lahnberges und der nördliche der Weissen Wiese zusammentreffen, befindet sich ein tiefer Kessel, der nur nach Norden zu offen ist, während er sonst von allen Seiten durch steile Felsenwände, die bis über 200 m hinaufragen, malerisch abgeschlossen wird. Von der Höhlung des Gr. Teichs ist dieser Kessel durch einen bewaldeten Bergrücken getrennt, welcher sich in nordöstlicher Richtung vom Hauptkamme abzweigt. Fern vom Geräusch des täglichen Verkehrs liegt hier in idyllischer Abgeschlossenheit die Teichbaude und ihr zu Füssen der Teich selbst als ein natürlicher Spiegel für die ihn umgebenden Felsmassen. Wie der Grosse Teich, so wird auch dieses kleinere Wasserbecken durch eine Anzahl Rinnsale gespeist, welche von der Höhe des Kammes herabrieseln. Das grösste davon führt den Namen „Pantschwasser.“ Ein schlesischer Dichter (Dr. O. Baer) hat die hydrographischen Verhältnisse des Kleinen Koppenteichs vollkommen richtig in folgenden poetischen Zeilen geschildert, die wir seinen „Bergblumen“ entnehmen:

Viel hundert Bächlein quillen  
Auf sumpfiger Bergeshöh',  
Um endlich dich zu füllen  
Du felsumschlossener See.  
Was unrein, sinket nieder  
Auf deinen Grund gemach,  
Und dann entströmt dir wieder  
Ein einz'ger klarer Bach.

Dieser „klare Bach“, der stellenweise sich unseren Blicken ganz entzieht und unterirdisch mit dumpfem Gurgeln durch die aufgehäuften Granittrümmer seinen Weg sucht, bildet, nachdem er mit dem Abfluss des Gr. Teichs sich vereinigt hat, einen Hauptquellarm des Lomnitzflusses.

Die Tiefen des Kl. Teichs sind nicht bedeutend. Wie aus unserer Karte ersichtlich ist, stösst das Loth fast allerwärts bei 2—4 m auf den Grund. In der Randzone sogar meist schon bei 1 und 2 m. Nur drüben im Schatten der hohen Felswände findet man auf einer grösseren Strecke Tiefen von 4—6 m; an einer Stelle, welche der Teichbaude fast genau gegenüber liegt, wurde gelegentlich sogar 6,5 m gelothet. Graf v. Schweinitz giebt als die beträchtlichste von ihm gemessene Tiefe 21 Pariser Fuss (= 6,8 m) an.

Auch für den Kl. Teich hat Dr. C. Peucker aus den bezüglichen 300 Lothungsdaten die mittlere Tiefe berechnet und sie zu 2,9 m gefunden. Das gleichfalls ermittelte Volumen beträgt für diesen kleinern See 83000 Cubikmeter. Mithin verhält sich die Wassermasse desselben zu derjenigen seines grösseren Nachbars wie 1 : 6.

Der Kl. Teich beherbergt auf seinem Grunde eine Schlammschicht von ähnlicher Mächtigkeit und Zusammensetzung, wie wir sie im Grossen vorgefunden haben. Sie besteht hier wie dort der Hauptmasse nach aus modernden Pflanzentheilen, die mit Steinsplintern, Fichtenblüthenstaub, Rhizopodenschalen und Diatomeenpanzern untermischt sind. Nach Graf von Schweinitz sollte nur am Südost-Ende weicher Moorboden vorhanden sein; wir trafen ihn aber überall an, wo das Wasser mehr als 1 m tief war. Die Differenzen in diesen Befunden sind -- wie ich schon oben hervorhob -- höchstwahrscheinlich auf die bessere Construction unseres Lothes zurückzuführen. Dasselbe funktioniert nämlich in der Weise, dass sich eine am Boden des Bleicylinders befindliche Metallklappe sofort nach innen zu öffnet, wenn die ganze Vorrichtung auf den Grund trifft. Hierdurch wird der daselbst vorhandene Schlamm in den Hohlraum des Cylinders getrieben und hier festgehalten, weil die eiserne Klappe vermöge ihrer eigenen Schwere die untere Öffnung des Lothes augenblicklich wieder verschliesst. Mit dieser Vorrichtung erlangten wir mit grösster Leichtigkeit beliebig grosse Quantitäten von dickem, dunkelbraunen Grundscliek aus beiden Seebecken.

Die Wassertemperatur fand Graf v. Schweinitz im Kleinen Teiche regelmässig etwas höher als im Grossen. Eigene Beobachtungen für die correspondierenden Tagesstunden stehen mir nicht zu Gebote. Aber während der Gr. Teich am 12. Juni (morgens) 11° C. besass, hatte der Kleine nachmittags zwischen 4 und 5 Uhr 10,3°. Am 19. Juni war die Oberflächentemperatur des Grossen See's (nachmittags) 12° C., die des Kleinen (vormittags 10 Uhr) 9,5°. Hieraus lässt sich wenigstens soviel entnehmen, dass die durchschnittlichen Tagestemperaturen beider Becken nur unerheblich von einander abweichen.

## B. Mittheilungen über die Pflanzenwelt.

Die Flora in der nächsten Umgebung der beiden Koppenteiche ist eine aussergewöhnlich reiche. Viele Seltenheiten, die man sonst nur zerstreut im Riesengebirge antrifft, stehen hier auf engem Raume beisammen. Das ist eine den Botanikern längst bekannte Thatsache.

In den Teichen selbst fehlt aber jede Spur einer phanerogamischen Vegetation. Dagegen haben viele niedere Kryptogamen in diesen kühlen Bergseen eine Heimath gefunden und die Anzahl der Arten, die sich hier oben angesiedelt hat, ist keineswegs unbedeutend. Schon bei Durchmusterung der Schlammproben (siehe oben) fiel mir die Menge der darin enthaltenen Bacillariaceen (= Diatomeen) auf. Namentlich war es die grosse Häufigkeit mehrerer Species der Gattung *Melosira*, welche sofort zu constatieren war. Daneben kamen aber noch viele andere Formen vor.

Herr Prof. J. Brun in Genf, einer der hervorragendsten Kenner dieser mikroskopischen Pflanzenwesen, hat die Gefälligkeit gehabt, das in beiden Teichen gesammelte Material durchzusehen und die darin vorfindlichen Arten zu bestimmen. Das betreffende Verzeichniss weist 50 Namen auf und lautet wie folgt:

Diatomeen aus den Hochseen des Riesengebirges.

Gr. T.	Kl. T.	
+	wenige	<i>Melosira distans</i> Ktz.
++	+	<i>Melosira alpigena</i> Grun.
+++	+	<i>Melosira nivalis</i> W. Sm.
wenige	+++	<i>Melosira solida</i> Eulens.
0	wenige	<i>Melosira roseana</i> Rab., var. <i>epidendron</i> Grun.
+	+	<i>Navicula serians</i> , f. <i>minor</i> Grun.
+	+	<i>Navicula stauroptera</i> Grun.
+	+	<i>Navicula parva</i> Ehrb.
0	wenige	<i>Navicula affinis</i> Ehrb.
0	wenige	<i>Navicula amphigomphus</i> Ehrb.
wenige	wenige	<i>Navicula subcapitata</i> Greg.
0	wenige	<i>Navicula termes</i> Ehrb. (var. <i>stauroneiformis</i> ).
0	selten	<i>Navicula polyonea</i> Bréb.
wenige	selten	<i>Navicula legumen</i> , var. <i>descreseens</i> Grun.
wenige	wenige	<i>Navicula iridis</i> Ehrb.
+	+	<i>Pinnularia acuta</i> W. Sm.
wenige	+	<i>Pinnularia viridis</i> Ehrb.
wenige	+	<i>Pinnularia hemiptera</i> Ktz.
wenige	+	<i>Pinnularia commutata</i> Grun.
+	+	<i>Pinnularia borealis</i> Ehrb.
+	+	<i>Pinnularia tabellaria</i> Ehrb. (et var. <i>stauroneiformis</i> ).
0	wenige	<i>Pinnularia acrosphaeria</i> Bréb.
+	+	<i>Pinnularia divergens</i> W. Sm.
wenige	+	<i>Pinnularia divergens</i> W. Sm., f. <i>major</i> .

Gr. T.	Kl. T.	
0	wenige	<i>Pinnularia dariana</i> A. S.
+	++	<i>Frustulia rhomboidea</i> Ehrb.
+	+	<i>Frustulia crassinervia</i> Bréb.
0	wenige	<i>Frustulia pelliculosa</i> Bréb.
wenige	wenige	<i>Stauroneis phoenicenteron</i> Ehrb.
+	+	<i>Eunotia gracilis</i> Rab.
+	+	<i>Eunotia pectinalis</i> (et f. minor).
wenige	wenige	<i>Eunotia robusta</i> Ralfs (et var. tetraodon.)
wenige	wenige	<i>Fragilaria undata</i> W. Sm.
+	+	<i>Fragilaria capucina</i> Desm.
wenige	wenige	<i>Encyonema caespitosum</i> Ktz.
0	wenige	<i>Encyonema turgidum</i> Greg.
+	+	<i>Surirella splendida</i> Ehrb.
+	+	<i>Surirella bifrons</i> (minor) Ehrb.
+	+	<i>Tabellaria flocculosa</i> Ktz.
wenige	wenige	<i>Gomphonema subclavatum</i> Grun.
wenige	wenige	<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehrb. (var. clavus Bréb.)
0	wenige	<i>Nitzschia sigmoidea</i> W. Sm.
0	+	<i>Nitzschia lamprocampa</i> Hantzsch
0	wenige	<i>Cymbella pusilla</i> Grun.
0	+	<i>Diatoma hiemale</i> Lyngb., var. mesodon Ktz.
+	+	<i>Meridion circulare</i> Ag.
0	wenige	<i>Amphora ovalis</i> Ktg.

Prof. J. Brun bemerkt zu dieser Liste, dass das beigefügte Zeichen 0 keineswegs das gänzliche Fehlen der bezüglichen Species andeuten solle. Es sei vielmehr als sehr wahrscheinlich anzunehmen, dass dieselben sich noch vorfinden würden, wenn man eine noch grössere Anzahl von Präparaten herstellte und der Durchsicht unterwürfe. Als „seltene“ Arten können unter den aufgeführten nur *Navicula polyonca*, *Navicula divergens*, *Pinnularia dariana*, *Nitzschia lamprocampa* und *Melosira roseana-epidendron* gelten. Die anderen besitzen sämmtlich eine weite Verbreitung. Bemerkenswerth ist die grosse Fülle der Melosireen in beiden Teichen. Davon sind *M. nivalis*, *M. alpigena* und *M. solida* als wirkliche Hochgebirgsformen zu betrachten, und es ist bemerkenswerth, dass dieselben besonders auch in den stehenden Gewässern der norwegischen Alpen gedeihen.

Die in den Schlammproben enthaltenen Diatomeen waren alle sammt abgestorben. Nur bei einem geringen Procentsatze der Frusteln wurden noch Reste der Farbstoffplatten (Chromatophoren) gefunden.

Trotzdem liess sich bei sehr vielen Melosira-Zellen mit starker Eosinlösung eine deutlich wahrnehmbare Kernfärbung erzielen — ein Zeichen dafür, dass seit dem Zubodensinken der ersteren noch keine allzulange Zeit verstrichen sein konnte. Es dürfte also mit der Wucherungsperiode der Diatomeen in den Koppenteichen ganz ähnlich bestellt sein wie in den Alpenseen, wo sie — nach den Beobachtungen von J. Brun — gleich nach dem Aufthauen des Eises und manchmal auch etwas früher einzutreten pflegt.

Für den Gr. und Kl. Teich würde demnach die Zeit jener üppigen Vegetation in den Anfang des Maimonats fallen, oder — wenn der vorausgehende Winter milde war — vielleicht schon in die letzten Wochen des April.

Was sonst noch an Algen (ausser den Diatomeen) in den Koppenteichen von mir und meinem Begleiter — dem Plöner Institutsdiener L. Wilken — gesammelt wurde, übersandte ich meinem algologischen Mitarbeiter Herrn E. Lemmermann in Bremen, welcher sich bereit erklärt hatte, die Bestimmung von derartigem Material zu übernehmen. Der Güte desselben verdanke ich die nachstehenden beiden Arten-Verzeichnisse.

### Algen des Grossen Teichs.

#### I. *Chlorophyceae*.

- Oedogonium sp.
- Hormiscia subtilis (Ktz.) De Toni.
- Stigeoclonium tenue (Ag.) Rabenh.
- Conferva bombycina (Ag.) Lagerh.
- Chlamydomonas sp.
- Scenedesmus quadricauda (Turp.) Bréb.
- Dictyosphaerium pulchellum Wood.
- Protococcus botryoides (Ktz.) Kirchn.
- Zygnema ericetorum (Ktz.) Hansg., var. terrestre Kirchn. (von einem feuchten Felsstück).
- Cylindrocystis Brébissonii Menegh.
- Closterium Lunula (Muell.) Nitzsch.
- Penium digitus (Ehrb.) Ralfs.
- Disphinctium curtum (Bréb.) Reinsch
- Disphinctium palangula (Bréb.) Hansg.
- Disphinctium cylindrus (Ehrb.) Näg., var. silesiacum Kirchn.
- Cosmarium Meneghini Bréb.
- Cosmarium margaritiferum (Turp.) Menegh.
- Cosmarium subcrenatum Hantzsch

*Cosmarium caelatum* Ralfs  
*Arthrodesmus incus* (Bréb.) Hass.  
*Euastrum binale* (Turp.) Ralfs  
*Euastrum didelta* (Turp.) Ralfs  
*Staurastrum muricatum* Ralfs  
*Staurastrum punctulatum* Bréb.

## II. *Phycochromaccae.*

*Lyngbya* sp.  
*Stigonema turfaceum* (Engl. Bot.) Cooke  
*Dichotrix orsiana* (Ktz.) Thr.  
*Scytonema myochrous* (Dillw.) Ag.

## Algen des Kleinen Teichs.

### I. *Chlorophyceae.*

*Hormiscia subtilis* (Ktz.) De Toni  
*Conferva bombycina* (Ag.) Lagerh.  
*Microthamnion kützingianum* Näg.  
*Eudorina elegans* Ehrb.  
*Scenedesmus bijugatus* Fresen.  
*Apiocystis brauniana* Näg.  
*Gloeocystis gigas* (Ktz.) Lagerh.  
*Colacium vesiculosum* Ehrb. (In Menge an Cyclops)  
*Mougeotia* sp. (Zellen 16,2  $\mu$  breit; 135  $\mu$  lang)  
*Mougeotia* sp. (Zellen 8,1  $\mu$  breit; 148,5  $\mu$  lang)  
*Zygnema* sp., möglicherweise *pectinatum* (Vauch.) Ag. (Zellen ohne  
 Gallerthülle 22,95  $\mu$ , mit derselben 28,35  $\mu$  breit; 38,8—  
 44,6  $\mu$  lang)  
*Spirogyra* sp. (Zellen mit graden Scheidewänden von 29,7  $\mu$  Breite  
 und 74,25—87,75 Länge; ein einziges Chlorphyllband mit  $1\frac{1}{2}$   
 Umgang auf die Zellenlänge.)  
*Spirogyra inflata* (Vauch.) Rabenh.  
*Spirogyra tenuissima* (Hassall) Ktz.  
*Hyalotheca dissiliens* (Smith) Bréb.  
*Hyalotheca dissiliens* (Smith) Bréb., var. *punctata* Lemmermann  
*Hyalotheca mucosa* (Mert.) Ehrb.  
*Cylindrocystis Brébissonii* Menegh.  
*Closterium striolatum* Ehrb.  
*Closterium rostratum* Ehrb. (Nach Angabe von Dr. O. Zacharias)  
*Tetmemorus granulatus* (Bréb.) Ralfs

Docidium baculum Bréb. (Nach Angabe von Dr. O. Zacharias)  
 Cosmarium margaritiferrum (Turp.) Menegh.  
 Cosmarium subrenatum Hantzsch  
 Cosmarium reniforme (Ralfs) Archer  
 Euastrum binale (Turp.) Ralfs  
 Euastrum ansatum Ralfs  
 Euastrum denticulatum (Kirchn.) Gay  
 Euastrum elegans (Bréb.) Ktz.  
 Microsterias rotata (Grev.) Ralfs (Nach Angabe von Dr. O. Zacharias)  
 Staurastrum muricatum Ralfs  
 Staurastrum punctulatum Bréb.  
 Staurastrum denticulatum (Näg.) Archer

## II. *Phykochromaceae.*

Chroococcus turgidus (Ktz.) Näg.  
 Oscillaria tenuis Ag.  
 Oscillaria sp. (Zellen 7  $\mu$  breit, 4  $\mu$  lang)  
 Anabaena sp.

Das sind 28 Arten für den Grossen und 37 Arten für den Kleinen Teich. — Im Gr. Teiche kommt übrigens auch an den verschiedensten Stellen der Karpfenfarrn (*Isoëtes lacustris*) vor; besonders reichlich findet man ihn am Ost-Ende in der Gegend des Abflusses, wo ihn der schlesische Botaniker J. Milde 1866 ganz zufällig (bei Gelegenheit einer botanischen Excursion) entdeckte<sup>1)</sup>.

## C. Faunistische Ergebnisse.

Die Thierwelt der beiden Koppenteiche ist schon vor einem Jahrzehnt (1884) sehr eingehend von mir untersucht worden und ich hätte daher kaum geglaubt, dass ich im Stande sein würde, den damaligen Feststellungen noch vieles Neue hinzuzufügen. Letzteres geschah aber doch und es glückte mir, die früheren Verzeichnisse noch um eine stattliche Anzahl von Species zu bereichern. Um dieselben als neue Funde kenntlich zu machen, habe ich sie mit einem Sternchen (\*) bezeichnet. Die zur Zeit bekannte Fauna beider Teiche besteht nunmehr aus folgenden Arten:

<sup>1)</sup> Dr. J. Milde: Ein Ausflug nach dem Gr. Teiche am Riesengebirge. Verhandl. des botan. Vereins f. die Prov. Brandenburg. 9. Jahrg. 1867.

## Grosser Teich.

I. *Amoebina*.

- \* *Arcella discoides* Ehrb.
- \* *Diffugia pyriformis* Perty.
- \* *Diffugia pyriformis* Perty, var. *cornuta*
- \* *Diffugia corona* Wall.
- \* *Diffugia globulosa* Duj.
- \* *Euglypha alveolata* Duj.
- \* *Euglypha ciliata* Leidy
- \* *Cyphoderia margaritacea* Schlumb.

II. *Flagellata*.

- \* *Gymnodinium fuscum* Ehrb.

III. *Ciliata*.

- Loxophyllum meleagris* O. F. M.
- Paramaecium bursaria* Ehrb.
- \* *Vorticella* sp. (an *Cyclops*)

IV. *Turbellaria*.

- Mesostoma viridatum* M. Sch.
- Vortex truncatus* Ehrb.
- Stenostoma leucops* O. Schm.
- Monotus lacustris* Zach.

V. *Nematodes*.

- Dorylaimus stagnalis* Duj.

VI. *Rotatoria*.

- \* *Diglena catellina* Ehrb.
- \* *Asplanchna priodonta* (Gosse, var. *helvetica*)
- Rotifer vulgaris* Ehrb.
- Philodina roseola* Ehrb.
- \* *Monostyla lunaris* Ehrb.
- Oocystes* sp.

VII. *Oligochaetae*.

- Nais elinguis* O. F. M.
- \* *Chaetogaster diaphanus* Gruith.

VIII. *Cladocera*.

- \* *Daphnia pulex* Leydig
- Daphnia longispina* Leydig
- Alona affinis* Leydig
- Acroperus leucocephalus* Koch
- Chydorus sphaericus* O. F. M.
- Polyphemus oculus* O. F. M.

IX. *Copepoda*.

- \* *Cyclops strenuus* Fischer.

X. *Acarina*.

- Lebertia tau-insignita* Leb. (rothe Varietät)

XI. *Diptera*.

- Chironomus* sp. (Larven).

XII. *Pisces*.

- Trutta fario* L.

XIII. *Amphibia*.

- Triton alpestris* Laur.

---

Kleiner Teich.

I. *Anoebina*.

- \* *Diffugia globulosa* Duj.
- \* *Euglypha alveolata* Duj.

II. *Flagellata*.

- Euglena viridis* Ehrb.
- \* *Gymnodinium fuscum* Ehrb.

III. *Ciliata*.

- \* *Stentor coeruleus* Ehrb.
- \* *Trachelius ovum* Ehrb.

IV. *Turbellaria*.

- Mesostoma viridatum* M. Sch. (und eine schwefelgelbe Varietät desselben).
- Mesostoma rostratum* Ehrb.

Macrostoma viride Ed. v. Beneden  
 Macrostoma sp.  
 Stenostoma leucops O. Schm.  
 Vortex truncatus Ehrb.  
 Vortex Hallezii v. Graff  
 Gyrator hermaphroditus Ehrb.  
 Prorhynchus stagnalis M. Sch.  
 Prorhynchus curvistylus Braun  
 Monotus lacustris Zach.<sup>1)</sup>  
 Bothrioplana silesiaca Zach.<sup>2)</sup>  
 Bothrioplana Brauni Zach.  
 Planaria alpina Dana (= Pl. abscissa Ijima)

V. *Nematodes.*

Dorylaimus stagnalis Duj.  
 \* Mermis aquatilis Duj.

VI. *Rotatoria.*

\* Polyarthra platyptera Ehrb.  
 Philodina roseola Ehrb.  
 Anuraea aculeata Ehrb.  
 \* Anuraea serrulata Ehrb.  
 \* Conochilus unicornis Rouss.  
 \* Theora sp.

VII. *Oligochaetae.*

Nais elinguis O. F. M.  
 Bohemilla comata Vejd.  
 Lumbriculus variegatus O. F. M.

VIII. *Cladocera.*

Daphnia longispina Leydig  
 Alona affinis Leydig  
 Acroperus leucocephalus Koch  
 Chydorus sphaericus O. F. M.

IX. *Copepoda.*

\* Cyclops strenuus Fischer.

<sup>1)</sup> Vergl. die ausführl. Beschreibung in Bd. 41 der Zeitschr. f. wiss. Zoologie, 1885. S. 505–510.

<sup>2)</sup> O. Zacharias: Zwei neue Vertreter des Turbellarien-Genus Bothrioplana (M. Braun). Zoolog. Anz. Nr. 229, 1886.

X. *Acarina*.

Hygrobates longipalpis Herm.

\* Hygrobates nigro-maculatus Leb.

Lebertia tau-insignita Leb. (rothe und grüne Varietät)

\* Sperchon brevisrostris Könike

\* Sperchon glandulosus Könike

XI. *Tardigrada*.

\* Macrobiotus macronyx Duj.

XII. *Orthoptera*.

Ephemera sp. (Larven)

XIII. *Diptera*.

Chironomus sp. (Larven)

XIV. *Coleoptera*.

\* Agabus congener Payk.

\* Helephorus aeneipennis Thomas

XV. *Pisces*.

Trutta fario L.

Aus dem Gr. Teiche sind somit jetzt 35 Species bekannt; aus dem Kleinen 47. Letzterer erweist sich also nicht bloss reicher in floristischer Hinsicht (siehe die Lemmermann'schen Algenlisten), sondern auch bezüglich der in ihm heimischen Fauna. Neu hinzugekommen sind durch meine diesjährigen Forschungen für den Grossen Teich 16 Arten, für den Kleinen 17. — Als charakteristisch für beide Koppenteiche muss der Umstand hervorgehoben werden, dass gewisse Tiergruppen in denselben gänzlich fehlen. Nach meiner Erfahrung sind das: Heliozoën, Spongillen, Hydren, Hirudineen, Gammariden, Mollusken und Bryozoën. Es ist nicht anzunehmen, dass so augenfällige Objekte, wie es Schwämme, Arm- polypen, Blutegel, Flohkrebse, Wasserschnecken, Erbsenmuscheln und Moosthiercolonien sind, hätten unentdeckt bleiben können, wenn sie wirklich zugegen gewesen wären. Hiernach scheinen also alle diese Thiere thatsächlich in den Koppenteichen zu fehlen, ohne dass man einen bestimmten Grund dafür anzuführen vermag, weshalb sie nicht vorhanden sind.

Wie aus den Berichten Prof. Zschokkes hervorgeht<sup>1)</sup>, constatirte dieser Forscher die Abwesenheit fast sämtlicher oben aufgezählter Thiergruppen, auch für die Seen von Partnun (1874 m ü. M.) und Tilisuna (2100 m ü. M.). Beide Seen enthalten allerdings Limnäen und Pisidien; der von Tilisuna auch noch eine Bryozoën-Art (*Fredericella sultana* Gerv.). Im See von Garschina (2189 m) hingegen, der ganz in der Nähe der beiden vorgenannten Wasserbecken liegt, waren Blutegel, Flohkrebse und ebenso Mollusken in grösserer Anzahl zu finden. Auch im Uebrigen zeigte die Thierwelt des Teiches von Garschina das Gepräge grösserer Mannichfaltigkeit, und Prof. Zschokke ist geneigt, die hier vorhandene reichlichere Entwicklung der Fauna auf „eine Anzahl günstiger Verhältnisse“ zurückzuführen, von denen er die durchschnittlich höhere Wassertemperatur, das Geschütztsein dieses See's vor Lawinenstürzen und den Algenreichtum desselben hauptsächlich in Anschlag bringt. Und indem er die Koppenteiche zum Vergleich heranzieht, constatirt er, dass zwischen diesen und dem weit entfernten See von Partnun — wegen der Aehnlichkeit der äusseren Bedingungen — in faunistischer Hinsicht eine grössere Uebereinstimmung bestehe, als zwischen letzterem und seinem Nachbar von Garschina.

In mancherlei Einzelheiten weichen freilich auch die beiden Riesengebirgsseen von einander ab, aber ein Blick in die oben mitgetheilten Verzeichnisse lehrt, dass die Flora und Fauna derselben einen gemeinsamen Grundcharakter besitzt, der nicht bloss positiv in den vorhandenen Artenbeständen seinen Ausdruck findet, sondern auch darin sich ausspricht, dass gewisse Thiergruppen den beiden Koppenteichen gänzlich fehlen.

Einen ähnlich bedeutsamen Fund, wie es die Entdeckung einer zu der marinen Turbellarien-Gattung *Monotus* gehörigen Turbellarie war, deren Anwesenheit ich 1884 in beiden Koppenteichen nachwies, hatte ich bei der diesmaligen Excursion nicht zu verzeichnen. Immerhin aber gelang es mir, eine Anzahl von Thatsachen festzustellen, die in Verbindung mit den Ergebnissen, welche andere Forscher bei der Exploration von Gebirgsseen erhalten haben, unsere Kenntniss von der verticalen Verbreitung niederer Thiere erweitern und die Abhängigkeit mancher Species von ganz bestimmten örtlichen Bedingungen erkennen lassen.

<sup>1)</sup> F. Zschokke: Faunistische Studien an Gebirgsseen. 1890. S. 18.

Derselbe: Die zweite zool. Excursion an die Seen des Rhätikon. 1891.

So constatirte ich z. B. das massenhafte Vorkommen von *Cyclops strenuus* in beiden Teichen, eines Copepoden, der gleichfalls zahlreich in den von Zschokke untersuchten Rhätikonseen zu finden ist. Diese Species gedeiht (nach Schmeil) auch in den Gewässern der Ebene am besten während der kalten Jahreszeit<sup>1)</sup> und es erklärt sich daher ihre Ansiedelung im Schoosse kühler Bergseen. In solchen wurde *Cyclops strenuus* ganz neuerdings auch von einem englischen Beobachter angetroffen, der darüber die Notiz giebt<sup>2)</sup>: „In North Wales this is a moderately common species in the mountain lakes and tarns.“ In den beiden Koppenteichen ist dieser *Cyclops* hochroth gefärbt — eine Eigenschaft, die Zschokke an den Exemplaren des 1943 m hoch gelegenen Lünensee's gleichfalls wahrgenommen hat.

*Daphnia pulex* bevölkerte vorwiegend die seichtere Hälfte (vergl. die Tiefenkarte) des Gr. Koppenteichs; wenigstens gilt das von den schlechtschwimmenden älteren Individuen. Die noch nicht eierträchtigen, kleineren Daphnien schienen dagegen durch den ganzen See verbreitet zu sein.

*Polyphemus oculus*, den ich 1884 in einer kleinen Bucht auf der Südseite des Gr. Teichs in grosser Anzahl entdeckte, war auch jetzt noch dort zu finden. Die Stelle, die dabei in Frage kommt, habe ich auf der Karte mit dem Buchstaben P bezeichnet.

Im Kleinen Teiche fischte ich dieses Mal eine grössere Anzahl von Hydrachniden (Wassermilben), für deren Bestimmung ich Herrn F. Könike, dem bekannten Bremer Acarinologen, zu Danke verpflichtet bin. *Hygrobates longipalpis* gehörte schon zu meinen Funden von 1884 und 1885.<sup>3)</sup> *Hygrobates nigromaculatus* hingegen ist nicht bloss neu für die Fauna der Koppenteiche, sondern für Deutschland überhaupt, denn bisher war diese Hydrachnide nur im Genfer See nachgewiesen. Als sehr seltene Vorkommnisse sind auch zwei Sperchon-Arten zu betrachten, die in ziemlich grosser Anzahl erbeutet wurden. Von *Sperchon glandulosus* Kön. fischte ich 4 Imagines und 1 Nymphe; von *Sperchon brevisrostris* Kön.<sup>4)</sup> im Ganzen

<sup>1)</sup> O. Schmeil: Copepoden des Rhätikongebiets. Mit 4 Tafeln. Sep. a. d. Abhandlungen der Naturf. Gesellschaft zu Halle. 19. B. 1893.

<sup>2)</sup> D. J. Scourfield: A preliminary account of the Entomostraca of North Wales. Journ. of the Quekett Microscopical Club. Vol. VI. No. 37, 1895.

<sup>3)</sup> O. Zacharias: Ergebnisse einer zoolog. Excursion in das Glatzer-, Iser- und Riesengebirge. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, 43. B. 1886.

<sup>4)</sup> Eine Spezialbeschreibung dieser neuen Spezies ist kürzlich von Könike gegeben worden in der Revue suisse de Zoolog. et Ann. du Mus. nat. de Genève, 1896. (Neue Sperchon-Arten aus der Schweiz).

16 Imagines. Von letztgenannter Art fand Prof. Zschokke nur ein einziges Exemplar in einem Quellbache bei Partnun im Rhätikon,<sup>1)</sup> wogegen *Sperchon glandulosus* mehrfach in den Seen von Partnun und Tilisuna gesammelt werden konnte. Der französische Naturforscher Th. Barrois traf *Sperchon brevisrostris* in zahlreichen Individuen auch auf den Azoren an, sodass als Fundort für diese Wassermilbe bis jetzt nur ein deutscher Bergsee (Kl. Koppenteich), ein Bach in der Schweiz und einige fließende Gewässer auf einer oceanischen Inselgruppe angegeben werden können.

#### D. Das Plankton der Koppenteiche.

Derjenige Theil der Organismenwelt eines See's, welcher von den Ufer- und Bodenverhältnissen vollständig unabhängig geworden ist und seine Lebensbedingungen ausschliesslich nur in der grossen freien Wassermasse findet, wird mit dem Collectivnamen „Plankton“ bezeichnet. Dasselbe besteht aus einem bunten Gemisch von winzigen Thier- und Pflanzenwesen, die in ihrer Gesammtheit ein bedeutendes Quantum von lebender Substanz repräsentieren. Im Grossen Teiche war das Plankton zur Zeit meiner Excursion (Juni 1895) vorwiegend aus folgenden Arten zusammengesetzt: *Cyclops strenuus*, *Daphnia pulex*, *Asplanchna helvetica*, *Gymnodinium fuscum*, *Closterium lunula*, *Penium digitus*, *Micrasterias rotata* und *Tabellaria flocculosa*. Der Kleine Teich zeigte einen ähnlichen Bestand von derartigen Organismen, nämlich: *Cyclops strenuus*, *Polyarthra platyptera*, *Anuraea aculeata*, *Conochilus unicornis*, *Hyalotheka* (mehrere Species), *Closterium rostratum*, *Docidium baculum*, *Micrasterias rotata*, *Apicocystis brauniana* und *Tabellaria flocculosa*. In beiden Teichen machten jedoch die kleinen Crustaceen den überwiegenden Bestandtheil des Plankton aus, sodass Räderthiere und Algen auffällig dagegen zurücktraten.

Bei einer quantitativen Untersuchung des Gr. Koppenteichs, die ich am 19. Juni vornahm, ergab sich für eine Wassersäule von 20 m Höhe und 1 qm Querschnitt ein Planktonvolumen von 39,25 cem. Die Krebsthiere waren darin in folgender Stückzahl vertreten:

<i>Daphnia pulex</i> (erwachsene Exemplare) . . . . .	2355
„ „ (junge Individuen) . . . . .	14130
<i>Cyclops strenuus</i> . . . . .	5228
Larven desselben . . . . .	9467

Im Ganzen: 31180

<sup>1)</sup> Laut briefl. Mittheilung. Z.

Das macht 2275 Crustaceen auf den Cubikmeter Wasser innerhalb des tiefen Bezirks von 40 Ar, worin der hier analysierte Fang gemacht wurde.<sup>1)</sup>

Vergleicht man Wassersäulen von demselben Querschnitt mit einander, die aber hinsichtlich ihrer Höhe (vom Grunde bis zur Oberfläche gemessen) verschieden sind, so entspricht in diesen Fällen die grössere Planktonmenge durchgängig dem geringeren Cubikinhalte.

Das bestätigte sich auch am Gr. Teiche. Eine Wassersäule von 1 qm Querschnitt und 8 m Höhe lieferte hier 58,88 ccm Plankton. Hieraus und aus dem schon oben mitgetheiltem Befunde von 39,25 ccm lässt sich der mittlere Planktongehalt pro Cubikmeter auf diese Weise berechnen, dass man beide Cubikcentimeter-Mengen addiert und durch die ganze in Betracht kommende Wassermasse ( $20 + 8 \text{ m}^3$ ) dividirt. Aus  $\frac{39,25 + 58,88}{28}$  ergibt sich dann als Näherungswerth: 3,5 ccm.

Beim Kleinen Teiche, der überhaupt nur geringe Tiefen besitzt, traten so hochgradige Differenzen zwischen längern und kürzern Wassersäulen nicht hervor. Für eine solche von 5 m Höhe und 1 m Querschnitt stellte sich hier (am 19. Juni) ein Planktonvolumen von 19,62 ccm heraus,<sup>2)</sup> wonach auf den Cubikmeter 3,9 ccm entfallen. Selbstredend ist auch diese Angabe bloss als eine Annäherung an den wirklichen Thatbestand aufzufassen.

Immerhin können aber beide Messungsergebnisse dazu dienen, uns eine Vorstellung von der Gesamt-Planktonmenge zu verschaffen, die in jedem der beiden Koppenteiche vorhanden ist, bezw. am 19. Juni vorhanden war. Nach Dr. Peuckers Berechnung besitzt der Gr. Teich ein Wasservolumen von 517000 Cubikmetern. Danach und unter Berücksichtigung des Umstandes, dass 1 ccm (Crustaceen-) Plankton — wie es sich im Messglase absetzt — nach meinen Ermittlungen 344 Milligramm wiegt, bestimmt sich die Gewichtsmenge des im Gr. Teiche enthaltenen Plankton zu 662 Kilogramm (= 12,4 Centner).

Für den Kleinen Teich, dessen Wassermenge 83000 Cubikmeter beträgt, erhält man auf demselben Rechnungswege 2,2 Centner (= 111 Kilogr.).

Beide Koppenteiche müssen hiernach, selbst wenn sich deren Planktongehalt im Laufe des Sommers noch verdoppeln oder ver-

<sup>1)</sup> Eine Anleitung zur Ausführung von solchen Volumenmessungen und Zählungen ist im 1. Kapitel des vorliegenden IV. Forschungsberichts (S. 1 bis S. 64) enthalten.

<sup>2)</sup> Diesem entsprachen 11304 Exemplare von *Cyclops strenuus* und 30254 Larven dieses Copepodeu.

dreifachen sollte, zu den sterilen, d. h. wenig Fischnahrung produzierenden Gewässern gezählt werden. Damit steht nicht im Widerspruch, dass der Kleine Teich seit langen Jahren einen ansehnlichen Forellenbestand aufweist, denn diese Fische werden hier sehr geschont und ihre Anzahl erfährt durch menschliches Eingreifen höchst selten eine Verminderung.

In direktem Gegensatz zu den planktonarmen Gebirgsseen stehen die kleinen und flachen Gewässer der Ebene, deren geringes Wasservolumen sich unter dem Einflusse der Sonnenstrahlen leicht und gleichmässig erwärmt. In solchen Weihern und Teichen vermag sich unter sonst günstigen Umständen den Sommer über ein ungemein grosses Quantum von mikroskopischen Organismen zu entwickeln.

Nach Erledigung meiner Forschungsaufgaben an den Koppenseen stellte ich eine vergleichende Untersuchung an einem derartigen Gewässer an, welches in der Nähe von Bad Warmbrunn (an der Strasse nach Hermsdorf) gelegen ist. Es handelt sich dabei um ein rechteckiges Teichbecken von 68 m Breite, 84 m Länge und durchweg 0,5 m Tiefe. Dasselbe besitzt somit ein Volumen von 2856 Cubikmetern. Ich fand hier 19,6 cem Plankton unter 1 Quadratmeter Oberfläche, d. h. 39,2 cem für jeden Cubikmeter Wasser. Am zahlreichsten vertreten waren in den Fangproben: *Volvox minor*, *Eudorina elegans*, *Polyarthra platyptera*, *Triarthra longiseta*, *Anuraea stipitata*, *Anuraea tecta*, *Bipalpus vesiculosus* und *Asplanchna priodonta*. Krebse (Copepoden und Bosminen) kamen seltener vor. Für den ganzen Weiher betrug die Gesamtmenge der schwebenden Organismen an jenem Tage (30. Juni) 38,5 Kilogramm. Vergleicht man nun diesen Planktongehalt (pro Cubikmeter) mit den entsprechenden Befunden aus den Koppenteichen, so stellt sich für letztere zur gleichen Jahreszeit eine 10 — 11 Mal geringere Produktivität heraus.

Nach den Erfahrungen von Dr. E. Walter, der eine grosse Anzahl schlesischer Karpfenteiche in quantitativer Hinsicht untersucht hat, war in solchen das Maximum der Planktonzeugung 64 cem pro Cubikmeter Wasser.<sup>1)</sup> Demnach ist der von mir in Warmbrunn erhaltene Betrag noch keineswegs als die Höchstleistung eines aufgestauten flachen Gewässers anzusehen.

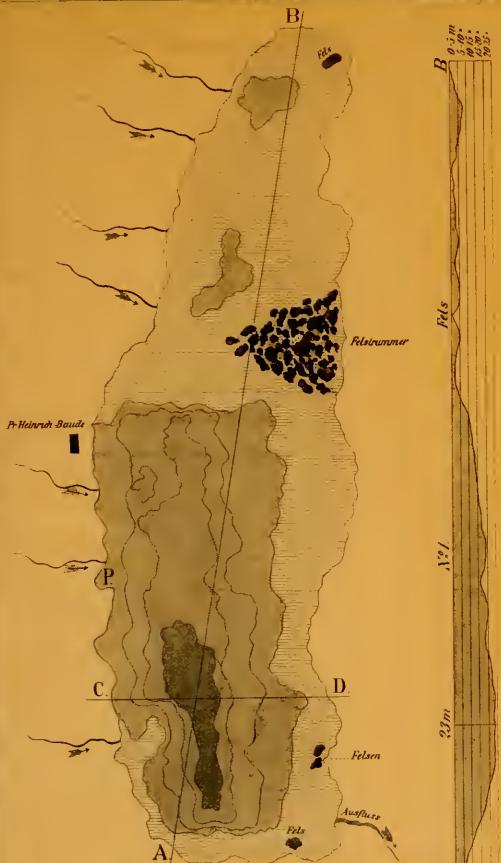
---

<sup>1)</sup> Vgl. E. Walter: Eine praktisch-verwerthbare Methode zur quantitativen Bestimmung des Teichplankton. Forschungsber. aus der Biolog. Station zu Plön. III. Theil, S. 186.

Am Schlusse meiner diesjährigen Exkursion sammelte ich auch noch ein ziemlich reiches Algenmaterial aus zahlreichen (grösseren und kleineren) Moortümpeln der Kammregion des Riesengebirges (1400 m ü. M.), welches ich meinem Mitarbeiter, Herrn E. Lemmermann, zur Bearbeitung überliess. Herr Rittergutsbesitzer R. Kramsta, der sich mehrere Monate lang in der Baude am Haideschloss aufhielt, hat später, auf meine Bitte, dieselben Tümpel nochmals und wiederholt besucht, so dass wir auf solche Weise auch Material aus den Monaten Juli und August zu erlangen im Stande waren. Ein Verzeichniss aller in diesen Moorproben enthaltenen Algen, deren Speziesanzahl mehr als 160 beträgt, ist dem vorliegenden Excursionsberichte angeschlossen. Herrn Kramsta sage ich an dieser Stelle für die grosse Mühewaltung, welche er beim öfteren Aufsuchen der vielen zerstreut liegenden Wasseransammlungen gehabt hat, meinen verbindlichsten Dank. Nachstehend verzeichnete 11 Algen - Arten sind (nach Lemmermann) diejenigen, welche in den Moortümpeln der Kammregion am häufigsten gefunden werden:

1. *Chroococcus turgidus*
2. *Merismopedium glaucum*
3. *Gymnozyga moniliformis*
4. *Cylindrocystis Brébissonii*
5. *Penium digitus*
6. *Disphinctium palangula*
7. *Euastrum didelta*
8. *Euastrum binale*
9. *Staurastrum hystrix*
10. *Staurastrum punctulatum*
11. *Staurastrum muricatum*.

# Tiefenkarte des Gr. u. Kl. Koppenteiches im Riesengebirge. (1895.)

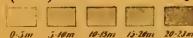


**Der grosse Teich.**  
Maassstab 1:2500

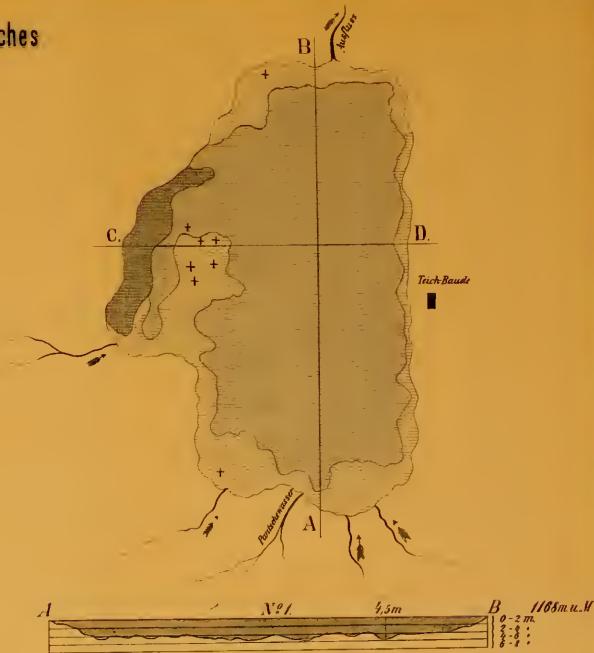


220m u.M.

(GrT) Zeichenerklärung



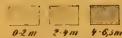
Terrändurchschnitte durch den grossen Teich.  
N<sup>o</sup>1 auf der Linie A-B d. i. SO-NW.  
N<sup>o</sup>2 auf der Linie C-D d. i. NO-SW g. S.



**Der kleine Teich.**  
Maassstab 1:2000



Zeichenerklärung (KLT)



Die kleinen Kreuze (+) bezeichnen Felsen welche  
20-50 cm unter der Oberfläche liegen.

Terrändurchschnitt durch den kleinen Teich

N<sup>o</sup>1 auf der Linie A-B d. i. S-N  
N<sup>o</sup>2 auf der Linie C-D d. i. W-O

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Forschungsberichte aus der Biologischen Station zu Plön](#)

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s): Zacharias Otto [Emil]

Artikel/Article: [Ergebnisse einer biologischen Excursion an die Hochseen des Riesengebirges 65-87](#)