

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 23/24 (1894)
Heft: 9

Artikel: Ueber Tiefenmessungen in schweiz. Seen
Autor: Pestalozzi, Salomon
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-18648>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 03.04.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

INHALT: Ueber Tiefenmessungen in schweiz. Seen. I. — Versuchsfahrten mit der Heilmannschen elektrischen Lokomotive. — Schloss Wart bei Neftenbach (Kanton Zürich). I. — Miscellanea: Die Geschwindigkeit des Sturmes vom 12. Februar. — Vereinsnachrichten: Schweizerischer

Ingenieur- und Architekten-Verein. Eingabe des Basler Ingenieur- und Architekten-Vereins. Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. Stellenvermittlung.

Hierzu eine Tafel: Schloss Wart bei Neftenbach (Kanton Zürich).

Ueber Tiefenmessungen in schweiz. Seen.

Von Ingenieur *Salomon Pestalozzi*.

I.

Messungen zur Bestimmung der Wassertiefe in den Seen sind erst in unserem Jahrhundert und im Anfang nur vereinzelt ausgeführt worden, da man sich früher offenbar vom Nutzen solcher Messungen keine Vorstellungen machen konnte. Das eidg. topographische Bureau in Bern besitzt eine Karte des Genfersees aus dem Jahre 1819, in welcher Seetiefen eingetragen sind, die von einem gewissen de la Bèche gemessen worden waren; die Zahl der gemessenen Punkte war aber eine sehr beschränkte, etwa 100 für den ganzen See. Die grösste Seetiefe war zu 299,8 *m* angegeben. In den Jahren 1825 und 26 sollen einige Tiefenmessungen im Bodensee von zwei Würtembergern gemacht worden sein, ohne dass über die Resultate Näheres bekannt geworden wäre. Ums Jahr 1840 nahmen Graf Pourtalès und Professor Guyot Tiefenmessungen im Neuenburger- und Murtensee vor, und zwar bestimmten sie im Neuenburgersee 19, im Murtensee 5 Profile, und trugen die gemessenen Tiefen in Pariserfuss in eine Karte vom Masstab 1 : 96000 ein; die grösste Tiefe betrug 444 Pariserfuss = 144,2 *m*, während später 153 *m* gefunden wurden.

Ernstlicher und systematischer wurde die Sache an die Hand genommen bei Anlass der Aufnahme der topographischen Karte des Kantons Zürich in 1 : 25000. Die Leiter dieses Unternehmens, Oberst Heinrich Pestalozzi und Herr Professor Wild, wollten für die zu erstellende Karte in jeder Beziehung die möglichste Vollkommenheit erreichen und wünschten daher, dass der Grund der Seen des Kantons ebenso genau vermessen und in Horizontalkurven verzeichnet werde wie das Land selbst. Die Ausführung dieser Arbeit wurde 1853 an Ingenieur Denzler übertragen, der sie dann im Herbst dieses und im Frühjahr des folgenden Jahres ausführte. Da diese Messungen für alle folgenden als Vorbild dienten, so sei hier gleich eine kurze Beschreibung des dabei angewandten Apparates und der Methode beigefügt. Der Apparat für die Messung der Seetiefen, oder der Sondierungsapparat, wurde damals von Ingenieur Zuppinger, bei Escher Wyss & Co., eronnen und konstruiert. Das Haupterfordernis jeder Tiefenmessung ist eine Leine mit daran gehängtem Gewicht, die so lang sein muss, dass das Gewicht auf dem Grund des Wassers aufsitzen kann; hernach ist die Länge des eingetauchten Teiles der Leine zu messen. Beim Zuppingerschen Apparat war die Leine ursprünglich aus Seidenfäden zusammengedreht und 2 *mm* stark; sie war um eine Trommel gewunden, die sich mittelst einer Kurbel drehen liess, wodurch also die Schnur aufgewunden oder losgelassen wurde. Von der Trommel ging die Schnur zunächst über eine kleine Rolle, dann zu $\frac{3}{4}$ über das Messrad, von diesem über zwei weitere Rollen mit dem angehängten Gewicht ins Wasser hinunter. Das Messrad hatte genau den Umfang von einem Meter und war durch eine Zahnradübersetzung in Verbindung mit einer Zählvorrichtung, an welcher sich ein Zeiger befand, der die Anzahl der Umdrehungen des Rades und also die Länge der abgewickelten Schnur an einer Art Zifferblatt anzeigte. Eine ganze Umdrehung des Zeigers entsprach einer Tiefe von 100 *m*. Die Zwischenrolle, über welche die Schnur läuft, ist am Ende eines Hebels angebracht, an dessen anderem Ende Gegengewichte sich befinden, die den Hebelarm für gewöhnlich in horizontaler Lage erhalten. Es ist dieses der Fall, so lange die Schnur durch das Gewicht straff angezogen wird. Sowie das Gewicht jedoch den Grund erreicht hat, wird die Schnur lose, und die Gegengewichte ziehen den Hebel hin-

unter; die Rolle geht in die Höhe. Auf diese Weise bemerkt man gleich, wann das Gewicht auf dem Seegrund aufsitzt. — Diese ganze Rollenverbindung ruht in einem Gestell, ähnlich einem Wellbock, und letzteres wird am Schiff solid befestigt.

In zweiter Linie handelt es sich dann darum, die Stelle, deren Tiefe gemessen wird, genau festzulegen. Zu dem Ende können dreierlei Verfahrungsweisen angewendet werden. Das nächstliegende ist, diese Bestimmung vom Ufer aus durch Winkelmessungen vorzunehmen. Wenn in zwei verschiedenen Punkten am Ufer, deren gegenseitige Lage und Distanz bekannt ist, die Winkel zwischen je dem andern Punkt und dem Standpunkt des Schiffes gemessen werden, so lässt sich dieser Standpunkt nachher entweder durch Rechnung oder durch Auftragen auf dem Papier leicht bestimmen. Es setzt dieses voraus, dass an beiden Punkten auf dem Lande Beobachter mit Winkelmessinstrumenten stehen, und dass eine genaue Signalisierung zwischen beiden Beobachtern und dem Schiff stattfindet. Bei kleinen Distanzen ist diese Methode wohl anwendbar, dagegen nicht mehr, wenn es sich um die Sondierung eines ganzen Sees von grosser Ausdehnung handelt. Für solche Fälle ist das zweite Verfahren zweckmässiger, dass am Ufer ein Beobachter mit einem Messtisch aufgestellt ist; derselbe orientiert seinen Messtisch nach den im voraus darauf verzeichneten Fixpunkten, giebt die Richtung des Schiffes jeweilen durch ausgezogene Richtungslinien an und bestimmt die Entfernungen mit dem distanzmessenden Fernrohr, zu welchem Ende auf dem Schiff eine eingeteilte Messlatte aufgestellt sein muss. Diese Methode gewährt zugleich den Vorteil, dass der Beobachter am Land im stande ist, das Schiff genau in eine bestimmte Richtung einzuweisen, dass also die Tiefenmessungen genau nach bestimmten Profilrichtungen vorgenommen werden können. Auf sehr grosse Distanzen versagt aber auch diese Methode den Dienst, weil die Distanzen nicht mehr abgelesen werden können und auch die Verständigung zwischen dem Land und dem Schiff kaum mehr möglich ist. Es bleibt alsdann nur übrig, die Bestimmung der Lage vom Schiffe selbst aus dadurch vorzunehmen, dass man sie durch Winkelmessungen zwischen wenigstens drei Signalpunkten auf dem Lande, deren gegenseitige Lage genau bekannt ist, ausmittelt. Da man auf dem Schiff selbstverständlich kein feststehendes Instrument gebrauchen kann, so bedient man sich zu diesem Ende eines Spiegelsextanten, der in der Hand gehalten werden kann. Mit diesem hat man successive zwei Winkel zu messen und dafür Sorge zu tragen, dass sich während dieser Zeit das Schiff nicht von der Stelle bewegt. Zur grösseren Sicherheit wird oft noch ein vierter Punkt hinzugenommen, also im ganzen drei Winkel gemessen. Um nun nachher die so bestimmten Standpunkte aufs Papier bringen zu können, kann man entweder ihre Positionen trigonometrisch berechnen, was aber eine äusserst langwierige und zeitraubende Arbeit wäre, oder dann graphisch bestimmen, indem man die gemessenen Winkel auf Pauspapier aufträgt und das Pauspapier auf der Zeichnung so lange hin- und herschiebt, bis die Schenkel der Winkel genau die drei oder vier am Land avisierten Punkte decken. In dieser Weise ist Denzler beim Zürichsee verfahren. Es wurden bei jener Messung 21 Hauptprofile über den See gelegt und zwischen diese je zwei bis vier Halbprofile, bloss vom Ufer aus bis an den Fuss der Seehalde; schliesslich wurde noch ein Längenprofil ungefähr über die Mitte des Sees aufgenommen; im ganzen belief sich die Zahl der sondierten Punkte auf 1210, etwa 20 auf den Quadratkilometer. Wie dann diese Tiefenpunkte dazu dienten, die Horizontalkurven über den Seegrund zu legen und in der Karte darzustellen, werde ich nicht nötig haben auseinander zu setzen.

Die nächste Seemessung war diejenige im Luganersee durch Dr. Lavizzari im Jahr 1859; es wurden 21 Profile genommen und als grösste Tiefe 279 m gefunden (spätere Messung 288 m). Sie sind auf der vorliegenden alten Karte in 1 : 40000 eingetragen, allerdings bloss die gemessenen Tiefen, ohne Horizontalkurven.

In den Jahren 1866/67 wurde vom topographischen Bureau des Kantons Bern aus die Vermessung des Thuner-, Briener- und Bielersees angeordnet und diese Arbeiten unter Denzlers Leitung durch die HH. Jacky und Lindt ausgeführt; hierzu wurde der Zürcher Apparat benutzt. Thuner- und Brienersee sind verhältnismässig tief, ersterer 217, letzterer 261 m, während der Bielersee nur eine grösste Tiefe von 78 m hat.

Vom Jahr 1873 an wurden diese Bestimmungen von Seetiefen eidgenössisch, indem Oberst Siegfried als Chef des topographischen Bureaus anordnete, dass für den neuen, nach ihm benannten Atlas der Schweiz der Grund sämtlicher Seen vermessen und in gleicher Weise auf der Karte dargestellt werden sollte wie das Festland. Diese Messungen

sind ausführlich beschrieben in einer Abhandlung von Herrn Hörnlmann, die 1886 in der Schweiz. Bauzeitung erschienen ist*) und aus der ich hier nur das Wesentlichste herausnehme. Als Sondierungsapparat diente längere Zeit der zürcherische; nur wurde die Seidenschnur, weil sie nicht den erforderlichen Grad von Zuverlässigkeit bot, zuerst durch ein Drahtseil von 4 mm Stärke mit Hanfseele, später durch einen Stahldraht von nicht ganz 1 mm Durchmesser ersetzt. Im allgemeinen wurde die Anordnung so getroffen, dass in Abständen von 200 bis 500 m Profile quer

über den See angenommen wurden; die einzelnen Punkte wurden am Ufer ziemlich eng neben einander gewählt, 30, 50, 70 bis 100 m; weiter vom Ufer entfernt nahm man sie weiter auseinander, 150, 200, 300 bis 400 m. Doch wurden solche Partien, wo die Bodenform grosse Unregelmässigkeiten zeigte, wie bei der Einmündung von Flüssen u. s. w., besonders berücksichtigt. Bis auf eine Entfernung von 1500 m vom Ufer wurde die Distanz von dem am Ufer beschäftigten Beobachter mittelst Distanzmessers abgelesen, bei noch grösseren Entfernungen dagegen die Winkel vom Schiff aus mit dem Sextanten gemessen, und zwar meistens für jeden Punkt deren drei. In dieser Weise wurden von grösseren Seen aufgenommen: 1873 der Murtensee durch die HH. Gosset und Lutz; 1880 der Neuenburgersee, Untersee, obere Zürichsee und Wallensee durch Herrn Manuel; 1884 der Zugersee und Vierwaldstättersee durch Herrn Hörnlmann, ersterer mit 1292, letzterer mit 4292 Sondierungen. Im Genfersee wurde verschiedene Male sondiert; eine Partie bei Ouchy wurde schon 1873 durch Gosset aufgenommen, der unterste Teil von Genf bis Coppet 1877 durch Hrn. Major Pictet, dann der ganze schweizerische Teil in den Jahren 1885, 86, 88 und 89 durch Hrn. Hörnlmann und das französische Gebiet durch den französischen Ingenieur

Delebecque. Die Messung des Bodensees geschah, so weit es Schweizgebiet betrifft, in den Jahren 1883 und 85 durch Hrn. Hörnlmann; 1886 und 88 fanden Konferenzen zwischen den Uferstaaten statt, in denen vereinbart wurde, eine vollständige Tiefenkarte des Bodensees aufzunehmen und anzufertigen, sowie noch anderweitige Untersuchungen, über Temperaturen u. s. w. vorzunehmen. Infolge dieser Vereinbarung wurde der verbleibende Teil des Sees in den Jahren 1889/90 noch vollends aufgenommen. Im Jahr 1890 kam auch die Sondierung des Luganersees und des Langensees zu stande, soweit letzterer im Siegfried-Atlas enthalten ist, und das Jahr 1892 machte den Schluss mit den Engadinerseen, so dass jetzt von sämtlichen schweizerischen Seen die Gestalt des Grundes bekannt ist.

Einige solcher Tiefenkarten bin ich in der Lage Ihnen hier vorweisen zu können. Mitunter sind durch diese Messungen einige auffallende Resultate zu Tage gefördert worden. So wurde im Neuenburgersee das Vorhandensein eines stark ausgeprägten unterseeischen Hügels konstatiert, indem ungefähr zwischen Colombier und Portalban ein etwa 2 km langer Streifen von bloss etwa 8 m Tiefe gefunden wurde; gegen Nordwesten fällt dieser Grat ziemlich steil ab bis zu 153 m, was überhaupt die grösste Seetiefe ist, gegen Südosten ist der Abfall sanfter und geht bis zu 125 m Tiefe. Auf der südöstlichen oder Freiburgerseite ist der See im Allgemeinen bis in ziemliche Entfernung nur von geringer Tiefe.

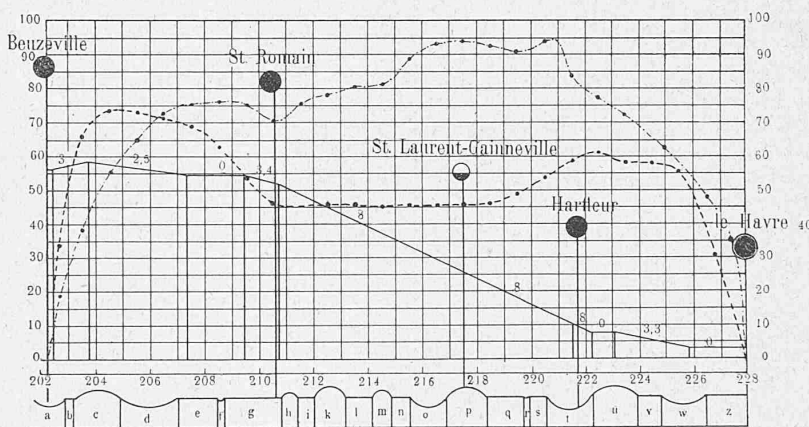
Gehen wir zum Vierwaldstättersee über, so zerfällt derselbe in mehrere Becken. Der Arm von Luzern hat nur geringe Tiefe; erst von Tribischen und Seeburg an nimmt dieselbe allmählich zu bis auf

112 m, was beim Kreuztrichter stattfindet. Der Arm von Küsnacht ist im Maximum 76 m tief; ungefähr 1 km westlich von der Ecke von Hertenstein befindet sich im See ein Hügel, dessen höchster Punkt nur 8 m unter Wasser ist.

(Schluss folgt.)

Versuchsfahrten mit der Heilmannschen elektrischen Lokomotive.

Längenprofile zwischen Håvre und Beuzeville. — Geschwindigkeitskurven.



Massstäbe: Längen 1 : 25 000; Höhen 1 : 2000.

Geschwindigkeitskurven 1 : 2 000 000, d. h. 1 mm = 2 km in der Stunde.

Kurvenradien: a = 1500 m; b = ∞; c = 2000 m; d = 3000, 3100 und 1800 m; e = ∞; f = 2000 m; g = ∞; h = 1400 m; i = ∞; k = 1400 und 300 m; l = ∞; m = 1400 m; n = ∞; o = 2200 m; p = 4580 und 1600 m; q = ∞; r = 2600 m; s = ∞; t = 3400 und 1600 m; u = 1200 m; v = ∞; w = 1250 m; z = ∞.

Versuchsfahrten mit der Heilmannschen elektrischen Lokomotive.

Im Anschluss an die in unserer vorletzten Nummer ersichene Berichterstattung über die offiziellen Versuchsfahrten, welche am 11. Februar auf der Strecke Håvre-Beuzeville mit der Heilmannschen elektrischen Lokomotive ausgeführt worden sind, geben wir obenstehend das Längenprofil der betreffenden Strecke, auf welchem gleichzeitig auch noch die Geschwindigkeiten aufgetragen sind, und zwar giebt die voll ausgezogene Linie das Längenprofil, die — — — Linie die Geschwindigkeit auf der Hinfahrt von Håvre nach Beuzeville und die - - - - - Linie jene auf der Rückfahrt an. Alles weitere ergibt sich sowohl aus dem bereits erwähnten Berichte, als auch aus obiger Zeichnung und den beigegeführten Anmerkungen.

*) Schweiz. Bauzeitung, Bd. VII, Nr. 19, 20, 21.