ÄLTERE UND NEUERE

LOTHUNGEN IM HALLSTÄTTER SEE

VON

DR. JOSEF ROMAN RITTER LORENZ VON LIBURNAU
K. K. SECTIONSCHEF I. R.

MIT 5 TEXTFIGUREN UND 2 TAFELN

SONDER-AUSGABE
AUS DEN
ABHANDLUNGEN DER K. K. GEOGRAPHISCHEN GESELLSCHAFT IN WIEN, I. 1899

WIEN 1899
R. LECHNER (WILH. MÜLLER)
K. U. K. HOF- U. UNIVERSITÄTS-BUCHHANDLUNG

oö landes bibliothek
intranda viewer

20914

Abkürzungen für häufiger vorkommende Citate: **H. S.** = Der Hallstätter See. Von Dr. J. Ritter Lorenz von Liburnau. Mittheilungen der K. K. Geographischen Gesellschaft in Wien. 1898, Heft 1 und 2.

G. Z. = Geographische Zeitschrift von Hettner. 1898, Heft IV.

A. V. = Mittheilungen des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereines, 1898, Nr. 9 und 10.

W. C. = Monatshefte des Wissenschaftlichen Clubs in Wien, 1882.

T. = Der Tourist, 1882, Nr. 5 und 6.

STUDIEN-BIBLIOTHEK * IN LINZ *

K. und k. Hofbuchdruckerei Karl Prochaska in Teschen.

oö landes bibliothek
intranda viewer

Die Beckengestaltung des Hallstätter Sees ist wiederholt durch Lothungen untersucht worden. Zunächst hat in den Jahren 1844 und 1845 Friedrich Simony vom Boote aus zahlreiche Lothungen vorgenommen und danach eine Tiefenkarte entworfen, die er aber nicht veröffentlicht hat. Die von Simony verzeichneten Lothungen sind jedoch unlängst von Dr. Johann Müllner zu der Construction einer Isohypsenkarte des See's verwendet worden, die in dem von Penck und Richter herausgegebenen «Atlas der Oesterreichischen Alpenseen» (I. Lieferung, Wien 1895, Tafel III) enthalten ist. Sodann hat im Jänner und Februar 1880 der damalige K. K. Forstverwalter (jetzt Forstmeister) Josef Heidler den See vom Eisspiegel aus verlothet und hat nach den Ergebnissen seiner Messungen eine Isobathenkarte gezeichnet, von der nur etwa 40 photolithographische Copien in engeren Kreisen geschenkweise vertheilt wurden.

Als ich im Jahre 1892 begann, den Hallstätter See zum Gegenstande einer «limnologischen Studie» zu machen, hatte ich nicht die Absicht, in diesem See nun auch meinerseits Tiefenmessungen vorzunehmen. Mein Vorhaben war, die vor einem halben Jahrhundert begonnenen, grundlegenden Untersuchungen Simony's in anderen Richtungen fortzusetzen und zu ergänzen. Nichtsdestoweniger konnte meine Arbeit[1]) nicht gut einer Tiefenkarte entbehren, und da es wohl nicht passend gewesen wäre, die Simony-Müllner'sche Karte einfach wieder zu veröffentlichen, habe ich mich dazu entschlossen, meine Arbeit durch die bishin unveröffentlicht gebliebene Heidler'sche Karte zu illustrieren. Dass dadurch die Simony-Müllner'sche Karte etwa in zweite Linie gestellt werden sollte, ist nach dem von mir über diese Wahl Gesagten[2]) vollkommen ausgeschlossen. Habe ich ja doch durch die Veröffentlichung der Heidler'schen Karte insoferne geradezu im Sinne Simony's gehandelt, als dieser seinerzeit die Nichtveröffentlichung der Heidler'schen Karte ausdrücklich bedauert

[1]) Dr. Josef Ritter Lorenz von Liburnau: «Der Hallstätter See. Eine limnologische Studie». Mitth. K. K. Geogr. Ges. Wien, XLI. 1898, S. 1—218.

[2]) A. a. O., S. 12.

(Gedr. 28. X. 1899)

oö landes bibliothek
intranda viewer

hat[1]). Dass aber auch Heidler nicht daran gedacht hat, Simony's Messungen controlieren oder berichtigen zu wollen, ergibt sich aus dem Umstande, dass er zu der Zeit seiner Messungen Simony's Arbeiten gar nicht gekannt hat[2]).

Dennoch scheint eine in diesen Beziehungen unrichtige Auffassung — mir ganz unerklärlicherweise — platzgegriffen zu haben, denn nur so kann ich es halbwegs begreifen, dass Professor Dr. Albrecht Penck immer und immer wieder[3]) jene Karte aus meiner «limnologischen Studie» unter Ignorierung des sämmtlichen übrigen Inhaltes herausgreift.

Das ist insbesonders in umfänglicher Weise in zwei Artikeln (A. V. Nr. 9 und 10) geschehen, in denen Penck über die Resultate einer Lothungsfahrt berichtet, die er im Februar 1898 unternommen hat, wobei er die Unrichtigkeit der Heidler'schen Karte gegenüber Simony's Darstellung bestätigt gefunden haben will.

Ich habe meinerseits gleich nach dem ersten Angriffe Penck's (G. Z., S. 226) meine Absicht, den unteren Theil des Hallstätter Sees noch genauer auszulothen, kundgegeben (G. Z. 1898, VI. Heft, S. 355—356), da ich hoffen konnte, durch eine solche noch detailliertere Untersuchung die noch fraglich gebliebenen Verhältnisse klarzulegen.

Soweit war bisher die Streitsache publicistisch gediehen. Gegenwärtig kann ich über die Resultate meiner erwähnten neuerlichen Lothungen berichten.

Diesem Berichte glaube ich jedoch eine kritische Beleuchtung der von Penck erhobenen Einwendungen gegen die von mir verwendete Heidler'sche Karte voraus-

---

[1]) «Leider ist auf dieser instructiven Karte keinerlei Bezugsquelle angegeben». F. Simony: «Ueber die Tiefenverhältnisse und die Beckengestaltung der Seen des Traungebietes». Tourist, Wien, 1882, Sonderabdruck, S. 7, Anmerkung.

[2]) In dieser Beziehung muß ich einen Irrthum berichtigen, der sich in meiner Abhandlung (H. S., S. 14—15) aus begreiflicher Veranlassung eingeschlichen hat. Ich habe dort geschrieben, dass Heidler die Messungen Simony's gekannt habe, und war dazu veranlasst, weil in seinem lithographierten Begleitworte eine Stelle vorkommt, in der er Simony's Annahme einer unterseeischen Moräne kurz erwähnt. Fortgesetzte Nachforschungen sowohl direct bei Heidler, mit dem ich vor dem Erscheinen meiner Abhandlung nie gesprochen hatte, als auch bei der K. K. Forst-Direction in Gmunden haben nun herausgestellt, dass Heidler ohne Kenntnis von Simony's 35 Jahre vorher gemachten Messungen, an die man sich auch bei der Forst-Direction nicht erinnerte, an die Arbeit gegangen, diese ohne jeden amtlichen Auftrag oder Beitrag in dienstfreier Zeit durchgeführt und erst nach ihrer Beendigung zufällig von fremder Seite erfahren hat, dass Simony längst vorher solche Lothungen unternommen hatte. Erst hierauf hat er irgend eine ihm nicht mehr erinnerliche Abhandlung oder Notiz darüber gelesen, und erwähnt ihrer in seinem Begleitworte, das vom 1. October 1881, also zwanzig Monate nach Beendigung seiner Lothungen, datiert ist. Das mehrerwähnte lithographische Begleitwort ist meines Wissens nur mehr in einem einzigen Exemplare zu finden, das sich in den Händen von Heidler's Schwiegervater, Herrn H. Siebenschein, General-Inspector a. D. in Wien, befindet und berufenen Interessenten gewiss zur Einsicht gegeben würde.

Obgleich diese ganze intercurrierende Angelegenheit keine sachliche Wichtigkeit besitzt, wollte ich doch jenen Irrthum nicht fortbestehen lassen.

[3]) A. Penck: «Die Tiefen des Gmundener und Hallstätter Sees». Hettner's Geographische Zeitschrift, IV. Leipzig 1898, S. 226. — «Die Tiefen des Hallstätter und Gmundener Sees». Mitth. d. Deutsch. u. Oesterr. Alp.-Ver. 1898, S. 112—113 u. 123—125. — «Friedrich Simony. Leben und Wirken eines Alpenforschers». Penck's Geographische Abhandlungen, VI. 3, Wien 1898, S. 40—42.

oö landes bibliothek intranda viewer

schicken zu sollen. Diese concentrieren sich in folgenden Punkten: Die Lothungszahlen, auf denen Heidler's Karte beruht, seien schon nach Simony's Ausspruch durchschnittlich um 4—8 % zu groß, und jene Karte gebe insbesondere von dem unteren Theile des Sees ein unrichtiges Bild, indem sie an einer Stelle, wo nach Simony eine Bodenschwelle quer über den See geht, nur eine isolierte Erhöhung zeige, — was Alles Penck durch seine eigenen Lothungen bestätigt gefunden habe.

Obgleich nun die von den berufensten deutschen Limnologen — W. Ule[1]) und Halbfass[2]) — veröffentlichten Referate über meine «Limnologische Studie» auf Penck's Bedenken nicht eingiengen — offenbar weil sie ihnen im Vergleich zu dem gesammten Inhalte nebensächlich erschienen —, will ich doch eine Erwiderung nicht unterlassen, hauptsächlich um meinen Lesern darüber Aufklärung zu verschaffen, inwieweit sie der erwähnten, von mir benützten Karte Werth beilegen können, dann aber auch, damit nicht Unerwiesenes als erwiesen hingenommen und zur Legende werde. Diese Zwecke verfolgt der erste als «Entgegnung» bezeichnete Abschnitt des Gegenwärtigen.

Als zweiter und letzter Abschnitt folgt dann der Bericht über die zur Erlangung eines richtigen Kartenbildes des unteren Sees von mir gemeinsam mit Herrn Capitän Franz Zehden in Gmunden unternommenen Lothungen.

ENTGEGNUNG

Da in der folgenden Auseinandersetzung vielfach die Positionen und Côten von Lothungspunkten verschiedener Autoren verglichen werden sollen, jene Punkte aber nur in Karten aus verschiedener Zeit und von verschiedenem Maßstabe zu finden sind, muß vor allem möglichst klargelegt werden, inwieferne die verschiedenen Karten mit einander verglichen und Punkte und Linien der einen auf die andere übertragen werden können.

Die hiebei in Betracht kommenden, zum Theil schon oben kurz erwähnten Karten sind folgende:

I. Die alte Originalkarte Simony's, worin er seine Lothungen und die daraus gefolgerten Tiefenschichten eingetragen hat. Sie ist im Maße 1 Zoll = 100 Klafter oder 1 : 7 200 gezeichnet. Man findet darin die Lothungspunkte mit beigeschriebenen Côten und überdies die Richtungslinien von Lothungsfahrten, in die der größere Theil seiner Côten fällt. Es sind aber auch zerstreute oder Zwischen-Lothungen außerhalb jener Linien eingetragen.

Die Karte ist nicht von Profilen begleitet; solche sind jedoch von Simony abgesondert angefertigt und vervielfältigt worden unter dem Titel «Durchschnitte der Seen des Salzkammergutes und seiner Umgebungen»; davon beziehen sich auf den Hallstätter See ein Längsprofil und sieben Querprofile.

---

[1]) Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. 1898. Nr. 10.

[2]) Petermann's «Geogr. Mittheilungen» 1898, Heft IV.

oö landes bibliothek intranda viewer

Auf welcher geodätischen Grundlage die Karte und die Profile beruhen, ist aus der Literatur und den Tagebüchern nicht zu eruieren,[1]) keinesfalls auf einer Katastralaufnahme, da schon die Blätter von 1825 detaillierter und genauer sind, und mit den heutigen mehr übereinstimmen. Eine Copie jener alten Karte ist nie veröffentlicht worden; das Original ist im Geographischen Institute der Wiener Universität aufbewahrt, und Herr Professor Dr. Penck hat mir schon vor drei Jahren auf mein Ansuchen sowohl die Karte selbst, als auch eine Pause des unteren (nördlichen) Drittels — die erstere natürlich gegen Rückstellung — übermittelt. Auf diese beziehen sich meine Hinweisungen in der gegenwärtigen Abhandlung, wenn ich die Bezeichnung «Originalkarte Simony's» anwende.

II. Die Karte des Hallstätter Sees im «Atlas der Oesterreichischen Alpenseen». Diese ist von Professor Dr. J. Müllner verfasst, und zwar ist sie nicht eine einfache Copie von Simony's erwähnter Karte, sondern nur mit deren Benützung und der von Simony eingetragenen oder notierten Tiefenzahlen gezeichnet, in dem viel kleineren Maßstabe 1 : 25 000, d. i. dem Maßstabe der Sectionsblätter der Militär-Aufnahme. Auf eine photographische Copie des betreffenden Sectionsblattes sind die Côten Simony's übertragen worden; dagegen sind die Richtungs- oder Profillinien Simony's nicht eingezeichnet, sie sind jedoch meist aus der reiheweisen Anordnung der Côten zu erschließen. Das Sectionsblatt selbst beruht auf der Mappierung von 1874—75, zu welcher Zeit dem Mappeur als neueste Katastralvermessung jene vom Jahre 1874 verfügbar war. Acht nur wegen Kleinheit des Maßstabes nicht leicht controlierbare Profile, reduciert aus der oben erwähnten Sammlung von Seenprofilen, die Simony entworfen hatte (von ihm als «Durchschnitte der Seen» bezeichnet), begleiten Müllner's Karte, deren Verdienstlichkeit, wie jene des ganzen Atlasses überhaupt, im Sinne einer erstmaligen, durch Veröffentlichung allgemein zugänglichen Charakterisierung unserer Seen unbestritten ist.

III. Die Karte des K. K. Forstverwalters J. Heidler, nach dessen im Jänner und Februar 1880 auf dem gefrorenen See ausgeführten Lothungen. Diese bildet die Grundlage der limnographischen Karte, die meiner Abhandlung über den Hallstätter See beigegeben ist und mir nur zur Eintragung der nicht limnometrischen, sondern physikalischen und naturhistorischen Notizen gedient hat. Der Maßstab ist 1 : 14 400[2]).

[1]) Ich habe mich vergeblich bemüht, diese Grundlage herauszufinden. Außer den Katastralmappen jener Zeit habe ich die einschlägigen forstlichen Wirthschafts- und Bestandeskarten, dann auch die aus dem Jahre 1847 herrührende sogenannte «Wunderbaldinger'sche Forstkarte» (auf officiellen Aufnahmssectionen beruhend), endlich alle älteren, im K. u. K. Militär-Geographischen Institute aufbewahrten officiellen und privaten Karten von 1780 angefangen mit jener Simony's verglichen und diese letztere von allen anderen, obwohl auch diese sehr untereinander verschieden sind, zu weit abweichend gefunden, als dass eine davon für das von Simony benützte Original gehalten werden könnte. Simony selbst hat keine eigene geodätische Vermessung des Sees oder der Ufergemeinden unternommen, und kann doch nur nach irgend einer vorhandenen Unterlage gearbeitet haben. Da übrigens seine hier in Rede stehende Karte weder veröffentlicht, noch als maßgebende Grundlage für spätere Karten verwendet wurde, ist die Unkenntnis ihres Ursprunges nicht von großer Folgewichtigkeit. Ueber ihre Beziehung zu einer Frage der gegenwärtigen Abhandlung jedoch wird noch weiter unten gesprochen werden.

[2]) Ursprünglich geschahen die Eintragungen in Blätter der Katastral-Vermessung vom Jahre 1825, und auch die Originalkarte Heidler's ist in diesem Maße (1 : 2880) gezeichnet;

oö landes bibliothek intranda viewer

Die Isobathen stehen je 10 *m* von einander ab. Die Tiefenzahlen sind nicht in das Seebild eingeschrieben, sondern nur den zahlreichen Profilen zu entnehmen, die am Rande beigesetzt sind. Auf diesen in zweifachem Verhältnisse der horizontalen Längen zu den Tiefen (sowohl 1 : 1, als auch 1 : 5) gezeichneten Profilen, sowie auf der größtmöglichen Sicherheit der Positionsangaben, wie sie nur durch geodätische Messungen auf der festen Eisfläche zu erzielen ist, beruht die specielle Eigenthümlichkeit dieser Karte, soweit sie von Heidler verfasst ist.

IV. Den eben erwähnten Karten noch eine neue, wenigstens für einen bestimmten Theil des unteren Sees hinzuzufügen und sie der gegenwärtigen Abhandlung beizugeben, habe ich mich veranlasst gefunden, weil die Positionsbestimmungen und Eintragungen anlässlich meiner oben erwähnten neuesten Lothungen und die darauf beruhende Publication eine Kartengrundlage in größerem Maßstabe, als die bisher gedruckt vorliegenden verlangten.

Wenn ich nun zunächst die Frage berühre, auf welchen Messungsgrundlagen die zuerst von Simony (Tour. 1882) ausgesprochene und nun von Penck wiederholt citierte Zahl von 4—8% beruhe, um die «durchschnittlich» Heidler's Côten größer als jene Simony's sein sollen, so muß zur Aufklärung des Lesers hier eingefügt werden, dass, wenn Penck (A. V., Nr. 9, S. 112) sagt, die von ihm für fehlerhaft gehaltenen neueren Messungen weichen um 7—19% von jenen Simony's ab, dieses geeignet ist, bei nicht sehr aufmerksamer Lesung zu Missverständnissen zu führen. Die 19% beziehen sich überhaupt nicht auf den Hall-

---

eine Reduction der Heidler'schen Karte auf 1 : 14000 ist in nur wenigen (ca. 40) Exemplaren photolithographisch vervielfältigt und vertheilt, nicht aber «veröffentlicht» oder «verbreitet» worden; das ist erst in meiner erwähnten Abhandlung geschehen.

Es ist richtig, wenn Penck (A. V., Nr. 10, S. 124) bemerkt, dass der Kilometer-Maßstab in der limnographischen Karte — offenbar infolge eines Zeichenfehlers — nicht genau ist. Der Fehler, der sich übrigens nur auf eben jene Maßstabzeichnung und nicht etwa auf die Karte selbst bezieht, ist wohl dadurch entstanden, dass der Zeichner — derselbe, der schon 1880 das Original hergestellt hatte — aus Versehen die Maßstabstrecke, die 1 *km* bedeuten soll, anstatt in 10 Theile zu je 100 *m* in deren 11 eingetheilt hat, ein Versehen, das ich bei einem so langjährigen Angestellten des Kataster-Bureaus einer großen Eisenbahn-Direction nicht vermuthen konnte und daher zu relevieren unterlassen habe. Das Verhältnis, in dem meine limnographische Karte thatsächlich reduciert wurde, ist 1 : 14400, und hier beigedruckt;

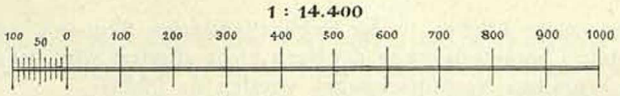


Fig. 1

der Maßstab ist so genau, als es eben die unvermeidliche Veränderung des Papieres bei und nach dem Druck ermöglicht. Das Verhältnis 1 : 14000 war das von Heidler selbst für den Druck seiner Karte angeordnete und auf seinen Exemplaren angegebene und sollte auch für meine limnographische Karte beibehalten werden; warum man in der Anstalt, in der diese ausgeführt wurde, hiebei eine Reduction auf 1 : 14400 vorgenommen hat, ist nicht zu eruieren; möglicherweise deshalb, weil dieser Maßstab genau $2^1/_2$ mal kleiner als der des Katasters und daher bequemer zur Vergleichung mit Katastralblättern ist; jedenfalls geschah es ohne Auftrag und Wissen meinerseits, und hätte dann auch der Maßstab als 1 : 14400 und nicht 1 : 14000 bezeichnet werden sollen.

oö landes bibliothek
intranda viewer

stätter See, sondern auf die größte Tiefe des Gmundner Sees; hierüber habe ich also hier nichts weiter zu sagen. Was aber die 7% betrifft, kann es nach Penck's Stilisierung (a. a. O.) so aussehen, als ob 7% das Minimum der Abweichungen wären. Das hat aber weder Simony behauptet, der, wie Penck selbst an anderen Stellen wiedergibt, nur von 4—8% gesprochen hat, noch ist es von Penck erwiesen worden, wie später gezeigt werden soll. Es kann also nur gemeint sein, dass Fälle vorkommen, in denen der Unterschied 7% beträgt.

Nach welcher Methode Simony selbst auf die Bezifferung von 4—8% gekommen ist, findet man nirgends angegeben. Zunächst ist wohl anzunehmen, dass er beiderseitige Lothungen in nicht zu geringer Anzahl verglichen habe. Eine solche Vergleichung ist uns nun hinterher nicht in exacter Weise und für hinreichend zahlreiche Fälle, sondern nur ganz beiläufig möglich. Die geodätischen Grundlagen Simony's sind, wie schon oben Seite 142 gesagt, nicht bekannt, und bei der Unähnlichkeit seiner Karte mit allen Vorhandenen, lässt sich die Identität der Lothungspunkte nicht so genau beurtheilen, wie es zur Entscheidung einer Streitfrage erforderlich wäre.[1]) Da die oben erwähnte Bezifferung der Differenzen von Penck festgehalten wird, wäre es seine Sache, die Fälle nachzuweisen, auf die er sich dabei stützen will. Wenn nun Differenzen vorkommen, was ich im allgemeinen durchaus nicht bestritten habe und nicht bestreite, fragt es sich, woher sie rühren können. Sie werden von Simony und nach ihm zum Theile auch von Penck der Contraction der von Heidler benützten Hanfleine zugeschrieben, aber ohne näheren Nachweis darüber, wie weit diese Veränderungen überhaupt gehen.

Der Betrag der Contraction benetzter Leinen lässt sich auf zweifache Weise ermitteln: entweder direct durch eigens angestellte Versuche, aus denen man auch für andere Leinen, die ebenso wie die Versuchsleine construiert sind, giltige Contractions-Coëfficienten ableiten kann, oder durch Vergleichung der Lothungsdaten, die eines Contractionsfehlers verdächtig sind, mit den Resultaten vollkommen sicherer Lothungen.

Was die erste dieser beiden Methoden betrifft, so hat Simony Beobachtungen nur bezüglich seiner eigenen «Maßschnüre», nicht aber vergleichsweise mit Leinen verschiedener Construction und unter Berücksichtigung der verschiedenen modificierenden Einflüsse[2]) angestellt.

---

[1]) Dass durch solche Lücken in der Publicationsweise Simony's die von ihm angestrebte und geleistete Charakterisierung der Seen nicht alteriert wird, ist selbstverständlich; aber bei späteren kritischen Nachforschungen werden sie fühlbar.

[2]) Hieher gehören: Die Art der Drehung, die Dicke der Leinen, die Gewichte der verwendeten Lothe, die Länge des benetzten Theiles einer Schnur, die Dauer der Immersion, der Zustand vor der Lothung (mehr oder weniger trocken, lose oder angestrammt), die längere oder kürzere Zeit der continuierlichen oder unterbrochenen Verwendung einer und derselben Leine.

Wenn die Benützung von Hanfleinen nicht heutzutage schon obsolet wäre, hätte ich meinerseits solche Versuche angestellt, und ich war bereits nahe daran, sie zu beginnen; ich unterließ sie aber, da sie nicht nur lediglich von retrospectivem Interesse wären, sondern auch nicht einmal zu nachträglichen Correcturen an älteren Lothungen dienlich wären, da man bezüglich der letzteren zu wenige Daten über die eben angedeuteten Einflüsse vorfindet.

oö landes bibliothek intranda viewer

Hierüber geben Simony's Tagebücher[1]) hinreichende Auskunft. Man findet darin immer nur Bemerkungen und Tabellen über die von ihm unter Anwendung größerer und kleinerer Winden benützten Hanfleinen, aber keine solchen Resultate, aus denen bestimmte Folgerungen für die Contractionsberechnung überhaupt oder speciell für die Bezifferung der fraglichen 4—8% abgeleitet werden könnten.

Ich hatte schon umfangreiche Auszüge aus jenen Tagebüchern gemacht, um sie hier zu verwerthen, habe mich jedoch überzeugt, dass dadurch nichts gewonnen würde; ich überlasse es dem Gegenpart, zu versuchen, ob aus jenen Aufzeichnungen etwas Anderes resultiere, als dass Simony wenigstens in späteren Jahren redlich bemüht war, seine eigenen früheren Lothungen bezüglich der Contractionsfrage zu überprüfen.

Die zweite der angedeuteten Methoden konnte Simony selbst nicht anwenden, weil es eben außer seinen eigenen Messungen keine anderen gab, die er als gleichwerthig oder noch sicherer betrachten konnte.

Es liegt nun die Frage nahe, ob etwa die von Penck im Februar 1898 unternommenen Lothungen, die er in Hettner's Geographischer Zeitschrift (1898, IV. Heft) sowie in den Mittheilungen des Alpenvereins (1898, Nr. 9 und 10) geschildert hat, durch exacte Belege hinreichende Klarheit gebracht haben. Welches Urtheil ich mir über diese Expedition gebildet habe, möge zunächst in kurze Worte gefasst und dann eingehender begründet werden. Was die gelotheten und veröffentlichten Tiefen betrifft, hege ich nicht den geringsten Zweifel an ihrer Richtigkeit, da der angewendete Apparat und die Mitwirkung Professor Dr. Richter's, der hiemit am vertrautesten ist, dafür bürgen. Das Resultat und die weitere Verwerthbarkeit einer Lothungsreihe hängt aber nicht nur von den gelotheten Tiefen, sondern auch von der gesicherten Position der Lothungspunkte ab, da richtige Côten, an unrichtige Punkte verlegt, selbstverständlich ein unrichtiges Bild der Tiefenvertheilung geben müssen.

In dieser Beziehung nun war Penck's Expedition weder entsprechend angelegt, noch durchgeführt, um entscheidende Daten zur Bestätigung oder Widerlegung früherer Messungen liefern zu können, und überdies macht es die Textierung seines Berichtes zum Theil unmöglich, seine Daten über die Lothungsorte durch Nachmessung — sei es auf dem See oder auf der Karte — genauer zu controlieren. Zu diesem Urtheile führen mich folgende Gründe:

---

[1]) Die Tagebücher Simony's von 1844—1891, die nach seinem Tode sein Sohn Professor Dr. Oskar Simony dem K. K. Naturhistorischen Hofmuseum in Verwahrung gegeben hat, sind von mir fleißig eingesehen worden. Unaufgeklärt ist der Umstand, dass kein Tagebuch mit der Bezeichnung 1845 vorhanden ist, also gerade für jenes Jahr, das Simony wiederholt als die Zeit seiner ersten Messungen im Hallstätter See anführt, während in dem mit 1844 bezeichneten Tagebuche die ersten diesbezüglichen zahlreichen Messungen wirklich verzeichnet sind, denen nur wenige ergänzende in späteren Tagebüchern (insbesondere 1868 und 1870) nachfolgen.

Auch auf einem separaten Notizzettel steht von Simony's Hand: «1844, erste Messungen im Hallstätter See».

Die Möglichkeit der Einsichtnahme in diese so interessante Collection von Tagebüchern verdanke ich der großen Gefälligkeit des Herrn Dr. August Böhm v. Böhmersheim, in dessen Verwahrung sie sich befinden, und der ihren Inhalt auch Tag für Tag in einen genauen Index gebracht hat.

oö landes bibliothek
intranda viewer

Schon die Witterungs-Constellation zur Zeit dieser Lothungen war für die Resultate höchst ungünstig. Penck selbst schildert das Wetter (A. V.) eingehend als sehr windig und theilweise stürmisch, was auch die Aufzeichnungen der Stationen Hallstatt und Ischl für die Tage des 17., 18. und 19. Februar 1898 bestätigen. Nun ist es zwar vom Standpunkte der Willensstärke und der Aufopferung für eine Sache sehr rühmlich, den Unbilden der Witterung zu trotzen, vorausgesetzt, dass der Zweck es verlangt; wenn aber umgekehrt jene Unbilden, sei es von vornherein oder hinterher, als dem Resultate abträglich erkennbar sind, ist das aus solchem Kampfe mit den Elementen hervorgegangene Resultat nicht geeignet, Streitfragen zu entscheiden, bei denen es sich gerade um eine größere als die durchschnittliche Genauigkeit handelt, wie es eben hier der Fall ist. Wer wiederholt Lothungen ausgeführt hat, weiß aus unangenehmer Erfahrung, wie der Wind ein Ruderfahrzeug in einer Weise versetzt, gegen die es als sicheres Gegenmittel nur das Verholen an einem gespannten Tau gibt, was aber quer über einen See oder gar nach seiner Länge selten ausführbar ist und in dem hier gegebenen Falle auch nicht stattgefunden hat.

Man könnte sich mit nur einem Fahrzeuge auch behelfen durch «Sich einvisieren» nach zwei, an einem Ufer aufgestellten Stangen, die die Richtung des Profiles bezeichnen, oder «Sich einvisieren lassen» unter Verwendung einer Person, die die Richtung des Profiles nach je einer an beiden Ufern aufgestellten Stange, oder auch nach zwei an demselben Ufer stehenden Stangen festhalten kann und durch Signale mit dem Fahrzeug correspondiert.

Dazu gehören aber mehr Vorbereitungen und mehr Aufwand an Zeit und Geldmitteln, als wenn man gleich zwei cooperierende, zum eventuellen Ankern eingerichtete Fahrzeuge benützt, — und auch dann wird der Erfolg nicht ganz unabhängig von Wind und Wetter.

Das Wegfahren vom Ufer, an einer sich abhaspelnden Leine ohne Einschiebung eines Etappenbootes, bietet bei stärkerem Winde auch keine entsprechende Abhilfe, weil die Leine mittreibt, und man aus der gezwungenen, schiefen (mit Abtrieb behafteten) Fahrlinie nur mit großer Schwierigkeit in die gewollte directe Richtungslinie einrücken und innerhalb dieser den gewollten Lothungspunkt einhalten kann, letzteres besonders dann, wenn man daselbst nicht ankert.

Penck berichtet (A. V., Nr. 10, S. 124): «In der Nähe des Ufers wurde an einer 300 *m* langen Leine gemessen, die am Ufer befestigt wurde und sich während des Ruderns abhaspelte; bei bestimmten Marken wurde Halt gemacht.» «In der Seemitte wurde der Lothungsort durch Peilungen bestimmt».

Ich habe, wie gewiss jeder andere arglose Leser, den Passus über jene lange Leine ursprünglich so aufgefasst, dass die Entfernungen vom Ufer seewärts bis zu 300 *m* auf die angeführte Art bestimmt wurden; denn nicht auf die Länge der im Fahrzeug vorräthigen Leine kommt es an, sondern auf die Länge des benützten Stückes der Leine.

Da mir aber diese Procedur an einer so langen Leine bis auf 300 *m* vom Ufer weg ohne Etappenboot doch als kaum ausführbar und jedenfalls als sehr ungenau erschien, zog ich unter Vermittlung des Herrn Oberbergrathes Hutter in Hallstatt bei dem intelligenteren der zwei Schiffer, deren sich Penck bedient

oö landes bibliothek intranda viewer

hatte (Kogler), nähere Erkundigung ein,[1]) lediglich mit der nicht suggestiven Frage, «wie es bezüglich der sich abhaspelnden Leine bei den Messungen gehalten wurde». Nach der mir auch schriftlich vorliegenden wiederholten Aussage dieses Mannes wäre die Leine zwar «sehr lang» gewesen, man hätte aber gewiss nicht mehr als kaum 100 Meter davon wirklich zur Messung der Abstände vom Ufer verwendet. Penck hätte also aufzuklären, wie seine zweideutig (oder vorsichtig?) stilisierte Angabe zu verstehen sei. Ich meinerseits würde in diesem Falle mehr Werth auf die Messungen innerhalb der 100 *m* legen, als wenn die ganzen 300 *m* verwendet worden wären, weil ja, wie erwähnt, die Leine das Abtreiben des an ihrem Ende befindlichen Bootes nicht zu hindern vermag, und die Einhaltung der gewollten Richtung bei stärkerem Winde nicht bewirkt werden kann.

Von keinem der zur Paralysierung der Windversetzung eines einzelnen Bootes theoretisch am besten dienlichen Hilfsmittel ist also bei der in Rede stehenden Expedition Gebrauch gemacht worden, was ich in Anbetracht des damit verbundenen schwer präliminierbaren Aufwandes an Geld und Zeit, sowie wegen erforderlicher complicierterer Ausrüstung nur begreiflich finden kann.

Was hätte also, wird man fragen, Penck, der sich das Wetter nicht aussuchen konnte, in seiner Lage thun sollen? Ich antworte: Entweder von vornherein eine günstigere Jahreszeit wählen — denn nicht die Wissenschaft verlangte die sofortige Inangriffnahme der Expedition — oder besseres Wetter abwarten; oder, wenn er das nicht konnte und dennoch an die Arbeit gegangen war, die erlangten unsicheren Daten lieber unveröffentlicht lassen, als sie mit der Prätension entscheidenden Werthes publicieren.

Man sage nicht, dass bei solcher Scrupulosität überhaupt keine umfassenderen Auslothungen zu Stande kommen könnten, und auch Simony's Messungen nicht hätten stattfinden können. Gegen eine solche Unterstellung hätte ich zu bemerken, dass allerdings für die Zukunft in Fällen, wo Détailfragen, wie die von Penck hervorgerufenen, mit Genauigkeit zur Entscheidung gebracht werden sollen, alle, auch scheinbar weniger bedeutenden Fehlerquellen, und so auch die in der Witterung gelegenen, vermieden werden sollen; wo aber vorerst die übersichtliche Charakterisierung der Seenverhältnisse in ihren wesentlichen Zügen angestrebt wurde, wie es ganz vorwiegend bei Simony's Lothungen der Fall war, wäre das Bessere der Feind des Guten gewesen und wäre es auch noch heutzutage in analogen Fällen.

In einem weiteren Gegensatze zu der Präcision des von Penck verwendeten Loth-Apparates steht die ganz und gar nicht präcise, veraltete Bestimmung der Distanzen — und folglich auch der Lothungspunkte — nach Ruderschlägen. Penck rühmt zwar die große Uebung unserer Schiffsleute im gleichmäßigen Rudern und Einhalten der Richtung, und ich kann dieses Lob, nachdem ich seit fast 60 Jahren, wenngleich mit manchen Unterbrechungen, immer wieder die

[1]) Schon vorher hatte ich beide Schiffer in Gegenwart des dortigen Dampfschiff-Führers, Herrn Seemann (Wahrheits-Erinnerung) behufs Aufklärung über einige nicht unwichtige Détails der Penck'schen Expedition vernommen und mich dabei überzeugt, dass sie die in Rede stehenden Operationen mit lebhaftem Interesse und schiffsmännischem Verständnis verfolgt und sich auch noch nachher ihre Gedanken darüber gemacht haben.

oö landes bibliothek intranda viewer

heimischen Seen befahren habe, nur bestätigen; aber gegen die Gesetze der Mechanik können sie trotz aller Uebung nicht aufkommen.

Nicht nur haben, wie Penck warnend hervorhebt, zweimal je einhundert Ruderschläge ja nicht den gleichen Werth wie zweihundert Ruderschläge, sondern, was er nicht andeutet, die gleiche Anzahl von Ruderschlägen gestattet, je nachdem das Fahrzeug gegen den Wind gestellt ist, nur eine sehr verschiedene — von ihm aber nicht ausgemittelte — Umrechnung in Distanzen. Approximative Schätzungen würden mehr Erfahrungen voraussetzen, als Penck besitzt, und doch keine Präcision ergeben. Das Mindeste, was man bei Anwendung der Berechnungsweise nach Ruderschlägen vorangehen lassen und den Lesern mittheilen muß, ist eine Anzahl von Probefahrten längs einer gemessenen Linie bei verschiedener Windrichtung. Penck theilt hierüber nichts mit, hatte wohl auch nicht die Zeit, die erforderlichen Stunden der kurzen Wintertage einem solchen Vorversuche zu widmen; die Folge ist, dass seine Distanzen und Lothungspunkte auch in der eben erwähnten Beziehung nur problematische Geltung haben können.[1])

Für mich war die Unmöglichkeit, den erforderlichen Aufwand an Zeit, Geld und Hilfskräften zur Vermeidung der im Vorstehenden angedeuteten Fehlerquellen zu bestreiten, ein wesentlicher Grund, warum ich Lothungen ursprünglich gar nicht in das Programm meiner «limnologischen Studie» über den Hallstätter See einbezogen hatte; Penck hat sich darüber hinausgesetzt, kann aber nicht verlangen, dass auch die Beurtheiler seiner Lothungs-Expedition diesen seinen Standpunkt einnehmen.

[1]) Eine richtige Bemessung der Wegleistungen nach Ruderschlägen ist nicht so einfach, als man sich gewöhnlich vorstellt. Hierauf haben selbst bei gleicher Witterung und Strömung außer der Uebung und Energie der Mannschaft einen nachweisbar entschiedenen Einfluss: Gestalt, Größe und Gewicht (Eigengewicht und Belastung, letztere bestehend aus der Bemannung und eventuellen Ueberlast) der Fahrzeuge; auch leisten neue Schiffe, weil glatt und noch wenig imbibiert, mehr als alte. Von mir und Oberbergrath Hutter geleitete Probefahrten mit den am Hallstätter See üblichen «achtpaarigen» und «neunpaarigen» Plätten (Unterschied nach der Anzahl der paarigen Schiffsrippen oder Kipfen, wovon alle Dimensionen, selbst die Dicke der Wände, abhängen) auf den Strecken Lahn-Hundsort und Lahn-Obertraun haben ergeben:

A. Achtpaarige Plätte:

1. Mit 1 Ruderer und 2 Mann Ueberlast pr. 1 Schlag . . . . . 2·3 *m*
2. » 2 Ruderern, Ueberlast 1 Mann und 80 *Kg* pr. 1 Schlag . . . . . 3·8 »
3. » » » » 2 » pr. 1 Schlag . . . . . 4·2 »

B. Neunpaarige Plätte:

4. Mit 2 Ruderern, Ueberlast 1 Mann pr. 1 Doppelschlag . . . . . 3·9 »
5. » » » » Gewicht von 160 *Kg* pr. 1 Doppelschlag . . . 3·4 »

Wenn die Ruderschläge sowohl bei Hinfahrt als bei Rückfahrt gezählt wurden, ergaben sich für die gleiche Strecke nicht unbedeutende Unterschiede:

so bei Fahrt 2.: Hinfahrt 523 Schläge
Rückfahrt 572 »
bei Fahrt 4.: Hinfahrt 735 »
Rückfahrt 780 »
bei Fahrt 5.: Hinfahrt 856 »
Rückfahrt 880 »

Hiebei dürften außer der Ermüdung auch einige unbeabsichtigten Abweichungen von der geraden Linie eingewirkt haben. Jedenfalls wird ersichtlich, wie sehr wankend die Relation, und wie es immer unerlässlich ist, dass in Berichten über Lothungsdistanzen nach Ruderschlägen alle bedingenden Umstände angeführt werden.

oö landes bibliothek intranda viewer

Eine weitere Unbestimmtheit liegt in der Angabe, dass Penck in «leichten Krümmungen» gefahren sei.[1]) Wenn man nun nach seinen Daten versucht, die von ihm angedeuteten Fahrlinien und Lothungspunkte in eine Karte einzutragen, scheitert der Versuch schon daran, dass man den Längenwerth der Abschnitte einer «in leichten Krümmungen» geschlängelten Fahrt gar nicht ermessen kann, wenn nicht die Inflexionspunkte und Elongationen der Krümmungsbogen bekannt sind. Es ist ferner nicht angegeben, ob die erwähnten, in Metern ausgedrückten Entfernungen vom Abfahrtspunkte als directe Abstände (also mit Abschneidung der Krümmungen) oder als Längen des wirklich entwickelten Courses aufzufassen sind. Da die Distanzen nach Ruderschlägen berechnet wurden, hat die letztere Auffassung die größere Wahrscheinlichkeit für sich; dann ist aber eben wegen der unbekannten Verhältnisse der Krümmungen die controlierende Einzeichnung in eine Karte nicht ausführbar. Gesetzt aber, es seien directe Abstände gemeint — was voraussetzen würde, dass Penck die Krümmungen möglichst genau fixiert und durch sie eine abschneidende gerade Linie gezogen habe —, so würde das zu den Ortsbestimmungen doch nur bis zu dem Punkte ausreichen, in dem der neue Cours mit dem bisherigen einen Winkel bildet (bei I wie bei II abbiegend gegen Steg). Von diesem Wendepunkte an lassen die von Penck angereihten Distanzzahlen, die auch weiterhin noch immer als vom Abfahrtspunkte an fortlaufend addiert sind, den Zweifel bestehen, ob sie die directen Abstände von diesem, oder, was das Wahrscheinlichere ist, Anstückelungen an die hinter dem Wendepunkte gelegenen Abstände bedeuten. Wenn anstatt der fortlaufenden Distanzzahlen die Abstände von je einem Lothungspunkte zum nächsten angegeben wären, könnte man wenigstens annähernd jenen Cours construieren, den Penck, von den Krümmungen abgesehen, eingehalten zu haben glaubt, und könnte den zweiten (geänderten), durch einen verticalen Strich markierten Cours an den zuerst eingehaltenen anstückeln. Bei der obwaltenden Stilisierung aber muß man darauf verzichten, oder ein Dutzend von Varianten entwerfen, die alle dieselbe Unbestimmtheit besitzen.

Die Verwerthbarkeit der Penck'schen Lothungen wird noch fraglicher, wenn man die Art seiner Coursbestimmung näher erwägt.

Penck berichtet (A. V., Nr. 10) über die zwei Lothungsreihen im unteren See: dass er das einemal (I) zuerst auf die Slanbachmündung und dann gegen Steg gefahren sei, das anderemal (II) «zunächst gegen die Häuser von Untersee und dann abermals gegen Steg, wo die zweite Fahrlinie mit der ersten westlich der Slanbachmündung convergiert».

Die Resultate sind dann derart dargestellt, dass der Cours oder die jeweilige Richtungslinie vom Abfahrtsort aus durch den Azimuthwinkel (z. B. N 310°) — analog der Bezeichnung nach «Stunden» (h) des Bergcompasses — angegeben ist, und die Lothungspunkte nach ihrer Entfernung vom Abfahrtspunkte bestimmt werden.

Diese Darstellung (A. V., Nr. 9 und 10) lässt zunächst bezüglich der Fahrtrichtung eine zweifache Deutung zu; die Anführung der Azimuthalwinkel sagt

[1]) Das wird nur betreffs der Fahrten im unteren See ausdrücklich gesagt; ob es auch für den oberen See gilt, bleibt fraglich, ebenso, ob dabei nur Krümmungen zu verstehen sind, die durch Abtrift — insbesondere wegen starken Windes — veranlasst wurden, oder ob sie beabsichtigt waren; wahrscheinlich war das erstere der Fall, und dann sind sie umso weniger constatierbar.

oö landes bibliothek intranda viewer

entweder, dass der betreffende Strich des Compasses allein fortlaufend den Cours bestimmte, oder sie wurde nur gewählt, um bei dem Mangel einer beigegebenen Karte den Lesern die bei den Fahrten angestrebten Richtungen so zu bezeichnen, dass man sie selbst in eine Karte eintragen kann. Die daraus zu ziehenden Schlüsse fallen nun je nach der einen oder anderen Deutung verschieden aus.

In dem ersten Falle wäre schon die Navigation nicht richtig angelegt und geführt worden, da auf einem so eng begrenzten Gewässer, wo man stets von allen Seiten Landmarken der verschiedensten Art zur Verfügung hat, und in Fällen, wo es sich um die möglichste örtliche Genauigkeit handelt, ein Fahren nur nach dem Compass von vornherein gefehlt wäre.

Eine gar nicht vermeidliche Abweichung der Fahrt von dem gewählten Compasstriche um nur ganz wenige Grade kann bei so stark undulierendem Ufer, wie es insbesondere der untere See darbietet, das Resultat, oder wenigstens dessen Darstellung und Beurtheilung illusorisch machen; deshalb muß ja auch auf dem Meere die Logrechnung so oft als möglich durch astronomische Beobachtungen corrigiert und nach jeder solchen Beobachtung der Cours von neuem festgesetzt werden, wobei von dem Momente an, wo man Land sichtet, die Logrechnung beiseite gelegt und nach Landmarken unter Benützung der den Seekarten beigegebenen Küstenansichten gefahren wird, bis der Lootse nach seiner speciellen Ortskenntnis den Cours bestimmt.[1]) Die Vermessung und Auslothung der Adria ist fast ganz mit Kreuzpeilungen nach Landobjecten und nach Abschnitten von Fahrlinien, die gegen bestimmte solche Objecte gerichtet waren, durchgeführt worden, und es kann überhaupt keine Lothung angesichts einer Küste nach dem bloßen Compasscours vorgenommen werden. Auch in großen Landseen, in deren Mitte man kein Land sichtet, fallen die Lothungen schon deshalb weniger zahlreich aus, weil man die Verantwortung für die Richtigkeit der Lothungsorte nach Richtungslinien ohne Landmarken ungern übernimmt.

Ich will also zu Gunsten Penck's die zweite Deutung annehmen.[2]) Aber dann kann doch nach der von ihm gewählten Darstellungsweise die Richtung seiner zwei Fahrten im unteren See (A. V., Nr. 10, S. 124) nur bis zu dem Punkte mit einiger Genauigkeit verfolgt, controliert und in eine Karte eingetragen werden, wo er mitten im See den Cours geändert hat. Angenommen, Penck habe bei seiner Ausfahrt vom Ufer wirklich mit einem tadellosen Visiercompass seinen Cours durch Bestimmung der Abweichung von der geographischen (nicht magnetischen NS-Linie), also mit Berücksichtigung der Declination, festgestellt und dann bis zum Wendepunkte wirklich eingehalten, so konnte an letzterem die neuerliche derartige Bestimmung des Courses (nach dem sogenannten «Richtungswinkel» der

[1]) Ein sehr erfahrener und wissenschaftlicher Nautiker hat das gewiss sehr treffend so ausgedrückt: «Durch die Logrechnung tastet man sich im offenen Meere weiter, bis erst nach Küstenbeschreibung und Landmarken ein wirklich genau sicherer Cours genommen werden kann».

[2]) So ist auch Simony (Tour. Nr. 5, S. 3) meistens vorgegangen, indem «von irgend einem deutlich markierten Uferpunkte der einen oder der anderen Längsseite des Sees dem Boote die Richtung nach einem gegenüberliegenden, gleichfalls leicht ins Auge zu fassenden Punkte gegeben wurde, dessen Position er, wo es nothwendig erschien, auch noch mit Hilfe des Compasses genauer fixierte».

oö landes bibliothek intranda viewer

Geodäten) jedenfalls nur in ganz approximativer Weise geschehen; hätte er bei dieser Wendung auch nur fünf Bogengrade des Compasses zu viel abgelesen, ein Fehler, der bei der Ablesung im unruhigen Fahrzeuge sehr leicht unterläuft und nicht eliminiert werden kann, so würde sein Profil in der Nähe des Ufers bei Steg bereits um etwa 80 *m* seitlich verrückt erscheinen und zudem um 170 *m* später das Ufer treffen. Damit will gesagt sein, dass die in der Penck'schen kleinen Tabelle angeführten Richtungswinkel, Längen und zugehörigen Lothungen keine genaue Uebertragung in eine Karte zulassen, und dass selbst eine annäherungsweise Einzeichnung des Penck'schen Courses ausgeschlossen ist, solange nicht die Distanz von seiner letzten Lothung bis zum Ufer und eine nach dem Localaugenschein vorgenommene Bezeichnung seines endlichen Landungspunktes zur Verfügung stehen. Dieser letztere ist bezüglich der zwei Fahrten im unteren See nur durch «Steg» angedeutet, was keinen bestimmten Punkt, sondern eine ausgedehntere Ortschaft bedeutet; und um die ursprünglich, d. h. schon vor der Wendung des Courses eingehaltene Richtung außer durch den Compasstrich noch mit Worten zu bezeichnen, sind die «Zlambachmündung» und die «Häuser von Untersee» angeführt. Die erstere ist von dem angegebenen Abfahrtspunkte aus nur an einer Reihe von Weidensträuchern beiläufig zu erkennen, und Untersee besteht aus einer langen Reihe zerstreuter Häuser.

Es ist also hiedurch die Gegend der Zielpunkte nur in ganz vager Weise bezeichnet, und wer versucht, den erwähnten Cours im unteren See in eine Karte einzutragen, kann dieselbe Erfahrung machen wie ich, indem ich bei einem dieser Versuche an einer Stelle, wo nach der Penck'schen Lothungslinie noch 36 *m* Tiefe sein sollten, mit dem Zirkel schon in das Uferland gelangte.

Die Lothungsorte können also nach diesen zwei Fahrten im unteren See nicht einmal annähernd constatiert, daher auch nicht zur Controle anderer Lothungen verwendet werden, und zwar umso weniger, da hier der Seeboden schon in kürzeren Abständen unduliert. Nur so viel lässt sich entnehmen, dass Penck die fragliche Bodenschwelle nur zweimal, und zwar in sehr nahe aneinander gelegenen Fahrlinien überquert hat, und dass seine Lothungszahlen, wie genau sie auch betreffs der abgelesenen Meter gewiss sind, wegen Unbestimmtheit ihrer Orte nichts bestätigen und nichts widerlegen.

Günstiger ist es im oberen See; denn hier hat Penck keinen unterwegs gebrochenen, sondern immer einen directen Cours eingehalten — oder wenigstens angestrebt —, und die Punkte der Abfahrt, sowie die jenseitigen Zielorte sind eng begrenzt und leicht auffindbar; hier wäre also der Compass auch entbehrlich gewesen.

Hier bestehen demnach nicht die gleichen Bedenken gegen die Richtungsangaben, sondern nur jene, die sich auf die Distanzen und folglich auch auf die einzelnen Lothungspunkte beziehen. Es ist also wohl nicht zu weit gegangen, wenn man sagt, dass die von Penck für seine Profile angeführten Lothungsreihen nicht mit «entsprechender» Genauigkeit die wirklichen Lothungsorte angeben.

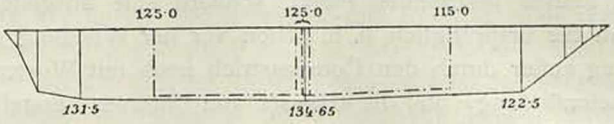
Unter diesen Umständen ist es begreiflich, dass Penck «in der Seemitte» (wo beginnt diese?) seinen Positionen nur eine Genauigkeit auf 25—50 *m* Entfernung zuschreibt und für die Lothungen eine Giltigkeitsarea von $^1/_{16}$—$^1/_4$ *ha* in Anspruch nehmen muß; fraglich aber bleibt es, ob die Welt genöthigt ist, diese Zahlen gelten zu lassen. Auf welcher Grundlage beruhen sie? Wann gelten 25 *m* ($^1/_{16}$ *ha*),

(Gedr. 23. X. 1899)

oö landes bibliothek intranda viewer

wann 50 *m* ($^1/_4$ *ha*) und wann dazwischenliegende Werthe? Jedenfalls können solche Annahmen nur von dem Rande eines bereits constatierten Schwebes nach innen (schwebeinwärts) und nicht ebenso auch nach außen hin, also in vielen Fällen nicht rings um den Lothungsort, concediert werden.

Man kann übrigens unter Nachsicht der erwähnten Fehlerquellen bezüglich des oberen Sees eher den Versuch machen, die Lothungen Penck's mit jenen Heidler's zu vergleichen. Hiezu ist am besten die Lothungsreihe IV Penck's (A. V., Nr. 9) verwendbar, die sehr nahe mit dem Profil VII Heidler's zusammenfällt.[1]) Dieses letztere ist hier in Fig. 2 genau reproduciert, und es sind auch die von Penck angegebenen Lothungspunkte und Côten zur Vergleichung eingefügt. Es ist daraus eine Differenz von 134·65 *m* gegen 125 *m* = 9·65*m* = 7·7 % für die Mitte des Schwebes ersichtlich.



—— Lothung von Heidler
–·–·– Lothung von Penck

Fig. 2

Die übrigen Lothungen Penck's am oberen See sind zahlreich genug, um auch ohne Rücksicht auf die Genauigkeit der Lothungsorte und mit Nachsicht der oben erwähnten Manipulationsfehler eine Vergleichung mit jenen Simony's und Heidler's unter der Voraussetzung zu ermöglichen, dass im Gebiete des «Schwebes» selbst auf größere horizontale Abstände hin keine bedeutenden Unebenheiten des Bodens vorkommen; und eine solche Vergleichung ergibt allerdings wiederholt, ja vorwiegend, um circa 7% größere Tiefenzahlen Heidler's gegenüber Simony und Penck.

Ich nehme keinen Anstand, dieses bezüglich des oberen Sees unter der eben erwähnten Voraussetzung anzuerkennen.

Da bei der Beurtheilung von Tiefendifferenzen auf die große Continuität des «Schwebes» ein entscheidendes Gewicht gelegt wird, mag es nicht unangebracht sein, hier auch diese Frage wenigstens zu streifen.

Man ist zu dem Begriffe «Schweb» dadurch gekommen, dass man — anfänglich zu großer Ueberraschung — anstatt der vermutheten tiefen Schlünde am Boden der meisten Seen wenig undulierte Ebenen gefunden hat, — also durch Induction aus einer Anzahl von Einzelfällen. Diese inductive Schlussfolgerung lässt aber die Möglichkeit von Ausnahmen vollkommen offen, und man kann nur sagen: weil dieser oder jener Seeboden bei den Lothungen eine nur wenig gewellte Ebene gezeigt hat, kann er als «Schweb» bezeichnet werden; keinesfalls aber darf man sagen: weil dieser oder jener Seeboden nach den bisherigen Messungen als «Schweb» aufgefasst worden ist, kann er keine erheblicheren Unebenheiten besitzen.

---

[1]) Hiebei muß auf die limnographische Karte (H. S.) verwiesen werden, da der gegenwärtigen Abhandlung kein Kartenbild des oberen Sees beigegeben ist.

oö landes bibliothek intranda viewer

Fruchtbarer als ein voreiliger Schluss ist die Betrachtung der Genesis von Schwebböden. Dass diese ursprünglich vielfach uneben waren, ist bei jeder der möglichen Erklärungsarten der Thal- und Beckenbildungen anzunehmen, auch bei vorausgesetzter Gletscher-Erosion, wie die nicht wegrasierten roches moutonnés zeigen. Die aus dem See zum Boden gelangenden Sinkstoffe fallen nun ursprünglich lothrecht und innerhalb einer und derselben natürlich begrenzten Area in gleicher Menge auf die Erhöhungen und Vertiefungen, gleiten aber vom Scheitel und von den Böschungen der ersteren abwärts in die letzteren, bis der Stabilitätswinkel für die bestimmte Art von Sinkstoffen erreicht ist. Dadurch werden die Vertiefungen mehr ausgefüllt, als die Erhöhungen erhöht; es werden also die Unebenheiten mehr und mehr ausgeglichen, jedoch nur solange, bis eben der Stabilitätswinkel erreicht ist. Von da an kann die Mächtigkeit der (meist als Schlamm erscheinenden) Sedimentschichte auf den Erhöhungen und Vertiefungen nur mehr in gleichem Maße zunehmen, daher können die ersteren nicht verschwinden und erhalten sich desto entschiedener, je höher und steiler sie ursprünglich waren. Wenn die ursprünglichen Erhöhungen des Seebodens plateauartig sind, findet die Ausgleichung in weit geringerem Maße statt, weil vom Plateau aus nicht so wie von einem Grat, schmalen Rücken oder von einer steileren Gipfelform ein Abgleiten der Sinkstoffe eintritt. Es folgt daraus vom genetischen Standpunkte, dass es mit dem Begriffe eines «Schwebes» ganz wohl vereinbar ist, dass die tiefste, ausgedehnte Area eines Seebodens auch Unebenheiten, und zwar local auch in beträchtlichem Grade, besitzen kann, wofür Penck selbst Beispiele anführt. Ob man diese Area dann noch «Schweb» nennen kann, ist fraglich; aber keineswegs ist es logisch zulässig, dass man auf Grund einer mäßigen Anzahl von Lothungen eine Area als «Schweb» erklärt, und ihr dann ohneweiters nur irelevante Unebenheiten zuschreibt.

Nur bedeutend vermehrte Messungen können dazu berechtigen über das Gepräge auch des tiefsten Seebodens endgiltig abzusprechen.

Fragen wir nun, ob und womit die Expedition Penck's unsere Kenntnis von den Tiefenverhältnissen des Hallstätter Sees bereichert und zur Aufhellung der obschwebenden Fragen beigetragen hat, so kann ich nur Folgendes finden:

1. Bezüglich der Frage der Contraction der Leinen haben wir keine nähere Aufklärung erhalten und sind nach wie vor auf die Autorität Simony's angewiesen;

2. für den unteren See sind Vergleichungen der Daten Penck's mit denen Simony's annähernd, mit denen Heidler's wegen Unauffindbarkeit der Penck'schen Lothungspunkte aber gar nicht möglich;

3. für den oberen See kann man Simony's Daten als größtentheils bestätigt annehmen, wenn man sich auf die Continuität der Schwebtiefen verlassen will, und unter dieser Voraussetzung wären daselbst Heidler's Côten um eine mäßige Anzahl von Procenten — circa 7% — zu groß.

Welch' geringen Werth übrigens Penck selbst solchen und noch größeren Differenzen bei Verfassung und Vertretung des Seen-Atlas beizumessen für gut fand, möge hier in einer Reihe von Beispielen beleuchtet werden. In der von ihm verfassten Biographie Simony's[1]) wird in der Absicht, Beispiele beizubringen, wo

[1]) S. 112.

oö landes bibliothek intranda viewer

Simony's Lothungen durch neuere Untersuchungen «in ihrer Richtigkeit bestätigt worden» seien, unter Anderem gesagt: «im Zeller- oder Irrsee, wo Simony 30 *m* größte Tiefe fand, stellte Müllner eine solche von 32 *m* fest». Hier wird also eine Messung, die um 6·7% größer ist als eine andere, als Beweis für deren Richtigkeit ausgegeben, während anderseits aus Differenzen von 7% ein solches Wesen gemacht wird!

Man könnte glauben, dass hier blos ein Versehen Penck's vorliege, wenn nicht noch Anderes, nicht minder Merkwürdiges, hinzu käme. Penck führt (a. a. O.) nur einen einzigen Fall an, wo sich bei einer späteren Messung — und zwar nur scheinbar — ein Unterschied gegenüber einer solchen Simony's ergeben habe; nur scheinbar deshalb, weil der Wasserspiegel des betreffenden Sees (des Hinteren Gosausees) in der That um eben jenen Differenzbetrag schwankt. Hiernach muß nun wohl der Leser glauben, dass Simony's Lothungen durch die neueren Messungen Ludwig Zeller's und Johann Müllner's, von denen Penck bei dieser Gelegenheit spricht, wirklich allenthalben nur bestätigt worden wären. Penck verschweigt aber, dass Zeller im Fuschl-See nur 63 *m* als größte Tiefe angetroffen hat, während Müllner in dem «Atlas der österreichischen Alpenseen» nach Simony als solche 67·3 *m*, also um 6·8% mehr, verzeichnet; Penck verschweigt auch, dass Müllner zu der Construction seiner Tiefenkarte des Fuschl-Sees von den 39 Lothungen Zeller's nur 26 verwendet[1]), die übrigen 13 aber wegen ihrer Abweichungen gegenüber benachbarten Messungen Simony's einfach weggelassen hat, da er offenbar ohneweiters sie als die fehlerhaften annahm; Penck verschweigt obendrein, dass die Originalkarte Zeller's hinsichtlich der Isobathenzeichnung ganz wesentlich von der Karte im Seen-Atlas abweicht. Penck verschweigt ferner, dass Zeller im Wolfgang-See zwischen Lueg und Fürberg, wo Müllner's Karte nach Simony 106·2 *m* Tiefe verzeichnet, nur 97 *m*, also um 8·7% weniger gelothet hat, — er verschweigt, dass Zeller im Längsprofile des westlichen Beckens dieses Sees auf einer Strecke, wo Simony's Lothungen 106·2 und abermals 106·2 *m* ergeben haben, nur 96[2]) und 97 *m*, also um 10% weniger gefunden hat, — er verschweigt, dass Zeller an der schmalsten Stelle des Sees gegenüber dem Dittelbache, wo sich Simony's Côte 34·1 *m* befindet, nur 22 *m*, also um 35·5% weniger angibt; Penck verschweigt obendrein auch hier wieder, dass Müllner von den 66 Lothungen Zeller's nur 44 für die Construction seiner Seenkarte verwendet und die übrigen 22 als mit den Angaben Simony's nicht vereinbar einfach beiseite gelassen hat, — ebenso wie er auch hier wiederum verschweigt, dass Zeller's Tiefenkarte des Wolfgang-Sees ein wesentlich anderes Bild gewährt, als die Karte in dem Seen-Atlas, wonach sich z. B. die Tiefen von mehr als 60 *m* in dem Längsprofile des östlichen Beckens auf eine Länge von 2·30 *km* erstrecken, während sie nach Zeller's Karte nur auf einer Strecke von 0·68 *km* angetroffen werden!

---

[1]) Bei der südöstlichsten Côte Zeller's ist im Seen-Atlas ein Druckfehler unterlaufen: es muß 20 *m* heißen, nicht 30!

[2]) Bei der nordwestlich benachbarten Côte Zeller's ist im Seen-Atlas ein Druckfehler unterlaufen: es muß 92 *m* heißen, nicht 42!

oö landes bibliothek intranda viewer

In mehr als einer Hinsicht merkwürdig ist wohl auch das Folgende: Zeller's Messungen im Fuschl- und im Wolfgang-See[1]) stimmen zum Theile mit jenen Simony's überein, zum Theile weichen sie um 6—35% davon ab, und zwar in der Regel nach aufwärts, in einigen Fällen aber auch nach abwärts. Ob diese Abweichungen auf Fehlern Zeller's oder auf solchen Simony's beruhen, ist eine offene Frage, die erst durch Nachmessungen entschieden werden müsste. Ohne solche Nachmessungen vorgenommen zu haben, hat sich Müllner dort, wo Simony's und Zeller's Messungen differieren, einfach zu Gunsten von Simony's Messungen entschieden, hat von Zeller's Messungen diejenigen, die sich mit denen Simony's in Uebereinstimmung bringen lassen, herausgegriffen und verwendet, die anderen aber nicht. Welchem wissenschaftlichen Grundsatze eine solche Auswahl entspricht, wird allerdings nicht gesagt. Man sollte meinen, dass eine Messungsserie, die von einer anderen, als richtig erkannten, oder zumindest als solchen angenommenen Messungsserie nach entgegengesetzten Richtungen abweicht, überhaupt nicht in Betracht zu ziehen wäre, während dagegen anderseits eine Messungsserie, die davon stets nach einer Richtung und in einem annähernd constanten Verhältnisse abweicht, wie es bei der Heidler's der Fall ist, wissenschaftlich sehr wohl verwerthbar sei. Allerdings hat sich Müllner über Zeller's Messungen im Vergleiche mit jenen Simony's dahin geäußert, dass er beim Fuschl-See sagte: «Die Lothungsergebnisse stimmen in befriedigender Weise überein»[2]) und beim Wolfgang-See von einer «ziemlich guten Uebereinstimmung» spricht[3]), aber diese Aeußerung gilt — was der Leser freilich nicht erfährt — in beiden Fällen nur für je zwei Drittel der Zeller'schen Messungen: je ein Drittel aber wird dabei stillschweigend ignoriert.

Die Angaben, die Simony selbst über die größten Tiefen der Salzkammergut-Seen zu verschiedenen Zeiten gemacht hat, sind übrigens nicht stets dieselben. So hat er z. B. die Tiefe des Fuschl-Sees im Jahre 1851[4]) zu «213 Fuß» = 67·3 *m* angegeben, 1874[5]), 1879[6]) und 1882[7]) dagegen zu «65·4 *m*» und 1889[8]) gar nur zu «65 *m*», also zuletzt um 3·4% geringer als zuerst. Man muß annehmen, dass diese Differenzen auf Correctionen beruhen, die sich Simony später an seinen Messungen vorzunehmen veranlasst gesehen hat, und es nimmt daher jedenfalls

---

[1]) Eberhard Fugger: «Salzburg's Seen. II» Mitth. Ges. Salzb. Ldkde. XXXI. Salzburg 1891, Tafel IX und X.

[2]) J. Müllner: »Die Seen des Salzkammergutes und die Oesterreichische Traun. Erläuterungen zur ersten Lieferung des Oesterreichischen Seen-Atlasses». Penck's Geographische Abhandlungen, VI. 1. Wien 1896, S. 29.

[3]) Ebendaselbst, S. 32.

[4]) F. Simony: «Durchschnitte der Seen des Salzkammergutes und seiner Umgebungen». Erwähnt bei Penck: «Friedrich Simony». Geogr. Abhdl. VI. 3. Wien 1898, S. 34.

[5]) F. Simony: «Ueber Temperatur und Tiefenverhältnisse des Königs-Sees». Sitz.-Ber. K. Akad. Wiss, Wien LXIX, II. 1874, Sonderabdruck, Tabelle zu S. 9.

[6]) F. Simony: «Ueber Alpenseen». Schr. Ver. Verbr. Naturw. Kenntn., XIX. Wien 1879, S. 543.

[7]) «Ueber die Tiefenverhältnisse und die Beckengestaltung der Seen des Traungebietes». Tourist, XIV. Wien 1882, Nr. 5, S. 4.

[8]) F. Simony: «Das obere Traungebiet». In «Oest.-Ung. in Wort u. Bild», Bd. Oberösterreich und Salzburg, Wien 1889, S. 40.

oö landes bibliothek
intranda viewer

Wunder, dass Müllner in seinem Atlas die ältere, größere und später von Simony selbst aufgegebene Tiefenzahl verwendet hat, obwohl die Angabe «65 *m*» sich nur um 2 *m* von jener Zeller's «63 *m*» unterscheidet! Für den Krotten-See hat Simony in den Jahren 1847,[1]) 1850,[2]) 1851,[3]) 1860[4]) und 1864[5]) «24·0⁰» = «144 Fuß» = 45·5 *m* als größte Tiefe angegeben, 1879[6]) dagegen nur «45 *m*» und 1882[7]) gar nur mehr «138 Fuß» = «43·6 *m*», also um 4·3% weniger als zuerst; für den Offen-See 1851[3]) «119 Fuß» = «37·6 *m*», dagegen 1850[2]) 1860[4]), 1864,[5]) 1874,[8]) 1879[6]) und 1882[7]) «19·0⁰» = «36·0 *m*», also wieder um 4·3% weniger als zuerst. Auch in diesen beiden Fällen hat Müllner die älteren, größeren Tiefenangaben in seinen Seen-Atlas aufgenommen, nicht die späteren, geringeren. Da sich Müllner über jene von Simony selbst vorgenommenen Reductionen seiner Tiefenzahlen aber überhaupt gar nicht äußert, muß man wohl annehmen, dass sie ihm vollständig entgangen sind; dies ist aber wohl nur dann möglich, wenn er die betreffenden Publicationen Simony's bei seiner Arbeit gar nicht zu Rathe gezogen hat. Jedenfalls aber geht aus obigem hervor, dass Müllner's Seen-Atlas hinsichtlich der angeführten Tiefen schon bei seinem Erscheinen als veraltet zu betrachten gewesen wäre, wenn man — nach der von Penck gegenüber Heidler's Karte beliebten Beurtheilung — Differenzen von 4—8% als genügend zur Verwerfung einer Tiefenschichtenkarte betrachten wollte.

Eigenthümlich ist ferner der verschiedene Grad der Strenge, womit Penck einerseits die mit Simony's Ergebnissen übereinstimmenden, anderseits die davon abweichenden Resultate seiner diesjährigen Controlmessungen behandelt. Da er wiederholt nur 123 und 124 *m* Tiefe fand, wo Simony 125 *m* verzeichnete (A. V., 113), behauptet er, was übrigens nicht wahr ist, dass Simony die Tiefen in ganzen Klaftern angegeben habe,[9]) so dass bei der Reduction auf Meter recht wohl 124—126 *m* herauskommen könnten; ferner, dass Simony's Lothungen im Sommer bei etwas höherem Seestande stattgefunden haben. Dasselbe gilt aber doch auch für die beiderseits übereinstimmenden Daten, und die Uebereinstimmung wird durch jene Erklärung eher fraglich als sicher.

Ich würde meinerseits diese Differenz als irrelevant betrachten, da man den in Rede stehenden Schweb nicht als eine absolut horizontale Ebene annehmen muß, und erwähne diesen Fall nur als eine abermals absonderliche Argumentationsweise Penck's.

---

[1]) F. Simony: «Messungen der Seen Oberösterreichs». Haid. Ber. II., Wien 1847, S. 326.

[2]) F. Simony: «Die Seen des Salzkammergutes». Sitz.-Ber. K. Akad. Wiss., Wien, 1850, S. 547.

[3]) F. Simony: «Durchschnitte» etc.

[4]) F. Simony: «Die Seen der Alpen». Oest. Volks- u. Wirthsch.-Kalender f. d. J. 1860. IX., Wien, S. 42.

[5]) F. Simony: «Die Seen der Alpen». Oesterr. Revue, Wien 1864, V., S. 202. IX., Wien, S. 42.

[6]) F. Simony: «Ueber Alpenseen». Schr. Ver. Verbr. Naturw. Kenntn., XIX., Wien 1879, S. 543, bezw. 544.

[7]) F. Simony: «Ueber die Tiefenverhältnisse und die Beckengestaltung der Seen des Traungebietes». Tourist XIV., Wien 1882, Nr. 5, S. 4.

[8]) F. Simony: «Ueber Temperatur- und Tiefenverhältnisse des Königs-Sees». Sitz.-Ber. K. Akad. Wiss. Wien, LXIX., II., 1874, Sonderabdruck, Tabelle zu S. 9.

[9]) Simony hat seine Tiefenmessungen in Klaftern und Fußen angegeben, mitunter sogar noch in halben Fußen!

oö landes bibliothek intranda viewer

NEUE LOTHUNGEN IM HALLSTÄTTER SEE

Gleich nach der Lesung des Penck'schen Artikels in Hettner's Geographischer Zeitschrift 1898, Heft 4, hatte ich in meiner kurzen Gegenäußerung daselbst, Heft 6, ausgesprochen, dass ich noch im Laufe des Jahres 1898 neue Localerhebungen in dem unteren Theile des Sees veranlassen wolle, da mir auch nach Penck's Nachmessung die erforderlichen Aufklärungen noch nicht in vollem Maße gegeben erschienen. An eine neuerliche, vollständige Auslothung des ganzen Sees konnte ich angesichts der verfügbaren Mittel und Kräfte nicht denken, ebensowenig an eine Wiederholung der Heidler'schen Lothungen, wobei weniger Instructives herausgekommen wäre als bei der Beschränkung auf jene enger begrenzte Détailfrage, auf die Penck das größte Gewicht legt, und die er deshalb nochmals in den «Mittheilungen des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereines» 1898, Nr. 9 und 10, behandelt hat. Diese bezieht sich darauf, ob sich die Bodenerhebung, die sowohl Simony als Heidler in dem unteren Theile des Sees constatiert haben, quer über den ganzen See erstrecke, wie nach Simony's Messungen (Tourist, 1882, Nr. 5 und 6) und mündlicher Mittheilung in Müllner's Atlas wenigstens annähernd dargestellt ist, oder ob eine solche Grundschwelle nur um die Mitte des Seebettes isoliert auftrete, wie es in Heidler's Karte und nach dieser in meiner limnographischen Karte erscheint.

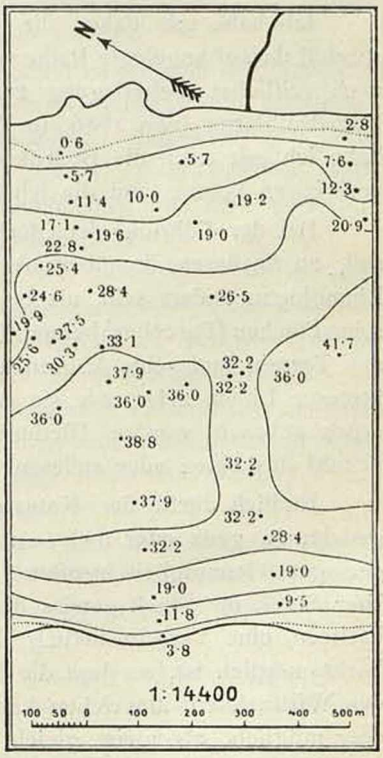


Fig. 3

Fraglich erschien mir die Sache hauptsächlich aus folgenden Gründen: Simony hatte in der betreffenden Gegend nur ein einziges Profil durchgehend nach der Länge des Sees (N—S), also quer über die Richtung des fraglichen Rückens gemessen; außerdem lassen sich noch mehrere zerstreute oder Zwischen-Lothungen wenigstens annähernd zusammenfassen, so dass etwa vier kurze Profile derselben Hauptrichtung, jedoch mit nur je 3—5 Lothungspunkten, zusammenkommen, welch' letztere nur in zwei Fällen ungefähr 70—80 *m*, sonst aber ungefähr 150—320 *m* in der Richtung quer über den fraglichen Rücken von einander abstehen.

Das wird ersichtlich aus der beistehenden Zeichnung Fig. 3, einer behufs leichterer Lesbarkeit photographisch auf die doppelte Größe gebrachten Copie aus der Karte des Hallstätter Sees in Müllner's Atlas. Aus den daselbst eingeschriebenen Côten ist zu ersehen, dass nur um die Mitte des Sees — etwas mehr nach Westen — von Norden her abnehmende und dann nach Erreichung eines Minimums von 32·2 *m* (gegen Süd) wieder zunehmende Tiefen notiert sind, hingegen östlicherseits bis 340 *m* und westlicherseits bis mindestens 200 *m* vom Ufer entfernt noch die gleichen Tiefen erscheinen

oö landes bibliothek intranda viewer

wie in der nördlich und südlich angrenzenden Nachbarschaft, wonach sich die Bodenschwelle nur auf beiläufig etwas mehr als $^4/_9$ der Seebreite und nicht von Ufer zu Ufer erstrecken würde. Ja, es kommt bei Müllner's Zeichnung beinahe derselbe Charakter der Bodenschwelle heraus, wie bei der Heidler's, nur dass bei der ersteren die Figur der Bodenerhebung mehr nach der Quere, bei der letzteren mehr nach der Länge des Sees gestreckt ist.

Da aber Simony in seinem mehrcitierten Vortrage auch noch 1882 nach seinen «bisherigen» Messungen von einer «quer über den ganzen See sich erstreckenden, breiten, flachen, wie es scheint sanftwelligen Bodenschwelle» spricht, blieb nähere Aufklärung wünschenswerth. Eine solche ist aber durch Penck's erwähnten Messungen nicht erzielt worden.

Wie schwankend auch die Vorstellungen sind, die man sich nach Penck's Angaben (A. V., S. 124) von seinem Course und seinen Lothungs-Positionen in der fraglichen Gegend bilden kann, so ist doch jedenfalls gewiss, dass er nur zweimal quer über die Schwelle gefahren ist, und zwar in daselbst so sehr convergierenden Richtungen, dass beide Fahrten für die hier vorliegende Frage nur die Bedeutung einer einzigen haben können. Es sind dadurch nur die schon bekannten Lothungszahlen Simony's bestätigt, aber keine neuen, verlässlichen Coordinaten für die Construction zahlreicherer entscheidender Profile gegeben worden.

Ich habe mir daher die Aufgabe gestellt, diese locale Frage durch eine speciell darauf angelegte Reihe von Lothungen zu lösen. Als Kartengrundlage habe ich nach reiflicher Ueberlegung zu diesem Zwecke die für unsere Gegend neuesten Katastralblätter (von 1886, im Maßstabe 1 : 5760) gewählt. Bei dieser Erwägung habe ich mir auch die Bedenken gegenwärtig gehalten, die sich gegen jene Wahl vorbringen lassen, und die ich hier kurz resumiere.

Bei der Führung der Uferlinien kann die Auffassung dessen, was «Ufer» sein soll, an flacheren, inundierbaren Gestaden oft schwankend und bei dem lothenden Limnologen anders sein, als bei dem Katastral-Geometer. Ferner stellt der letztere seine Flächen (Parcellen) bekanntlich durch geradlinige und eckige Figuren dar, während das Terrain und seine Abgrenzung gegen das Wasser in Wirklichkeit vorwiegend krumme Linien zeigt, wie sie erst bei der Mappierung für Terrainkarten zum Ausdruck gebracht werden. Hiedurch können Differenzen von mehreren Metern ohne Schuld des einen oder anderen Theiles entstehen.

Endlich dürfte der Katastralvermessung bezüglich eines Sees als einer ausgedehnten, ganz oder nahezu ertraglosen Fläche eine verhältnismäßig etwas geringere Genauigkeit insoferne zukommen, als zwar die werthvolleren, cultivierten Ufer Stück für Stück gewiss die für die Zwecke des Katasters nöthige Genauigkeit besitzen, eine Verschwenkung der Uferlinie in größeren Strecken aber immerhin leicht möglich ist, so dass die Seebreite auf dem Katasterblatte hie und da von der Wirklichkeit abweichen kann. Dieses wäre gerade am Hallstätter See umso eher möglich, als meist gleich hinter dem schmalen Ufergelände wieder weithin vorwiegend geringwerthiges, felsiges Gebirgsterrain folgt, dessen Vermessung vom Standpunkte des Katasters mit relativ geringerer Präcision des Details ausgeführt worden sein konnte, so dass vielleicht nur wenige Daten vorlagen, wonach die Gesammtlage der Ufer hätte controliert werden können.

oö landes bibliothek intranda viewer

Ungeachtet solcher Bedenken, die sich bei minutiöser Erwägung der Fehlerquellen ergeben, schien es doch am angemessensten, als kartographische Grundlage für die Eintragungen die einschlägigen Katastralblätter und nicht etwa eine Vergrößerung des Sectionsblattes der Militäraufnahme 1:25 000 (15. IX. S. O.) zu wählen, da Vergrößerungen von Karten aus bekannten Gründen bedenklich sind, und doch für meine Zwecke ein Maßstab mindestens nahezu wie der des Katasters (1:5 760) erforderlich war.

Ich benützte also die einschlägigen Blätter des Katasters, und zwar der bisher für die Ufergemeinden des unteren Sees neuesten Ausgabe vom Jahre 1886. Die zu unseren Zwecken dienlichen Theile der Blätter wurden zusammengestellt und unter Wegfall der hier entbehrlichen Theile in ein einziges Blatt vereinigt, wie es dieser Abhandlung als Tafel I beigegeben ist. Diese ist hinsichtlich der See-Umrandung eine photolithographische, auf den Maßstab 1:6 000 gebrachte Reproduction einer möglichst genauen Pause nach der eben erwähnten Zusammenfügung aus Katastralblättern.

In dieser Karte sind die Begrenzungslinien und Ufer-Objecte des Katastral-Planes nur an vier Punkten abgeändert, beziehungsweise ergänzt, indem die jetzige Richtung der Mündung des Slanbaches eingezeichnet, der untere Rothenbach und dessen Mündungsstelle markiert, das Klauswerk bei der Brücke skizziert, und die kurze Uferstrecke längs dem Ferienhorte mit den durch die betreffenden Bauten bedingten Aenderungen in Uebereinstimmung gebracht wurden.

Bei der Arbeits-Disposition bin ich von folgenden Erwägungen ausgegangen. Wenn die Existenz, Ausdehnung und Gestalt einer Grundschwelle constatiert werden soll, kann dieses am besten dadurch geschehen, dass man quer über die Richtung des fraglichen Walles eine größere Anzahl von Profilen misst, wodurch es augenfällig wird, ob und in welchen Dimensionen aus den beiderseits gelegenen tieferen Flächen ein Ansteigen stattfindet oder nicht.

In diesem Sinne war ursprünglich geplant, bei den Lothungen in derselben Richtung zu fahren, in der die Abscissenlinien der angestrebten Profile liegen sollten, also quer über den fraglichen Grundwall, von Nord nach Süd.[1]) Dabei wären jedoch die Ausgangspunkte sowie die Zielpunkte der Lothungsfahrten mitten ins Wasser zu liegen gekommen, und insbesondere die letzteren so entfernt gewesen, dass sie für die Einhaltung einer genauen Fahrtrichtung nicht maßgebend gewesen wären[2]); man hätte sie in diesem Falle nur ebenso vage bezeichnen können, wie es Penck bezüglich der seinigen (s. Seite 149—151) gethan hat.

Ich habe es daher vorgezogen, die Fahrten quer über den See, also in ost-westlicher Richtung, zu machen, — wobei ich beide Ufer stets in mäßiger Entfernung vor Augen haben und passende Zielpunkte leicht finden und stetig anfahren lassen konnte.

Aus der Verbindung der in diesen Fahrtlinien gelegenen Lothungspunkte — wobei, da diese nicht in genau derselben Richtung hintereinander liegen, die Ver-

[1]) Die Richtung ist eigentlich hier nahezu NW—SO; der Abkürzung wegen will ich aber, der Gesammterstreckung des Sees entsprechend, die Richtung nach der Länge des Sees als nord-südlich, jene nach der Quere des Sees als ost-westlich bezeichnen.

[2]) Insbesondere wäre es nicht möglich gewesen, je zwei sich deckende schmale Objecte als Fahrziele zu finden.

oö landes bibliothek intranda viewer

bindungslinien winkelig werden — ließen sich dann Profile mit ausgestreckten Abscissenlinien construieren, wobei, da jene Verbindungen nur ziemlich stumpfe Winkel bilden, der Charakter des Bodengepräges in den Profilen doch deutlich zum Ausdruck kommt und die Ziehung der Isobathen nicht beeinträchtigt wird.

Da die fragliche Bodenerhebung von Simony als quer über den See gehend bezeichnet war, diese Richtung aber senkrecht zur Längsrichtung des Sees steht, bezeichne ich, um Verwechslungen zu vermeiden, die Profile, die quer über den Bodenwall gehen, als nord-südlich, die quer über den See gehenden als ost-westlich.

Der Vorgang bei den einzelnen Fahrten war folgender: Der Lothapparat, auf den wir noch zu sprechen kommen, wurde in einer großen, möglichst stabilen, sogenannten «neunpaarigen» (mit 9 Paaren starken Rippen oder «Kipfen» gezimmerten) Plätte installiert, in der auch ein Tisch zum Ausbreiten der Karten u. s. w. angebracht war. Vorne (am «Kranzl») war ein senkrecht stehender, circa 2 *m* langer Stock aufgerichtet, der sich bei der Fahrt stets mit den je zwei ausgewählten, hintereinander gelegenen Ziel-Objecten (z. B. zwei Felsen, oder ein Felsen und ein Baum, eine Schiffshütte und ein Baum oder Felsen) decken mußte.

Die Bemannung bestand aus vier langerfahrenen, localkundigen[1]) Schiffern — worunter ein ehemaliger Fischer —, von denen einer nur zur untergeordneten Handreichung beim Lothapparate verwendet wurde.

Die Bezeichnung der Fahrtrichtung, die fachliche Behandlung des Loth-Apparates und die Aufzeichnungen übernahm ich, oder Capitän Franz Zehden, dem ich für seine werthvolle Mitwirkung sehr verpflichtet bin.

Der «Lothungsplätte» war eine zweite, kleinere mit drei Mann, worunter der sehr intelligente K. K. Förster in Gosaumühl, J. Sydler, beigegeben; diese mag als «Ankerplätte» bezeichnet werden.[2]) Auf ihr war ein sehr leicht gehender hölzerner Haspel installiert, über dessen Trommel eine bereits gebrauchte, dünne und geschmeidige, eingetheilte Rebschnur gewunden war. Das freie Ende dieser Schnur befand sich in der Lothungsplätte. Zur Ausrüstung jenes kleineren Fahrzeuges gehörte ferner ein «verkatteter» (Doppel-) Anker, in dessen Behandlung beim Werfen und Lichten der genannte Förster durch den K. u. K. Torpedomeister und Ferienhorts-Präfecten in Steg H. Baumgartner eingeübt worden war.

Jede Profilmessung wurde damit begonnen, dass sich die Ankerplätte dicht ans Ufer legte, von dem sie nur um ihre eigene Breite (1·29 *m*) seewärts reichte.

Die Lothungsplätte übernahm nun das freie Ende der Rebschnur, die an beiden Fahrzeugen über je eine Leitrolle lief, die hoch genug angebracht war, um ein häufiges Eintauchen längerer Abschnitte der Schnur ins Wasser zu verhindern. Hierauf fuhr die Lothungsplätte so lange in der Richtung des beabsichtigten Profiles, bis die für je ein Lothungs-Intervall vorherbestimmte Anzahl von Metern der Messschnur abgewickelt und auf einen zweiten Haspel aufge-

---

[1]) Einer davon, jetzt Hutmann der Forstverwaltung Gosaumühle, wusste sogar die Namen der Besitzer von Uferhäusern und die Hausnummern anzugeben.

[2]) Einen wieder anders gearteten Vorgang, aber gleichfalls mit Benützung von zwei Booten, hat Professor Dr. Joh. Frischauf empfohlen. (Grazer Extrablatt vom 28. Juni 1898.)

oö landes bibliothek
intranda viewer

wickelt war.[1]) Bei Annäherung an das Ende dieses ersten Intervalls — sowie selbstverständlich jedes folgenden — wurde vorsichtig und langsam gefahren, um das Anhalten im richtigen Moment zu sichern. An dem bestimmten Punkte wurde dann gelothet. Das Ankerboot, das inzwischen am Ufer festgelegen war, fuhr dann auf ein gegebenes Signal unter Wiederaufwicklung der Schnur an die Seite der Lothungsplätte und verankerte sich daselbst, also am ersten Lothungspunkte, worauf die Lothungsplätte unter Abwicklung der Schnur in der gewählten Richtung zu dem zweiten vorausbestimmten Lothungspunkte weiter fuhr. Nachdem hier gelothet war, lichtete das Ankerboot, kam in der oben angedeuteten Weise wieder an die Seite des Lothungsschiffes, verankerte sich daselbst u. s. w.

Diese Methode dürfte, wenn richtig durchgeführt, bei nicht allzugroßen Tiefen besser als jede andere — mit Ausnahme der Messungen von der Eisdecke aus — zur Fixierung der Lothungspunkte geeignet sein, von deren richtigen Placierung in Karten und Profilen der Werth einer Isobathenkarte und limnometrischer Berechnungen ebenso abhängt, wie von der Richtigkeit der Tiefenangaben.

Gleichwohl fehlt es dabei nicht an einigen Bedenken und Fehlerquellen.

Zunächst wird die Durchführung bei großen Tiefen schwieriger und zeitraubender; uns aber hinderte dieser Umstand nicht, da wir nur mit Tiefen bis rund 50 *m* zu thun hatten.

Nie ganz zu vermeiden ist ferner die Gefahr einer — wenngleich bei großer Aufmerksamkeit und günstigem Wetter nur ganz unbedeutenden — Verlängerung oder Verkürzung der gemessenen Intervalle zwischen je zwei Lothungspunkten gegenüber ihren wirklichen Dimensionen. Das Lothungsschiff ist zwar beim Ablassen des Lothes in der richtigen Entfernung vom Ankerschiffe; da aber dieses nach beendeter Lothung den Anker lichtet, um an die Seite des Lothungsschiffes vorzurücken, ist es möglich, dass während der Heranfahrt des ersteren das letztere, wenn es nicht auch verankert ist, um einige Meter vorwärts oder zurücktreibt, und daher das Ankerboot nicht ganz genau dort ankommt, wo das Lothungsboot[2]) sondiert hat. Wenngleich also bei jeder Lothung zwischen beiden Fahrzeugen die gewollte Distanz liegt, kann doch das ganze System im Laufe je einer ganzen Profilmessung einige Verschiebung innerhalb der Richtungslinie nach vorwärts oder nach rückwärts erfahren, was sich im günstigen Falle mehr oder weniger compensiert, jedenfalls aber darnach zu controlieren ist, ob und in welchem Betrage die Gesammtlänge (Summe der einzelnen notierten Intervalle zwischen den Lothungspunkten) größer oder kleiner ausfällt, als sie nach der maßgebenden Karte oder Planzeichnung (bei uns Katastralblatt) sein sollte. Es bleibt nemlich von dem letzten Lothungs-

[1]) Wenn als Distanz-Leine eine Drahtlitze verwendet würde, könnte man diese in der gewollten Distanzlänge einfach zwischen beiden Fahrzeugen befestigt erhalten, um das Auf- und Abwickeln zu vermeiden; bei einer Hanfschnur aber empfiehlt sich dies nicht, da der Distanzmesser bei solcher Procedur während der Fahrt des Ankerbootes zum Lothungsschiff fast ganz ins Wasser käme.

[2]) Es wäre principiell besser, wenn auch das Lothungsschiff verankert wäre, wobei natürlich die Genauigkeit nur gewinnen könnte; wir haben aber bei so ruhigem Wetter, ohne Strömung und mit so zahlreicher und sicherer Mannschaft gearbeitet, dass wir, um Zeit zu sparen, das Lothungsschiff nicht festlegten, sondern mittels der Ruder an der Stelle hielten.

oö landes bibliothek intranda viewer

punkte eines Profiles bis zum Zielpunkte am angefahrenen Ufer entweder ein kürzeres oder ein längeres Stück übrig, als erforderlich wäre, damit die Summe der zurückgelegten Lothungs-Intervalle auf die nach der Karte gemessene Länge der Entfernung zwischen Abfahrts- und Zielpunkt ergänzt werde.

Hat bei der Lothungsfahrt ein unbeabsichtigtes Verschieben nach vorwärts stattgefunden, so gelangt man an's Zielufer früher, als es nach der Karte geschehen sollte, und im umgekehrten Falle findet man bei der letzten Lothung das Zielufer noch weiter entfernt, als nach der Karte zu erwarten war. Bei unseren Messungen waren diese Abweichungen mit einer einzigen Ausnahme nur unbedeutend, wie weiter unten aus dem Berichte über unsere Resultate zu ersehen sein wird.

Als Loth-Apparat wurde derjenige verwendet, den 1892 Herr Professor Dr. E. Richter nach seinen Angaben für Capitän Zehden anfertigen ließ und, mit einer genauen Gebrauchsanweisung versehen, an den Genannten sandte. Für die Ueberlassung dieses Apparates und für die thätige sachkundige Mitwirkung bin ich diesem viel verdienten Herrn sehr verpflichtet.

Da mittlerweile Richter einen feineren, noch genauer getheilten, einem Präcisions-Instrument nahe kommenden Loth-Apparat, der in seinen «Seestudien»[1]) beschrieben und abgebildet ist, construiert und verwendet hat[2]), liegt die Frage nahe, warum ich die ältere Maschine beibehalten habe. Da der mir lang befreundete Herr Professor Dr. Eduard Richter meinen Antrag, unter Verwendung seiner eigenen Lothmaschine gewissermaßen als Schiedsrichter mit mir gemeinsam die in Rede stehenden Messungen durchzuführen, bei aller ausgesprochenen Geneigtheit anzunehmen damals nicht in der Lage war, habe ich mir die Frage vorgelegt, ob die Nachtheile dieser letzteren so relevant und uncorrigierbar seien, dass der Aufwand für Zwecke einer einzigen Lothungs-Excursion, über die hinauszugehen ich nicht beabsichtige, geboten wäre. Nach genauer Ueberprüfung bin ich zu dem Resultate gekommen, dass der alte Apparat, der in allem Wesentlichen (Messungsdraht auf Trommel von bekannten Dimensionen, Messung der Tiefen nach Anzahl der Umdrehungen, Zählwerk) zwar wegen seiner Größe und Schwere weit unbequemer zu handhaben und nicht auf Differenzen von Decimeter zu Decimeter, wie der neue, eingerichtet ist, jedoch in der Hand desjenigen, der sich der — übrigens mäßigen — Unbequemlichkeit unterziehen will und die bekannten Fehlerquellen aufmerksam beseitigt, vollkommen brauchbare Resultate bis auf $\pm$ 9 *cm* geben muß[3]). Die Unbequemlichkeit besteht nur darin, dass das massive, vierfüßige,

[1]) Band VI, Heft 2 der «Geographischen Abhandlungen», herausgegeben von Professor Dr. A. Penck.

[2]) Auch dieser Apparat ist, wie ich während des Druckes erfahre, durch die allerneueste Construction Professor Richter's noch überholt worden und ich habe diese nun mittlerweile auch selbst, u. zw. am Gmundener See, in Function beobachtet.

[3]) Manche in der Praxis vorkommenden Umstände bringen es mit sich, dass mit den besten Präcisions-Instrumenten doch bei den Lothungen nicht jener Grad der Genauigkeit erzielt wird, auf den die Apparate eingerichtet sind, dass vielmehr bei längeren derartigen Messungsreihen uncontrolierbare Abweichungen in wechselndem Betrage unterlaufen. Hieher gehört der bisher wenig beachtete Umstand, dass das Loth in weichem Grunde bis zu einer wechselnden Tiefe einsinkt, bevor der Zug an der Leine oder am Draht aufhört und dadurch die Erreichung des Grundes signalisiert wird. In dem suppigen Grunde, der im Hallstätter

oö landes bibliothek intranda viewer

eiserne Gestell sammt eiserner Trommel und aufgewundenem Draht circa 20 *kg* wiegt. Da diese Last von einem Mann ohne Schwierigkeit gehoben und so weit getragen werden kann, als es unter unseren Verhältnissen erforderlich ist, liegt hierin kein Grund zur Verdächtigung des Apparates. Dagegen bietet die massive Construction den Vortheil, dass — selbstverständlich nach Wegnahme des Zählwerkes — beim Transporte keine irgend relevanten und jedenfalls keine solchen Verletzungen stattfinden können, die nicht alsogleich zu erkennen und zu eliminieren wären. Auch gestattet die Gestalt und das Gewicht des Ganzen die allereinfachste Installation im Schiffe, indem man das Gestell auf den ebenen Schiffsboden hinstellt, ohne dass von der vorgesehenen Herrichtung zum Anschrauben Gebrauch gemacht werden muß.

Die beim Stahldraht gegenüber einer geschmeidigeren Drahtlitze bestehende Gefahr, dass der erstere bei unvorsichtiger Behandlung kleine Schlingen oder Knicke bilden und dadurch ein Abreißen erfolgen kann, ist zwar unangenehm, eventuell störend, beeinflusst aber keineswegs die Richtigkeit der Lothung, da ja diese von selbst ein Ende findet, wenn der Draht reisst.

Zu Fehlerquellen könnten einige Eigenschaften des Apparates werden, wenn man sie ignorierte. Es sind die folgenden:

Die Trommel wurde aus mir unbekannten Gründen schon in solcher Dimension geliefert, dass ihre Spangen gegen die Mitte ihrer Länge etwas eingebogen sind (Pfeilhöhe der Einbiegung 2 *cm*), und dass der Umfang, beziehungsweise je eine Umdrehung, nicht genau 1 *m*, sondern etwas weniger misst. Da überdies das Uebereinanderliegen der Drahtwindungen eine Ungleichheit im Zahlenwerthe der Umdrehungen bedingt, mußten alle diese drei Schwierigkeiten, damit sie nicht zu

---

See sehr verbreitet ist, kommt ein cylindrisches Loth von nur 1—2 *kg* erst dann zum Stillstand, nachdem es circa 4 *cm* tief in den Schlamm eingedrungen ist, wovon ich mich durch Versuche mit alten stark verrosteten Gewichten, an deren rauhen Oberfläche der Schlamm haftet, überzeugt habe. Da nun die Consistenz des Schlammes und überhaupt der Grundarten örtlich wechselt, lässt sich vorläufig keine allgemein giltige Correction anbringen, und Lothungen mit einem Apparate, der einzelne Centimeter angibt, können trotzdem an manchen Stellen um 3—4 *cm* zu viel registrieren. Um diesen naturnothwendigen Fehler corrigieren zu können, müssten für verschiedene Grundarten, Tiefen, Gewichte und Ablaufsgeschwindigkeiten Vorversuche angestellt werden, was bisher meines Wissens nicht geschehen ist.

Ich habe, wie bereits oben erwähnt, solche Fehler auf ein Minimum zu reducieren versucht durch Anwendung eines flachen und niedrigen Lothes von großem Durchmesser.

Eine andere schwankende Fehlerquelle besteht darin, dass sich das Fahrzeug leicht während des Ablaufens auf die Seite des Apparates mehr als anfangs neigt, weil sich bei manchen Anlässen, die ich wohl nicht zu detaillieren brauche, mehrere Personen auf die Seite des Apparates begeben und sich eine oder die andere über Bord neigt. Hiedurch können einzelne oder auch viele Lothungen um einige Centimeter zu kleine Côten ergeben.

Ich habe meinerseits durch Benützung der erwähnten, breiten und schweren Plätte diese Gruppe von möglichen Fehlern möglichst vermieden.

Aus diesen Hinweisungen auf störende, gewöhnlich ignorierte Nebeneinflüsse will ich nichts Anderes deducieren, als dass man noch ziemlich weit davon entfernt ist, von Seenlothungen sprechen zu dürfen, die bis auf einen oder selbst nur einige Centimeter genau sind. Dessenungeachtet aber ist die Centimeter-Registrierung als ein praktischer Fortschritt zu begrüßen, weil dadurch wenigstens die Zahl der vermeidlichen Ungenauigkeiten vermindert wird, wenngleich einige schwerer vermeidliche vorläufig noch fortbestehen.

oö landes bibliothek intranda viewer

Fehlerquellen würden, durch wiederholte Proben in folgender Weise paralysiert werden.

Es wurde der Apparat im Schiffe so gestellt, wie er zur Lothung gestellt werden muß, und die Längen des abgelassenen Drahtes wurden nach je fünf Umdrehungen mit einem genauen Metermaß gemessen. Auf diese Weise wurde ermittelt, dass man die Zahl der Umdrehungen durch Multiplication mit nachstehenden Coëfficienten in Meter zu verwandeln hat.

Bei	1—20 Umdrehungen	0·77
»	20—35 »	0·765
»	35—55 »	0·764
	Im Mittel also:	0·766

Herr Professor Dr. Richter hatte seinerzeit bei Uebermittelung des Apparates die runde Zahl von 80 *cm* als den Werth je einer Umdrehung angegeben.

Woher die übrigens nicht bedeutende Divergenz gegenüber den von uns gemessenen Dimensionen rührt, ist jetzt nicht wohl zu constatieren,[1]) wäre aber auch überflüssig, da es sich hier nur um unsere im Sommer 1898 bei der damaligen Lage der Drahtwindungen gemachten Lothungen handelt, wofür nun die erforderlichen Coëfficienten festgestellt sind. —

Was endlich den dritten Hauptbestandtheil, das Zählwerk, betrifft, das an das Gestelle der Winde abnehmbar, aber sicher befestigt wird und drei Zählkreise und Zeiger für je 1, 10 und 100 Umdrehungen nach der schon allgemein bekannten und verbreiteten Construction besitzt, so könnte es nur fehlerhaft sein oder werden, wenn die Zahnung fehlerhaft construiert wäre, oder schadhaft würde. Da nun die Function dieses Werkes Meter für Meter vorher controliert, sowie durch eine wiederholte Besichtigung des ganzen Räderwerkes constatiert war, dass Alles vollkommen richtig gieng, konnte ich den Apparat mit Beruhigung verwenden.

Aber nicht nur ganze, sondern auch Achtel-Umdrehungen lassen sich in folgender Weise abzählen: Die dem Handhaber der Kurbel und dem Beobachter der Zeiger zugewendete Außenfläche der betreffenden Endscheibe wird durch sichtbare Radien in acht gleiche Sectoren getheilt (ich habe Kreidestriche angewendet); die Scheibe sammt Radien bleibt beim Rotieren immer sichtbar, mit Ausnahme jenes schmalen Streifens, der jeweilig hinter dem vertical stehenden, circa 3 *cm* breiten Zapfenträger der Welle zu stehen kommt. In der Regel läuft bei schneller Arbeit etwas mehr Draht ab, als der wirklichen Tiefe entspricht, was sich sogleich durch Aufbauchen des Drahtes über der Leitrolle verräth; indem man nun so lange zurückdreht, bis die Aufbauchung verschwindet und der Draht wieder stramm wird, und die Anzahl der Sectoren zählt, die hiebei die erwähnte verticale Marke passieren, kann man Achtel von Umdrehungen constatieren, die man in dem hier vorausgesetzten Falle von der Angabe des Zeigers abzieht.[2])

[1]) Von einer nachträglichen Einbiegung der fingerdicken Eisenspangen der Trommel kann wohl nicht die Rede sein, da der Druck von 230 *m* möglichst gleichmäßig aufgewickelten Drahtes doch nicht eine solche Wirkung hervorzubringen im Stande gewesen wäre. Auch ist die Einbiegung bei allen Spangen ganz gleich, was auf keine nachträgliche unbeabsichtigte Veränderung schließen lässt.

[2]) Da der Zählapparat so eingerichtet ist, dass die Zeiger auch während des Zurückdrehens weiter laufen, müsste selbstverständlich hierauf Rücksicht genommen werden, wenn die Rückdrehung ein Meter oder mehr betragen würde, was aber bei uns nicht vorkam.

oö landes bibliothek
intranda viewer

Bei langsamem Lothen kann man in derselben Weise durch Addition die Angabe beim Aufstoßen des Lothes completieren. Da je eine Umdrehung höchstens 77 *cm* ausmacht (vgl. S. 164), können die Tiefen bis auf 9·6 *cm* genau gemessen werden.

Mit dieser ganzen Auseinandersetzung soll nur einem eventuellen Versuche der Discreditierung des von uns verwendeten Apparates vorgebeugt werden, der von Richter in verdienstlicher Weise angelegt und von ihm selbst vor der Activierung seines neueren Apparates verwendet worden ist. Dass dieser letztere handlicher und, weil auf die Messung einzelner Centimeter berechnet, auch noch genauer ist, versteht sich von selbst; aber innerhalb der erwähnten Grenzen und Vorsichten ist auch der ältere sicher und einwandfrei. Diese Grenzen aber waren für den vorliegenden Zweck ganz und gar ausreichend, umsomehr, da ich nur die Constatierung des relativen Ansteigens und Absteigens am Seeboden zur Aufgabe hatte, daher ein constanter Fehler, wenn ein solcher — posito sed non concesso — dem Apparate eigen wäre, das Resultat doch nicht alterieren könnte.

Nach dieser Darstellung des Arbeitsplanes und des principiellen Arbeitsganges folgt nun ein Bericht über die nach diesen Gesichtspunkten thatsächlich ausgeführten Messungen.

BERICHT
ÜBER DIE VON MIR UND CAPITÄN ZEHDEN IM SOMMER UND HERBSTE 1898 AUSGEFÜHRTEN LOTHUNGEN

Nachdem Ende Juli und anfangs August 1898 die Witterung den bekannten stabilen Charakter auch im Salzkammergute angenommen hatte, wurden am 3. August morgens die Lothungen nach dem oben dargelegten Plane von mir und Capitän Zehden begonnen und am 4. August sowie am 22. August fortgesetzt, worauf ich allein noch am 29. und 30. September einige Ergänzungen folgen ließ.

Der 3. und 4. August waren windstill; erst am 4. nachmittags bewölkte sich der Himmel, nachdem unsere Lothungen für diesmal beendet waren. Der 22. August blieb durchaus windstill und heiter. Am 29. und 30. September war es ganz bewölkt und fiel mäßiger, unterbrochener Regen bei Windstille. Da die Abwesenheit stärkerer Winde eine Grundbedingung genauerer Fixierung der Lothungspunkte ist, waren die genannten Tage für die Messungen vollauf geeignet.

Die Abströmung des Sees war am 3. und 4. August und am 22. September nur längs dem Klausgraben deutlich und betrug von dessen oberem Ende an — also circa $^1/_2$ *km* nördlich von unserer nördlichsten Lothung — um 10^h früh:

3. August

Abstand vom Anfang des Grabens in Meter	Geschwindigkeit in Centimeter per Secunde
10	8·3
20	9·4
30	12·5
40	16·6
50	16·6

oö landes bibliothek intranda viewer

4. August

10	8·3
20	9·4
30	12·5
40	12·5
50	12·5

An den übrigen Tagen wurde die Strömung nicht gemessen, machte sich übrigens nicht störend bemerklich.

Der Pegelstand in Steg war:

3. August	6^h a. m.	0	*cm*
	6^h p. m.	— 6	»
4. »	6^h a. m.	— 3	»
22. »	6^h a. m.	— 7	»
29. September	6^h a. m.	+ 10	»
30. »	6^h a. m.	+ 1	»

Innerhalb dieser zwei Monate variierte also das Niveau des unteren Sees, ohne dass irgend abnorme Niederschlagsverhältnisse obwalteten, zwischen —7 und + 10 *cm*, also um 17 *cm*. Daraus ersieht man, dass Messungen, die den Anspruch erheben, auf Centimeter genau zu sein, ihren auf diese Genauigkeit hin beanspruchten Werth verlieren, wenn die erlangten Daten nicht von den Angaben des Pegelstandes begleitet sind, und eventuell, wenn man sie zu Vergleichungen benützt, auf einen bestimmten Pegelstand reduciert werden.

Nach den hier vorangeschickten Darlegungen kann der Bericht über die einzelnen Lothungs-Excursionen kurz gefasst werden.

Am 3. August erfolgte die Abfahrt der zwei Plätten von Gosaumühl um $^1/_2 7^h$ morgens und begann die Lothung um $7^h\ 15^m$.

Den Anfang machten wir mit der Messung am Punkte *a* des in der Karte mit II bezeichneten Profiles, und zwar deshalb, weil diese Position — innerster Punkt einer kleinen, aber ziemlich tief einschneidenden Bucht — eine besonders sichere Orientierung zur Anknüpfung der weiteren Messungs-Serien darbot. Die ufernahen Lothungen wurden hier und überhaupt bei allen fünf Serien 50 *m* vom Lande entfernt vorgenommen, während weiter seewärts Intervalle von je 100 oder 150 *m* eingehalten wurden.

Der erste Lothungspunkt wurde stets mit *a* bezeichnet, und da wir bald am rechten, bald am linken Ufer begannen, wechselt auch in der Karte die Richtung der alphabetischen Buchstabenreihe zur Bezeichnung jedes ersten Lothungspunktes.

Als Ziele der Anfahrt eigneten sich besonders einige kahle, am Gehänge des linken Ufers bis an den See herablaufende Steinriesen, die sich von dem umgebenden, wenngleich etwas schütteren Walde abheben; sie sind in den Katasterblättern und so auch in unserer Copie mit «unproductiv» («unprod.») bezeichnet. Die Verschneidung der Mittelline solcher Runsen mit der Strandlinie des See's gibt günstige Absehen, die sich immer wieder controlieren lassen, und längs jener Mittellinie finden sich entweder an ihrem See-Ende oder etwas weiter aufwärts je zwei Objecte (auffallendere Steinblöcke, einzelne Sträucher u. s. w.), die man zum Ein-

oö landes bibliothek intranda viewer

halten der Richtung benützen kann, indem man sie entweder sich deckend oder eines dicht neben dem andern hervortretend im Auge behält. (Vgl. S. 159.)

Wo solche Terrainabsehen fehlten, wurden bestimmte Schiffshütten oder andere unverkennbare Objecte als Zielpunkte gewählt. Alles Nähere hierüber sagt die umstehende Tabelle.

Nachdem die erste Serie (ost-westlich) gelothet war, fuhren wir von ihrem Endpunkte am westlichen Ufer zu einer zweiten markierten Abfahrtsstelle, und von da west-östlich quer über den See in der Richtung, die als Profil I in der Karte verzeichnet ist, zurück ans östliche (rechte) Ufer.

Das Profil III wurde dann wieder in ost-westlicher Richtung gemessen und darauf, gegen Mittag, Pause gemacht.

Am Nachmittag des 3. August wurde wieder am östlichen Ufer begonnen und Profil IV in ost-westlicher, Profil V in west-östlicher Richtung genommen.

Nach der dritten Lothung im Profil IV riss beim Lichten des Ankers das Tau; nachdem ans Ufer zurückgefahren und ein schwerer Stein als Ersatz des Ankers hergerichtet worden war, wurde die Lothung bis zu Ende des Profiles fortgesetzt. Wir trauten aber diesen zwei Serien nicht, umsoweniger, da die letzte Messung im Profil V einen auffallend größeren Abstand des Lothungspunktes vom Ufer ergab, als er nach dem Katasterblatte sein sollte.

Da um diese Zeit unruhiges Wetter heranrückte, und auch der nächste Tag nicht als sicher galt, wurde das Resultat als ungiltig verworfen, die Expedition für diesmal abgebrochen und am 22. August unter den günstigsten Witterungsverhältnissen wiederholt. Dabei wurde auf den Rath der Schiffsleute anstatt des Ankers ein großer Knäuel einer sogenannten «Bogenkette» verwendet. Es sind dies schwere, großgliederige Ketten, die man verwendet, wenn Schwemmholz, das von gegliederten, schwimmenden Stangen (Bogen) eingefangen erhalten wird, bis zum Weitertransport an derselben Stelle fixiert bleiben soll. Das geschieht eben durch Versenkung eines oder mehrerer, in bestimmter Weise verwickelter Knäuel solcher Ketten. Die hiebei gegen Abtreiben durch Wind und Strömung gesicherte Last ist so groß, dass sie oft mehr als hundert Plätten aufwiegt; die Wirkung eines Ankers wird so übertroffen. Wir konnten also dieser Art der Fixierung unseres Ankerbootes durch einen entsprechend bemessenen Kettenknäuel volles Vertrauen schenken.

Die Lothungsdaten der fünf Profile sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt, die als das authentische Protocoll unserer Lothungen zu gelten hat.

Die hier sogenannten «Gräben» (zugleich Steinriesen) erscheinen in Tafel I wie beim Kataster als «unproductive» Parcellen.

Die nach meinen Lothungsdaten zusammengestellte Karte, Tafel I, sowie die Profile, Tafel II, wurden mit Genehmigung des Herrn Commandanten des K. u. K. Militär-Geographischen Institutes, Sr. Excellenz Chr. Reichsritters v. Steeb, K. u. K. Feldmarschallieutenants, Präsidenten unserer Gesellschaft, endgiltig adjustiert und typographisch ausgeführt, wofür ich mich zu besonderem Danke verpflichtet fühle.

(Gedr. 28. XI. 1899)

oö landes bibliothek intranda viewer

Profil I

Ausgangspunkt: Linkes Ufer, Schiffshütte des P. Duscher nahe der zweiten in Tafel I ersichtlichen unprod. Parcelle

Zielpunkt und Ort der Ankunft: Rechtes Ufer, Schiffshütte von Rastl (1899 abgetragen)

Länge des ganzen Profiles nach dem Katasterblatt: 1020 *m*

Lothungspunkte	Intervalle in *m*		Tiefen in *m*
a	vom linken Ufer	50	. . . 23·0
b	» vorigen Punkte	100	. . . 35·2
c	» » »	150	. . . 36·7
d	» » »	150	. . . 22·2
e	» » »	150	. . . 17·6
f	» » »	150	. . . 6·2
g	» » »	50	. . . 1·5
h	» » »	50	. . . 1·5
i	» » »	50	. . . 0·8
k	» » »	50	. . . 0·5
	bis zum rechten Ufer	85	
	Summe der gemessenen Intervalle . .	1035	
	Gesammtlänge nach dem Katasterblatt	1020	
	Correction	—15	
	Vertheilt auf die 11 Intervalle, kommt auf je eines . . .	—1·4	

Profil II

Ausgangspunkt: Rechtes Ufer, innerster Punkt der Bucht nahe der Schiffshütte von Joh. Putz in Obersee

Zielpunkt und Ort der Ankunft: Linkes Ufer, unteres Ende des Kohlergrabens (unprod.) am Fuße des Antensteins

Länge des ganzen Profiles nach dem Katasterblatt: 1094 *m*

Lothungspunkte	Intervalle in *m*		Tiefen in *m*
a	vom rechten Ufer	100	. . . 1·3
b	» vorigen Punkte	150	. . . 10·0
c	» » »	150	. . . 29·1
d	» » »	150	. . . 31·4
e	» » »	150	. . . 36·7
f	» » »	150	. . . 37·5
g	» » »	150	. . . 29·1
h	» » »	50	. . . 21·5
	bis zum linken Ufer	30	
	Summe der gemessenen Intervalle . .	1080	
	Gesammtlänge nach dem Katasterblatt .	1094	
	Correction	+14	
	Vertheilt auf die 9 Intervalle, kommt auf je eines . . .	+1·5	

oö landes bibliothek intranda viewer

Profil III

Ausgangspunkt: Rechtes Ufer, Schiffshütte des Thalhamer in Obersee

Zielpunkt und Ort der Ankunft: Steinblock zwischen Kohlergraben und Antensteingraben

Länge des ganzen Profiles nach dem Katasterblatt: 1020 *m*

Lothungspunkte		Intervalle in *m*	Tiefen in *m*
a	vom rechten Ufer	50	1·9
b	» vorigen Punkte	50	8·7
c	» » »	50	10·8
d	» » »	150	21·7
e	» » »	150	29·4
f	» » »	150	37·1
g	» » »	150	30·6
h	» » »	150	26·0
i	» » »	50	20·7
	bis zum linken Ufer	30	
	Summe der gemessenen Intervalle	980	
	Gesammtlänge nach dem Katasterblatt	1020	
	Correction	+40	
	Vertheilt auf die 10 Intervalle, kommt auf je eines	+4·0	

Profil IV

Ausgangspunkt: Rechtes Ufer, Holzaufsatz am Ufer, nahe der Rothenbachmündung

Zielpunkt und Ort der Ankunft: Ende des Antensteingrabens

Länge des ganzen Profiles nach dem Katasterblatt: 952 *m*

Lothungspunkt		Intervalle in *m*	Tiefen in *m*
a	vom rechten Ufer	50	4·6
b	» vorigen Punkte	50	9·6
c	» » »	50	12·8
d	» » »	150	16·1
e	» » »	150	28·1
f	» » »	150	31·7
g	» » »	150	28·3
h	» » »	50	22·6
i	» » »	50	16·1
k	» » »	50	12·5
	bis zum linken Ufer	30	
	Summe der gemessenen Intervalle	930	
	Gesammtlänge nach dem Katasterblatt	952	
	Correction	+22	
	Vertheilt auf die 11 Intervalle, kommt auf je eines	+2	

oö landes bibliothek intranda viewer

Profil V

Ausgangspunkt: Linkes Ufer, 360 *m* südlich vom Endpunkte des Profiles IV

Zielpunkt und Ort der Ankunft: Rechtes Ufer, Baumgruppe am weitesten Vorsprung dieser Uferstrecke

Länge des ganzen Profiles nach dem Katasterblatt: 888 *m*

Lothungspunkte	Intervalle in *m*	Tiefen in *m*
a	vom linken Ufer 50	. . . 19·5
b	» vorigen Punkte 50	. . . 26·1
c	» » » 50	. . . 29·4
d	» » » 150	. . . 36·1
e	» » » 150	. . . 39·0
f	» » » 150	. . . 30·0
g	» » » 150	. . . 16·9
h	» » » 30	. . . 6·2
	bis zum rechten Ufer 35	
	Summe der gemessenen Intervalle 815	
	Gesammtlänge nach dem Katasterblatt . 888	
	Correction . . . . +73	
	Vertheilt auf die 9 Intervalle, kommt auf je eines . . . . . +8·1	

Vor der Zusammenfassung der hier zusammengestellten Daten zu einem Endresultate muß ich noch einer Anzahl von Zwischenmessungen erwähnen, die ich deshalb für angezeigt hielt, weil der fragliche, unterseeische Wall mit seinem östlichen Ende fast gerade vor der Mündung des Rothenbaches liegt (vergl. meine Lothungskarte Tafel I) und daher die Frage entsteht, ob und in welcher Weise sich etwa ältere oder neuere Schuttmassen aus diesem Gerinne als Kegel oder Delta an der Bildung jener Bodenschwelle betheiligt haben.

Eine solche Vermuthung liegt insbesondere bezüglich des Rothenbaches (Einzugsgebiet rund 180 *ha*) nahe, weil dieses, gewöhnlich unbedeutende Bächlein eine gewaltige Furche (Rothengraben) durchzieht, die am Gehänge des niederen Sarsteins steil bis zum See herabläuft. Dieser Graben beginnt circa 1000 *m* über dem See mit einem Kar, an dessen Wänden mehrere starke Runsen convergierend dem schmalen, tief eingeschnittenen Thalweg des Hauptgrabens zustreben. Das Kar verengt sich nach unten und geht in eine fast ganz gerade, nur im untersten Viertheil wenig nach links gebogene Rinne über, die in Dachsteinkalk und zum Theile Dolomit eingeschnitten ist und nur an ihrem untersten Theile zwischen Schutt verläuft. Auf dem ganzen Wege finden sich nur an zwei Stellen (circa 410 *m* und 150 *m* über dem See) etwas flachere Absätze in dem steilen Bette mit Ausbreitungen von fraglichem Gletscherschutt, Gehängschutt und Bachschutt. Auch auf der engeren und geraden, etwas mehr als die untere Hälfte des ganzen Verlaufes betragenden Strecke, die der «gorge» eines steilen Gletschers ähnlich gestaltet ist, kommen noch Wasserfurchen von den steilen Seitenwänden herab.

Da die horizontale Projection der Länge des Rothengrabens circa 2800 *m* — fast die doppelte Breite des dortigen Seeabschnittes — und die Höhendifferenz zwischen

oö landes bibliothek intranda viewer

dem oberen Rande des Kares (circa 1500 *m* abs. Höhe) und dem See (508 *m* abs. Höhe) rund 1000 *m* beträgt, ergibt sich ein Durchschnittsgefälle von 35·7 %.

Aus dieser ganzen Configuration folgt, dass diese gewaltige Gehängsrinne während ihrer Ausbildung — sei es mit oder ohne Betheiligung einer einstigen localen Gletscherzunge — große Massen von Gesteinsmaterial in den See entsendet und eine littorale Anschüttung erzeugt haben muß.

Um hierüber eine genauere Nachweisung zu ermöglichen, unternahm ich am 29. September eine Anzahl von Lothungen an gespannter Leine von der Mündung des Rothenbaches in drei divergierenden Richtungen, die ebenso wie die Distanzen in der Lothungskarte durch die Lage der Lothungspunkte auch ohne eingezeichnete Richtungslinien[1]) zu erkennen sind.

Das Ergebnis wird bei der Besprechung der Isobathen erörtert werden.

Da auch die Slanbach-Mündung nahe an unser Lothungsgebiet heranreicht, hielt ich es für angezeigt, auch dort besondere Lothungen vorzunehmen. Das geschah am 4. September vormittags bei noch günstiger Witterung. Es wurde an gespannter Leine (wie bei den ersterwähnten Lothungen) in fünf Richtungslinien gemessen, die in der Lothungskarte ersichtlich sind; die mittlere geht in der Verlängerung des Bachlaufes in den See hinaus, die anderen vier beginnen zu je zweien rechts und links von der Mündung am Saume des schotterigen Deltas.

Die Lothungspunkte liegen bezüglich der mittleren Richtungslinie mitten in der Mündung, dann 50, 100 und 150 *m* seewärts davon; bei den anderen Linien je 35 *m*, 50 *m* und 100 *m* abstehend vom Ufer.

Wie der Verlauf der Isobathen in Tafel I zeigt, hat die Anschüttung des Slanbaches bezüglich der Modificierung des Seebodens weniger ausgegeben, als jene des gegenwärtig viel schwächeren Rothenbaches. Das rührt ohne Zweifel daher, dass der erstere eine lange Strecke oberhalb seiner Mündung bis zu dieser mit nur schwachem Gefälle läuft, der letztere hingegen eines der allersteilsten und geradesten Betten besitzt.

Endlich wollte ich innerhalb der Area meiner fünf ost-westlichen Profile noch einige Daten über die Tiefen des untersten Schwebes (zwischen Profil I und II) in jenem Theile, wo bisher nur wenige Côten Simony's verzeichnet waren, durch Zwischenmessungen erlangen. Diese wurden von Zehden am 22. August ausgeführt und ergaben für die hier in Tafel I mit ⊙ bezeichneten Punkte die dort beigeschriebenen Tiefen von 37·1 *m*, 38·0 *m*, **38·7** *m* innerhalb, dann 34·2 *m* an der Außengrenze jener Tief-Area. Da später kein Anlass gegeben sein wird, auf diese wenigen Lothungen zurückzukommen, möge gleich hier bemerkt sein, dass für die in Rede stehende Area Müllner nach Simony 38·8 *m*, Heidler (nach seinem Prof. I) 41·2 *m* als größte Tiefe verzeichnet, daher Zehden nur mit Müllner nahezu übereinstimmt. Uebrigens sind die Positionen der Lothungspunkte nicht identisch, daher die Differenz zwischen Simony und Heidler, die 6 % (2·4 *m* auf 38·8 *m*) beträgt, umso weniger maßgebend, da auch nach Müllner's Karte innerhalb desselben Schwebes die Tiefen zwischen 36 *m* und 38·8 *m* schwanken, also Differenzen bis zu 2·8 *m* und nach Zehden bis zu 1·6 *m* aufweisen.

[1]) Ich habe in diesem Falle die Richtungslinien nur deshalb nicht einzeichnen lassen, weil dadurch ein zu starkes Gedränge von Bezeichnungen entstanden wäre.

oö landes bibliothek intranda viewer

Aus unseren Lothungs-Daten sind dann zunächst Verticalschnitte (Aufriss-Profile) in zwei aufeinander senkrechten Richtungen construiert worden. In der Richtung der fünf Lothungsfahrten (ost-westlich) ergeben sich aus den Daten der Lothungslinien I—V die gleichbezeichneten fünf Profile der Tafel II.

Diese zeigen sämmtlich den Charakter eines schalenförmigen Seebettes, dessen Wände vom linken (westlichen) Ufer entschieden steil, vom östlichen hingegen mehr sachte und abgestuft abfallen, und dessen größte Senkung bei Profil I und II beiläufig in $^1/_3$ der dortigen Seebreite, bei III und IV etwas näher gegen die Mitte, bei V genau in der Mitte des beiderseitigen Uferabstandes liegt. Eine Unterbrechung oder Störung der Schalen g e s t a l t durch einen heterogenen Einschub ist hier bis weit über die Mitte hinaus gegen das rechte Ufer nicht zu erkennen; näher an diesem tritt das Gepräge der Ufergehänge, die hier am Fuße des Sarsteins bis zum See von vorgelagerten Steintrümmern, Schutthalden und zum Theil culturfähigen Flachlehnen begleitet sind, auch im Seeboden durch Verflachung oder Abstufung in wechselnder Ausdehnung hervor.

Dagegen lässt das Profil IV eine Abweichung dadurch erkennen, dass die größte Tiefe der Schale um circa 6—8 *m* geringer ist als in III und V (31·7 *m* gegen 37·1 *m* und 39·0 *m*).

Dieses von Nord gegen Süd erfolgende Ansteigen der Mitte des Seebodens aus größerer Tiefe und Wiederabsteigen ist nach Betrag und örtlicher Vertheilung aus den acht nord-südlich gerichteten Profilen der Tafel II augenfälliger zu erkennen. Diese sind in der schon oben Seite 159 erwähnten Tendenz construiert und ihre Abscissen mußten in nord-südlicher Richtung gezogen werden. Da nun nach der auf derselben Seite gegebenen Begründung für die von uns eingehaltenen Lothungslinien in ost-westlicher Richtung gemessen wurde, kann man zu nord-südlichen Profilen nur gelangen, indem man die winkelig verlaufenden Verbindungslinien zwischen passend gewählten, mehr oder weniger schief hintereinander liegenden Lothungspunkten nach ihrer wirklichen Länge zu gerade gestreckten Abscissenlinien vereinigt und die an jenen Punkten gefundenen Tiefen als Ordinaten aufträgt. Da diese Profile im Wasser anfangen und enden, erscheint nirgends eine Null-Ordinate (Land).

Hier folgen zunächst für jedes der acht gestreckten Profile die Bezeichnungen der in sie einbezogenen Lothungspunkte unter Bezugnahme auf die Richtungslinien I bis V der Karte, in denen die Punkte gelegen sind, dann d a r ü b e r zwischen je zwei dieser Bezeichnungen die Zahl der Meter, die zwischen den zwei Punkten liegen; endlich u n t e r jeder Punktbezeichnung die dazu gehörige Tiefencôte.

	140		113		95				der Reihe nach zu den 7 N—S Profilen der Tafel II
Ik		IIa		IIIa		IVa			
0·5		1·3		1·9		4·6			
	150		124		102		245		
Ih		IIb		IIIc		IVc		Vh	
1·5		10·0		21·7		16·1		6·2	

oö landes bibliothek intranda viewer

	203		126		112		238		der Reihe nach zu den 7 N—S Profilen der Tafel II
Ie		IIc		IIId		IVd		Vf	
17·6		29·1		21·7		16·1		30·0	
	221		131		122		229		
Id		IId		IIIc		IVc		Ve	
22·2		31·4		29·4		28·1		39·0	
	242		135		133		223		
Ic		IIe		IIIf		IVf		Vd	
36·7		36·7		37·1		31·7		36·1	
	262		140		145		215		
Ib		IIf		IIIg		IVg		Vc	
35·2		37·5		30·6		25·3		29·4	
	265		145		166		212		
Ia		IIg		IIIh		IVi		Vb	
23·0		29·1		26·0		16·1		26·1	
			147		162		208		zu dem 8. N—S Profile (vergl. Taf. I.)
		IIh		IIIi		IVk		Va	
		21·5		20·7		12·5		19·5	

Die hiernach construierten Profile auf der rechten Seite der Tafel II in Verbindung mit der Lothungskarte zeigen, dass sich der Seeboden zwischen den Lothungslinien II und IV aus größerer Tiefe zu einem Rücken erhebt. Obgleich die sämmtlichen auf Tafel II dargestellten Profile genügt hätten, um darnach genaue Isobathen zu ziehen, wurden doch noch auf Initiative des im K. u. K. Militär-Geographischen Institute mit der zeichnerischen Herstellung betrauten Beamten weitere 12 Profile schief gegen meine fünf Lothungslinien I—V gezogen, um die Richtungen des Gefälles noch bestimmter zu ermitteln.

Diese Hilfsprofile gleichfalls hier abzubilden, ist wohl überflüssig; sie kommen in der Isobathenzeichnung zum Ausdruck.

Diese erscheint in Tafel I mit farbigen Abstufungen von 5 zu 5 *m*; ihre Linien sind nicht etwa einfach zwischen den Côten hindurch geschlängelt, sondern genau nach den Profilen construiert, so wie etwa ein Ingenieur aus Höhencôten den Schichtenplan für einen Straßenzug construieren würde.

Wenn an der Isobathenzeichnung der Tafel I mehrere hervorgestreckte Ausläufer der Isobathen auffallen — wie z. B. der Isobathe von 15 *m* gegen den Rothenbach hin, dann der Isobathe 35 *m* aus den beiderseitigen Schwebtiefen gegen die dazwischenliegende nächstseichtere Area — ohne dass die in Tafel II erscheinenden Profile allein zu einer solchen Führung der Linien nöthigen, so erklärt sich dieses aus den Ergebnissen der so eben erwähnten 12 eingeschobenen

oö landes bibliothek intranda viewer

gestreckten Profile, durch die die Richtung des Gefälles zwischen meinen Lothungspunkten verschiedener Profile noch mehr im Détail erkennbar wurde. In meiner ursprünglichen Zeichnung waren solche Aussackungen, die übrigens keine entscheidende Bedeutung haben, nicht zu sehen.

Das durch die Isobathen erzeugte Bild, zusammengehalten mit den Schnitten der Tafel II, lässt eine zweifache Modification im Gepräge des Seebodens erkennen. Seewärts von den Mündungen des Slanbaches und des Rothenbaches an der östlichen Längsseite des Sees, dann vom Ausgange des jetzt trockenen, in Tafel I mit «unproductiv» bezeichneten, vom Gosauhals herablaufenden Gehängegrabens an der westlichen Längsseite (Ende meines Profiles IV), erstrecken sich die Linien geringerer Tiefen stark ausgebaucht mit den Convexitäten gegen die Seemitte hin. Zwischen zwei Viertel der Seebreite vom östlichen und einem Viertel dieser Breite vom westlichen Ufer zeigt sich, ein Viertel derselben Querdimension einnehmend, eine Area, die zwar tiefer als die eben angedeuteten ausgebauchten Isobathen, jedoch seichter als die südlich und nördlich angrenzenden Tiefböden liegt. In der Gegend und Richtung meines Profiles IV gibt diese relativ seichtere Area zusammen mit den ersterwähnten, sich von beiden Ufern her erstreckenden Verseichterungen das Bild einer quer über den See reichenden Bodenschwelle. Ihre Rückenlinie oder Antiklinallinie verläuft aber nicht etwa annähernd gerade, wie der Kamm eines quergeschobenen Walles, sondern so wie das Querprofil des Seebodens überhaupt, eingebogen mit der Concavität nach oben: also wie eine Wulst, die sich einer concaven Unterlage anschmiegt. Von diesem Verhältnis lässt sich eine annähernde Vorstellung gewinnen, wenn man sich meinen Schnitt IV, der dem Rücken des seichteren Bodenwulstes folgt, auf Schnitt III oder V gelegt denkt, welch' beide den benachbarten tieferen Seeboden profilieren. Der zwischen den Curven III einerseits und IV oder V anderseits bleibende Raum repräsentiert dann einen Schnitt nach der Längenerstreckung der Bodenschwelle, zeigt annähernd die Dicke der letzteren und lässt jedenfalls erkennen, dass auch sie durchaus eingebogen ist wie alle in derselben Richtung gezogenen Profile. Als Zeichnung lässt sich ein solches Uebereinanderlegen zweier Profile nicht vollkommen genau nach dem Maßstabe durchführen, weil die Curven des oberen (flacheren) und des unteren (tieferen) Profiles nicht so stetig verlaufen, dass zwischen ihnen einfach ein Meniscus bliebe; jene Linien durchkreuzen sich vielmehr in der Nähe ihrer Enden, wo sie den Verlauf littoraler, auf kurze Strecken wechselnder Anschüttungen darstellen. Als Charakterbilder jedoch, die so wenig als möglich von den wirklichen Dimensionen abweichen, mögen die nachstehenden zwei Figuren dienen.

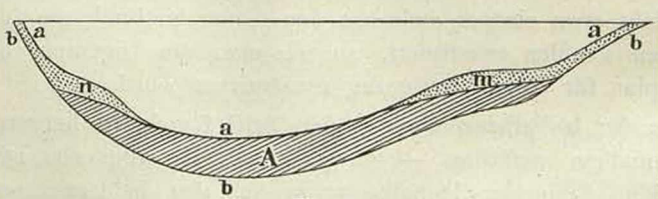


Fig. 4

In beiden entsprechen die Länge der horizontalen Linie (Wasserlinie) sowie die Gestalt und die Dimensionen der Linie a a a genau nach dem Maßstabe den analogen

oö landes bibliothek
intranda viewer

Linien des Profiles III; die Linien b b b hingegen liegen etwas tiefer als die Curven der Profile III oder V, um Raum für die Anbringung genetischer Zeichen zu gewinnen,

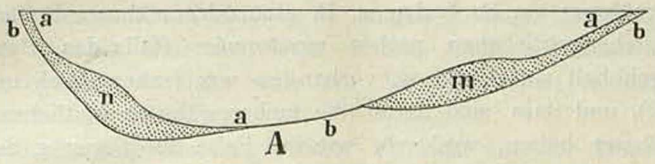


Fig. 5

und übergehen die irrelevanten randlichen Détails von III und V, um die Zeichnung nicht unnöthigerweise zu verwirren. Die Linie b b b stellt also in jeder der beiden Figuren nach Analogie der Profile III und V annähernd dar, wie das Profil IV verlaufen würde, wenn die zwei Tiefböden, durch die die Profile III und V gehen, nicht in der Gegend des Profiles IV unterbrochen wären, sondern eine zusammenhängende lange Tiefarea bildeten.

Die Genesis der Bodenschwelle, oder wie a a a sich genetisch zu b b b verhält, ist keineswegs eindeutig; die Ansicht hierüber hängt zusammen mit der Frage nach dem Körper oder Materiale, womit man sich den Raum unter der Linie a a a ausgefüllt denkt, und zwar hypothetisch denken muß, solange nichts davon an den Tag gebracht ist.

Am wenigsten zweifelhaft ist, dass die seitlich von beiden Ufern her in den See geführten Schuttmassen durch Anlagerung an die ursprüngliche sowie an die später modificierte Böschung zur Erzeugung der fraglichen Wulst mindestens wesentlich beigetragen haben. Hiebei kommt einerseits der Rothenbach, andrerseits der vorerwähnte Graben (jetzt Steinriese) in Betracht. Ueber den ersteren ist bereits oben ausführlich gesprochen worden; es soll nur noch darauf hingewiesen werden, dass auch der hier nicht direct belangreiche Slanbach doch der großen Analogie wegen zur Bestätigung dient, da er gleichfalls seewärts von seiner Mündung einen ähnlich gestalteten, wenngleich weniger stark ausgesprochenen Verlauf der Isobathen, wie der Rothenbach, verursacht hat.

Was den dem Rothengraben gegenüber liegenden Gehängegraben betrifft, ist es wohl nicht gewagt, ja nach der Gestaltung der Isobathen und nach der Analogie der beiden genannten Bäche sogar unvermeidlich, anzunehmen, dass er in früheren, wasserreichen Zeiten — Diluvium oder noch später — ebenso wie der jetzt beinahe trockene Rothengraben größere Mengen von Wasser und Schuttmaterial geführt und vermöge seines geraden, steilen Bettes direct in den See geworfen hat. Ich will nicht behaupten, dass diese beiderseitigen Einschübe allein, indem sie sich, proportional der Größe ihrer Zufuhrgebiete, näher am linken als am rechten Ufer begegneten, im Stande waren, die ganze Bodenschwelle hervorzubringen; aber ihre wesentliche Betheiligung halte ich für selbstverständlich. Was nun unter und zwischen diesen Ablagerungen, die in Figur 4 und 5 mit m, n bezeichnet sind, als Körper der Bodenschwelle liegen mag (in beiden Figuren mit A bezeichnet), darüber dürften mehrere verschiedene Annahmen gleichberechtigt sein. Man kann sich den Raum A, Figur 4, über dem unteren Profil b b b und unter den Ablage-

oö landes bibliothek intranda viewer

rungen m, n, mit Moränen-Material erfüllt denken, aber auch mit Schichtenköpfen, die den See quer durchziehen. Man kann auch annehmen, dass eine ursprüngliche oder später — jedoch noch vor den seitlichen Anlagerungen — hinzugekommene Erhöhung am Seeboden, z. B. eine oder mehrere breite Klippen, eine Gruppe von stehengebliebenen roches moutonnées (falls das Bett durch einen Gletscher ausgehobelt wäre) u. s. w. vorhanden war (schematisch in Figur 5 durch A repräsentiert), und dass sich daran die mehrerwähnten seitlichen Schuttmassen m, n, angeschlossen haben, wodurch, wie im Falle der Figur 4, auch wieder der gleiche Effect, nemlich das jetzt bestehende Profil IV oder a a a, hervorgebracht werden konnte.

Wenn ich hier eine Moräne von vornherein keineswegs ausschließe, muß man andererseits zugestehen, dass auch die übrigen Annahmen nicht auszuschließen sind.

Simony erwähnt (W. C.) mehrere Fälle von Unterbrechungen der Schwebtiefen durch Bodenerhebungen ohne ursächliche Beziehung zu Moränen oder anderen Gletscher-Erzeugnissen; so einen «umfangreichen Hügel mitten im Attersee innerhalb einer den See diagonal durchsetzenden 50—80 *m* hohen Bodenschwelle»,[1]) also in einem See, in dessen Umgebung das Terrain die Annahme eines so sehr lieferungsfähigen Gletschers, wie er zur Erzeugung einer so mächtigen Moränenmasse erforderlich gewesen wäre, nicht gestattet, wenngleich am Nord-Ende des Sees Moränenschutt in mäßiger Menge constatiert ist und wohl auch stellenweise am Grunde liegen mag, — wovon übrigens Simony a. a. O. nichts erwähnt. Der Hauptkörper dieser bedeutenden Bodenerhebung kann wohl nur aus aufragendem Gestein bestehen.

Weiter sagt Simony: «Die größten Unebenheiten hat der Wolfgang-See im nördlichsten Theile, wo aus dem 10—50 *m* tiefen Seeboden theilweise mit Moränenschutt bedeckte Platten und Köpfe bis nahe an den Seespiegel emporsteigen». Hier wären also mächtige Steinkörper vorhanden, auch wenn kein Moränenschutt auf ihnen läge. Selbst betreffs des Hallstätter Sees finden sich bei Simony aus der Zeit seiner dortigen Messungen keine Andeutungen über eine Moräne an der fraglichen Stelle, und erst 1882, lange nach seinen letzten Lothungen, taucht diese Ansicht, ausdrücklich und bescheiden als bloße «Hypothese» bezeichnet, auf; ob sie durch die ohne jeden neueren Beleg von Penck gewählte energischere Stilisierung zum Dogma erhoben zu werden verdient, mögen die Leser beurtheilen. Vielleicht lassen sich einst wissenschaftlich begründete Nachweisungen an der Hand positiver Beobachtungen oder doch genügender Analogien beibringen; bisher ist das nicht geschehen. Es liegt nichts anders Thatsächliches vor, als was meine Profile und Isobathen über die Bodenconfiguration jenes See-Abschnittes deutlicher zeigen, als es bisher nach Simony, Heidler, Müllner und Penck der Fall war.

Schließlich habe ich eine Excursion der Frage gewidmet, ob sich die Tiefen des untersten Sees seit Simony's Lothungen merklich geändert haben, etwa durch Zunahme der Ablagerungen, insbesondere zwischen dem Röhricht, durch Furchung infolge von Strömungen, durch Rückstau infolge von Eisschoppungen u. s. w.

[1]) Diese textliche Schilderung wird nicht wörtlich genau durch die Karte in Müllner's Atlas bestätigt, wo man genau in der Gegend der Querlinien Reit-Schachmader und Nussdorf-Alexenau mitten im See zwischen beiderseitigen Tiefböden eine ausgedehnte Erhöhung und Kuppe findet, die aber nicht eigentlich «diagonal» verläuft.

oö landes bibliothek intranda viewer

Ich sondierte zu diesem Zwecke am 29. und 30. September 1898 bei einem Pegelstande von + 0·1 *cm* und von + 1·0 *cm*, mit leichter nordwestlicher Brise; am 29. bei sehr geringer, am 30. bei etwas stärkerer Strömung. Die Tiefen wurden diesesmal mit einer 5 *m* langen Stange gemessen, die in Meter und Decimeter getheilt und an ihrem unteren Ende mit einer flachen Scheibe (Durchmesser 6·5 *cm*) versehen war, um das Einstechen in den Schlamm zu verhindern.

Die Positionen der Messungspunkte konnten bei der Nähe der Ufer und zahlreicher Orientierungs-Objecte durch Absehen nach Uferobjecten bestimmt werden. Die gemessenen Tiefen sind in der beigegebenen Karte eingetragen; sie liegen zwischen der darauf eingezeichneten Steger Brücke und Simony's zwei nördlichsten, in Müllner's Karte angedeuteten Querprofilen.

Die Vergleichbarkeit dieser Daten leidet durch zwei Umstände: erstens hat Simony keine Pegelstände angegeben; da nun diese nach Müllner um mehr als 160 *cm* variieren können und auch in normalen Zeiten um circa 20 *cm* schwanken, macht eine uncontrolierbare Differenz bei den dortigen geringen Tiefen möglicherweise einen ziemlich ansehnlichen Procentbetrag aus; ferner sind die Ufergrenzen, besonders rechterseits, vielfach durch das stark angewachsene Röhricht verwischt, das jetzt mit undulierenden Außengrenzen weiter in den See hineinreicht, als vor 50 Jahren, und als es selbst zur Zeit der Aufnahme unseres Katastralblattes der Fall gewesen sein dürfte.

Man kann also hier nur den Charakter größerer Arealtheile ohne minutiöse Unterscheidungen vergleichen. Dabei hat sich nun herausgestellt, dass im ganzen Steger Becken nur unbedeutende Tiefenänderungen zu constatieren sind.

In dem untersten Abschnitte von der Brücke bis zu einer Linie, die vom Ferienhort gegen den Arikogl gezogen wird, zeigt eine Vergleichung meiner Daten mit den in Müllner's Karte nach Simony's Messungen eingetragenen Zahlen für in vergleichbarer Nähe gelegene Punkte nur ganz geringe Differenzen von 1—2 Decimetern, und zwar nicht durchaus im Sinne einer Verseichterung, sondern stellenweise auch etwas größere Tiefen. Nur das seit etwa 20 Jahren sehr stark angewachsene[1]) Röhricht in der Mitte des Steger Beckens (vergl. das Areal II in Fig. 31, S. 198, meiner Abhandlung über den Hallstätter See), wo in Müllner's Karte Tiefen über 2 *m* verzeichnet sind, fand ich nirgends tiefer als 0·90—1·90 *m*, während östlich, südlich und westlich von dieser Bodenerhebung Tiefen von 1·95 *m*, 1·38 *m*, 3 *m* angrenzen. Die Erklärung liegt in der Wirkung des Schilfgeflechtes, das durch seine flottierenden Adventivwurzeln, die den anderen Röhrichtpflanzen des Sees (Binsen und Schachtelhalmen) fehlen, die Strömung bedeutend verlangsamt und dadurch die Ablagerung der Sinkstoffe in rascherer Progression herbeiführt. Meine Messungen haben außer diesen Constatierungen noch zwei kleine Lücken der Müllner'schen Karte, allerdings nur mit wenigen Daten, ausgefüllt; diese betreffen die nun in meiner Karte verzeichneten Tiefen von 3·37 *m*, 3·36 *m*, 3·4 *m*, 3·5 *m* parallel zu dem rechten, dort

[1]) Der Klausmeister in Steg versichert, dass diese Röhricht-Insel seit circa 30 Jahren eine zwanzigmal größere Fläche gewonnen hat. Das mag übertrieben sein, ist aber immerhin ein beachtenswerther Fingerzeig.

oö landes bibliothek intranda viewer

fast geradlinig ostwestlich verlaufenden Ufer, ferner die Tiefen des «Klausgrabens» nahe dem linken Ufer von der vorspringenden Landspitze gegen den Durchlass (Naufahrt) am linken Brückenkopfe mit 4 *m*, 6·5 *m*, 6·8 *m*, bei welcher Messung die Stange durch das Loth ersetzt werden mußte.

Zum Schlusse, auf den Ausgangspunkt der Discussion zurückkommend, glaube ich den Lesern meiner limnologischen Studie über den Hallstätter See folgende Punkte, als durch die vorstehenden Auseinandersetzungen möglichst klargelegt, bezeichnen zu können:

1. Dass Heidler's Lothungen gegenüber denen Simony's durchschnittlich um 4—8° größere Zahlen ergeben, als jene Simony's, könnte nur auf einen Ausspruch des Letzteren hin angenommen werden, wofür aber nähere Begründungen fehlen. (S. 144.) Deshalb, ferner weil auch Simony's Lothungen mit Hanfleinen trotz Anwendung einer Winde nicht über Unsicherheiten erhaben sind, können Abweichungen von diesen Lothungen nicht einfach als «Fehler» bezeichnet werden.

2. Bezüglich Penck's Messungen kann man zugeben, dass dadurch die Tiefenzahlen Simony's im oberen Schweb, wo Verschiebungen der Lothungspunkte weniger ins Gewicht fallen, bestätigt wurden, nicht aber, dass im Allgemeinen die Unrichtigkeit der Heidler'schen Messungen erwiesen wurde, da die Profile und Lothungspunkte des letzteren denen des ersteren und Penck's außerhalb des oberen Schwebes nur in wenigen Fällen hinreichend benachbart sind. Controlierende Messungen müssten in wesentlich anderer Weise, als es bei Penck der Fall war, angelegt, ausgerüstet und durchgeführt werden.

3. Die beiderseitigen Differenzen (Simony-Heidler) sind nicht so groß, dass dadurch die Charakterisierung des Sees wesentlich verschieden würde; in dieser Beziehung kommt nur ein Détail in der Führung einer Isobathe an einer beschränkten Strecke des unteren Sees in Betracht.

4. Bezüglich dieser fraglichen Stelle ist in dem dazugehörigen Profile Heidler's (I seiner Karte) bereits das Ansteigen einer Bodenschwelle übereinstimmend mit den späteren Darstellungen ersichtlich gemacht; es fehlt bei ihm nur die Fortführung seines Partialprofiles 38 gegen beide Ufer hin, und diese Unterlassung kommt in der Führung der Isobathe zum Ausdruck. Wie hoch man diesen, sich auf eine beschränkte Stelle beziehenden Mangel veranschlagen will, und ob durch ihn das Bild des unteren Sees unrichtig wird, darüber ließe sich nur ein unfruchtbarer, kleinlicher Streit fortspinnen.

Ich hätte meinerseits die Isobathe anders geführt, wenn ich meine heutigen Daten gehabt hätte; die wenigen Côten der Müllner'schen Karte allein aber konnten mich nicht bewegen, Heidler's Zeichnung in diesem für die Zwecke meiner damaligen Publication irrelevanten Punkte zu corrigieren.

5. Die Bodenschwelle im unteren See ist nicht als ein Wall aufzufassen, dessen Gestalt und insbesondere (ost-westliches) Längsprofil von jenem des dortigen Seebettes abweichen würde, sondern stellt eine sich der Beckenwandung anschmiegende niedrige Wulst von mehrdeutigem Ursprunge dar. (S. 174.)

oö landes bibliothek intranda viewer

Neue Lothungen im Hallstätter-See

von **Dr. Jos. Ritt. Lorenz v. Liburnau**

Zeichen-Erklärung:

I——V Richtungslinien meiner ost-westlichen Lothungen

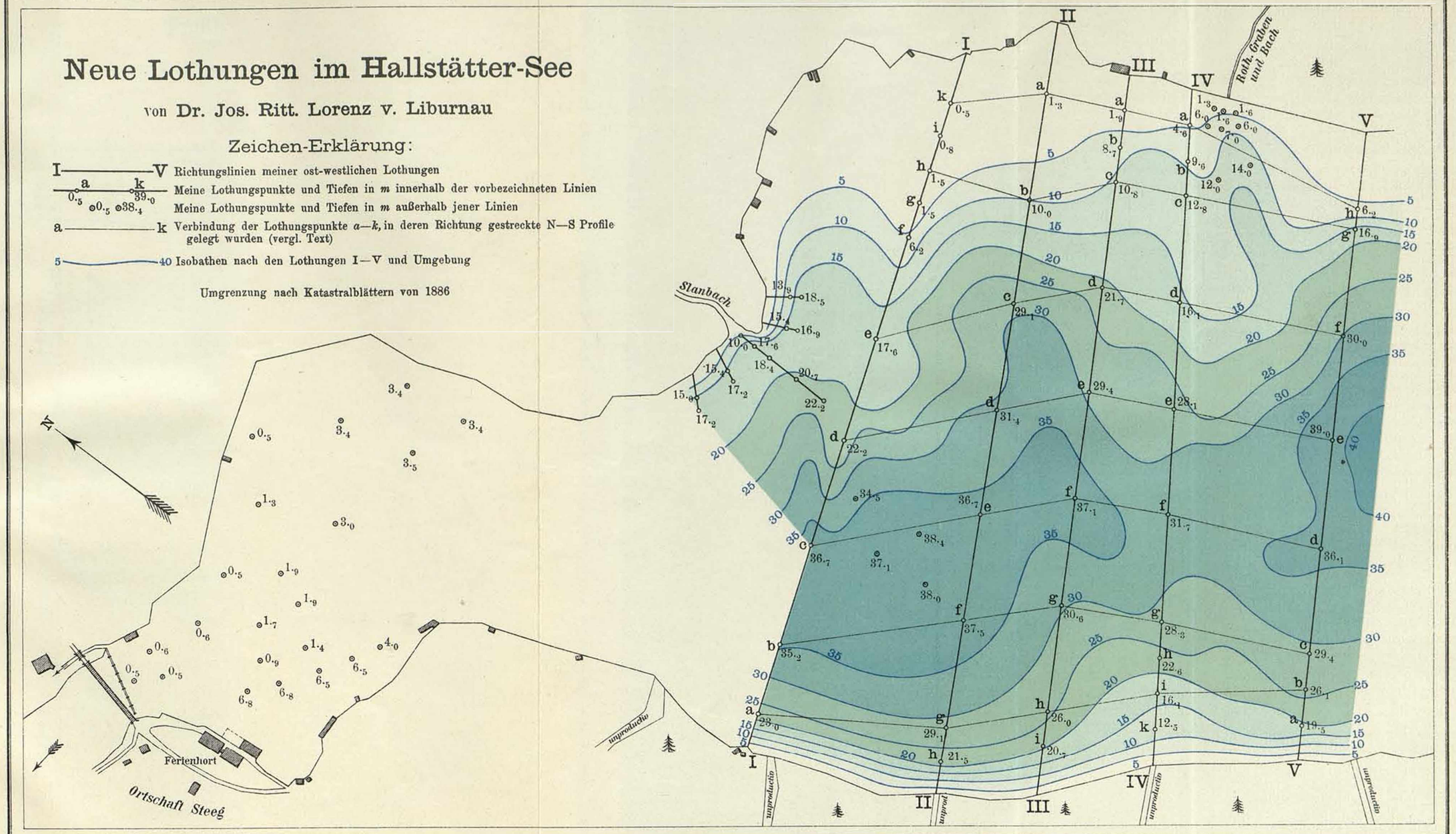
a k 0·5 0·5 39·0 38·4 Meine Lothungspunkte und Tiefen in *m* innerhalb der vorbezeichneten Linien

Meine Lothungspunkte und Tiefen in *m* außerhalb jener Linien

a——k Verbindung der Lothungspunkte *a—k*, in deren Richtung gestreckte N—S Profile gelegt wurden (vergl. Text)

5——40 Isobathen nach den Lothungen I—V und Umgebung

Umgrenzung nach Katastralblättern von 1886



1:6.000

100 m 50 0 100 200 300 400 500 m

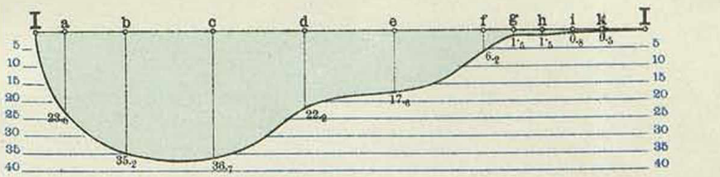
Photolithographie und Druck des k. und k. milit.-geograph. Institutes.

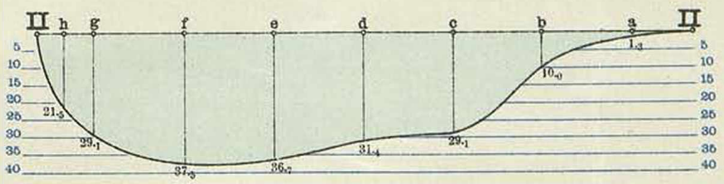
oö landes bibliothek

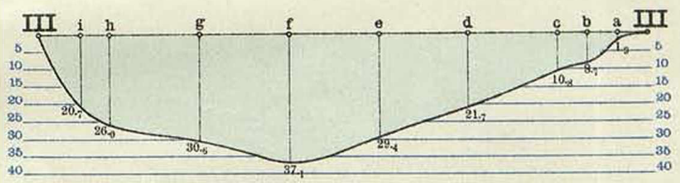
intranda viewer

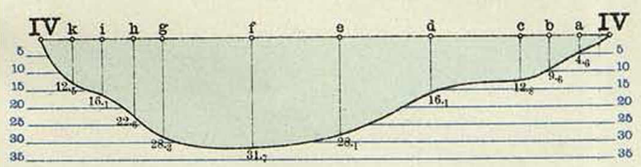
Profile (O–W)

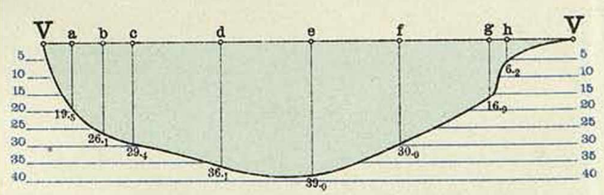
der Richtungslinien I–V.





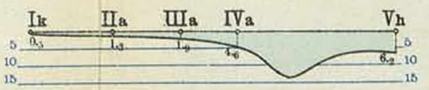


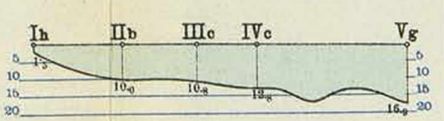


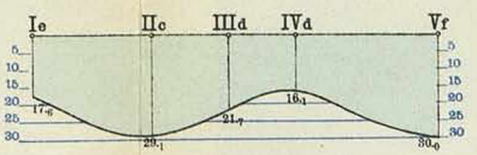


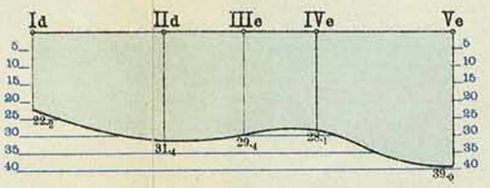
Gestreckte Profile (N–S)

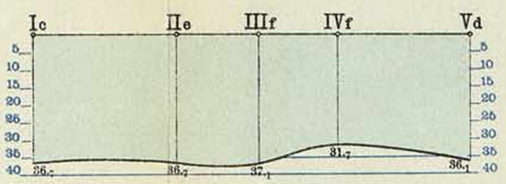
zwischen Lothungspunkten der Richtungslinien I–V.

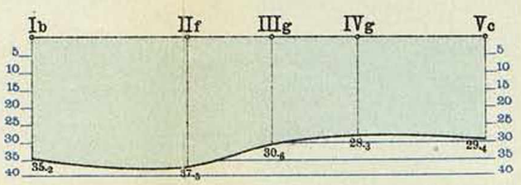


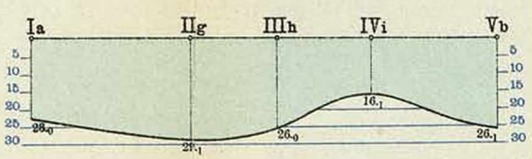












Maßstab für die Längen 1 : 12 000.
Maßstab für die Tiefen 1 : 2 000.

Die Buchstaben und Zahlen entsprechen denen der Karte (Tafel I).

Photolithographie und Druck des k. und k. milit.-geograph. Institutes.

oö landes bibliothek intranda viewer

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Monografien Geowissenschaften Gemischt

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: 0168

Autor(en)/Author(s): Liburnau Lorenz Ritter v. Josef Roman

Artikel/Article: Ältere und neuere Lothungen am Hallstätter See 137-178