

# Ueber Tiefenmessungen in schweiz. Seen

Autor(en): **Pestalozzi, Salomon**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **23/24 (1894)**

Heft 10

PDF erstellt am: **22.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-18652>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrücke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

INHALT: Ueber Tiefenmessungen in schweiz. Seen, II. (Schluss.)

— Zum achtzigsten Geburtstage von Professor Dr. Johannes Wild. —  
Miscellanea: Elektrische Strassenbahn in Zürich. Langensche Schwebe-  
bahn. — Konkurrenzen: Elektrische Energieübertragung Pré aux Clées-

Neuchâtel. Postgebäude in Zürich. — Vereinsnachrichten: Société fribour-  
geoise des Ingénieurs et Architectes. Stellenvermittlung.

Hierzu eine Tafel: Professor Dr. Johannes Wild.

## Ueber Tiefenmessungen in schweiz. Seen.

Von Ingenieur *Salomon Pestalozzi*.

### II. (Schluss.)

Der Teil des Vierwaldstädtersees, der sich gegen Hergiswyl hinzieht, hat eine grösste Tiefe von 73 m; gegen Stansstaad steigt der Grund, bis er bei der Achereggbrücke nur noch etwa 2 m tief ist; die dahinter liegende Bucht von Alpnach hat 33 m als grösste Tiefe. Am Fuss des Rigi und des Bürgenstocks, besonders am letztern, sind sehr schroffe Abfälle; der Boden fällt gegenüber Weggis bis zu einer Tiefe von 151 m. Dagegen ist in der Gegend von Vitznau, in der Nähe der sogenannten Nasen, eine bedeutende Erhebung, ein Moränenrücken, der dieses Bassin abschliesst und im höchsten Punkte 27 m tief ist. Nachher fällt der Seegrund wieder sehr rasch bis zur Tiefe von 214 m, welche er in der Gegend von Beckenried erreicht. In dieser Partie sind beidseitig schroffe Abfälle; in der Seemitte eine Ebene von grösserer Ausdehnung. Etwas östlich von Gersau, bei der sogenannten Kindlimordkapelle, erhebt sich der Grund wieder zu einem Hügel von bloss 50 m Tiefe, fällt dann auf 125 m; eine kleinere Erhebung ist bei der Einmündung der Muotta. Der Urnersee endlich ist im Maximum fast genau 200 m tief und in der Mitte auf grosse Ausdehnung, etwa bis Bauen hin, ziemlich horizontal, während die beidseitigen Ufer, wie sich erwarten lässt, sehr schroff abfallen.

Im Genfersee hat der unterste Teil von Genf bis Bursinel rechtseitig, bis Yvoire linkseitig eine verhältnismässig geringe Tiefe, bloss 75 m; eine Erhöhung findet sich auf der savoyischen Seite zwischen Collonge und Anière, wo der Grund bis zu 7 m Tiefe aufsteigt. Das schweizerische Ufer ist im allgemeinen sanft abfallend, das savoyische steiler. Steilabfälle finden sich sodann im mittleren Teil des Sees zwischen Thonon und Amphion bei der Einmün-

dung der Dranse, und im oberen Teil von Tour-ronde bei Meillerie bis Bouveret und auf Schweizerseite von Cully bis Montreux oder Chillon. Die grösste Tiefe von 310 m findet sich zwischen Ouchy und Petite Rive 2 km östlich von Evian. Dasselbst bildet der Seegrund eine fast horizontale Ebene von 10 km Länge auf 5 km Breite.

Der Bodensee hat seine grösste Tiefe von 252 m zwischen Uttweil und Manzell, letzteres ungefähr in der Mitte zwischen Friedrichshafen und Immenstaad gelegen; an dieser Stelle befindet sich im Seegrund gleichfalls eine Ebene von etwa 10 km Länge und 1,5 km Breite, welche aber beidseitig durch ziemlich steile Abhänge von 100 bis 150 m Höhe begrenzt wird, also gewissermassen eine unterseeische Schlucht oder Aushöhlung bildet. Die grösste Tiefe des Untersees ist 46 m, die des Ueberlingersees 147 m, und diejenige der Bucht zwischen Lindau und Fussach 78 m.

Auf eine eigentümliche Erscheinung bei der Einmündung des Rheins in den Bodensee und der Rhone in den Genfersee ist schon früher von dem verstorbenen Oberbauinspektor v. Salis<sup>1)</sup> und später auch von Herrn Professor Forel in Morges aufmerksam gemacht worden. Während man nämlich erwarten sollte, dass sich an jenen Einmündungsstellen im See mächtige Schuttkegel bilden würden, ist im Gegenteil der Seeboden daselbst schluchtartig eingeschnitten, und zwar auf ziemlich grosse Länge, und finden sich zu beiden Seiten dammähnliche Erhebungen von beträchtlicher Höhe. Man erklärt sich dieses daraus, dass das Flusswasser beim Eintritt in den See nicht sofort stagniert, sondern noch eine Strecke weit fortfließt, dabei, weil es meist kälter ist als das Seewasser, die Tendenz hat, in die Tiefe zu sinken und dort die angesammelten Geschiebe mit sich fortreisst und sie dagegen seitlich ablagert. Bei andern Flussmündungen, wo die zugeführte Wassermenge kleiner ist, zeigen sich diese Erscheinungen nicht.

<sup>1)</sup> Schweiz. Bauzeitung, Bd. III, Nr. 22; Bd. IX, Nr. 6.

## Zum achtzigsten Geburtstage von Professor Dr. Johannes Wild.

(Mit einer Lichtdruck-Tafel.)

In Richtersweil, am freundlichen Seegestade, feiert am 13. März Ingenieur und Professor Dr. Johannes Wild im Kreise seiner Verwandten, in deren liebevolle Pflege er sich zurückgezogen, in aller Stille die Vollendung seines achtzigsten Lebensjahres.

Wir hätten uns fragen können, ob wir diese Stille zu stören kommen sollen durch eine Erwähnung dieses Tages im Organe der schweizerischen Techniker.

Wir wollen diese stille Feier nicht stören, nur mitmachen.

Wie mancher unserer Leser wird mit Freuden das Bild zur Hand nehmen, das die heutige Nummer der Bauzeitung bringt, aus dem ihm ein so bekanntes, liebes Antlitz entgegenschaut, das in ihm so freundliche Erinnerungen weckt. Weihen wir dieser Erinnerung einige Zeilen.

Machen wir im Geiste unserm verehrten Lehrer und Meister einen Besuch in seiner lieblichen Heimat. Da treffen wir ihn, wie gewohnt, mit dem Buch in der Hand; er verfolgt immer noch rege, was Neues vorgeht in der Welt. Wenn er aber so an seinem Fenster sitzt, so schaut von Zeit zu Zeit sein Auge auf und schweift über den ruhigen Seespiegel. Drüben am andern Ufer heben sich blaue Höhen, waldige Kuppen. Es grüssen herüber die Berge des Zürcher oberlandes; was mögen sie dem alten Herrn erzählen? Von

Signalen, von Winkeln, von Linien und Kurven, von Arbeit und Mühen, aber auch von sonnigen, klaren Tagen, wo der Blick ausschweifte in die duftige Ferne, wo die frische Luft die Stirne des Topographen umwehte, wo das Werk gedieh, wo Strich an Strich sich reihte, um das getreue Bild der lieben Heimat zusammenzufügen. Wie war ihm da so wohl!

Dann kehrt sein Blick zurück auf den Seespiegel. Da lotet ein Ingenieur in seinem Schiffe und ergründet die Tiefen des Sees. Es gilt da vorerst noch für den Techniker keine Schätze zu heben. Manch spottendes Wort mag da gefallen sein, als es dem Topographen in den Sinn kam, auch unsichtbare, verborgene Flächen in ihren Formen darzustellen. Mit Seherauge wurde aber früh, und zuerst an diesem See erkannt, welche Ausbeute für die Wissenschaft und damit auch für die Technik der stille Schiffer aus dem Seegrunde heben werde.

Vom See weg gehts ans Ufer; Eisenbahnzüge rollen vorbei. Da zieht der Reisende vom fernen Osten nach dem Westen, vom Orient zum Occident. Kein Kind wundert sich mehr, dass es neben dem Zuge Richtersweil-Pfäffikon auch einen Zug Paris-Wien gebe. Da mag denn die Erinnerung weilen in den Zeiten, da man zum ersten Male in der Schweiz von Eisenbahnen sprach, da es galt, den von England hergekommenen, berühmten Ingenieuren zu helfen, die erste Eisenbahn der Schweiz, die Linie Zürich-Baden, zu bauen.

Im Erdgeschoss des Hauses, in dem unser Philosophes sinn, arbeitet der Telegraph; hat er nicht auch an diesem gearbeitet, hat er nicht als erster eidgenössischer Direktor das schweizerische Netz selbst angelegt? Wie viel Leben ist in das Land gekommen durch das Wirken dieses stillen

Vom Langensee führe ich bloss an, dass die grösste daselbst gemessene Tiefe 365 m beträgt, und dass sich dort der Grund schon 169 m unter dem Meeresniveau befindet.

In nachstehender Tabelle finden sich die in den einzelnen Seen gemessenen grössten Tiefen, nebst deren Flächeninhalte und Meereshöhen zusammengestellt.

**Flächeninhalte, Meereshöhen und Maximaltiefen  
der grösseren Schweizerseen.**

	Flächeninhalt. km <sup>2</sup>	Meereshöhe. m	Grösste Tiefe. m
Langensee . . . . .	214,27	196,5	365
Genfersee . . . . .	577,84	375,3	310
Luganersee . . . . .	50,46	274,0	288
Brienzersee . . . . .	29,95	566,4	261
Bodensee (inkl. Untersee) . . . . .	539,14	399,5	252
Thunersee . . . . .	47,92	560,2	217
Vierwaldstädtersee . . . . .	113,36	436,9	214
Zugersee . . . . .	38,48	416,6	198
Neuenburgersee . . . . .	239,62	433,0	153
Wallensee . . . . .	23,27	423,0	151
Zürichsee . . . . .	87,78	409,3	143
Sempachersee . . . . .	14,28	506,9	87
Puschlaversee . . . . .	1,96	963,0	84
Aegerisee . . . . .	7,00	727,7	83
Bielenersee . . . . .	42,16	433,0	78
Silvaplannersee . . . . .	2,65	1794,0	77
Silsenersee . . . . .	4,16	1800,0	71
Baldeggersee . . . . .	5,04	466,1	66
Sarnersee . . . . .	7,63	473,0	52
Murtensee . . . . .	27,42	435,6	49
Hallwylersee . . . . .	10,37	452,3	48
St. Moritzersee . . . . .	0,79	1771,0	44
Pfäffikersee . . . . .	3,29	541,0	36
Greifensee . . . . .	8,48	439,0	34
Jouxsee . . . . .	9,30	1008,0	34
Lowerzersee . . . . .	3,10	451,0	13

Diese Tiefenmessungen und ihre Resultate haben un-  
streitig ein hohes wissenschaftliches Interesse und bieten  
namentlich den Physikern und Geologen Anlass zu mancherlei

Mannes! Ja, der Telegraph wird ihm sagen, wie weit herum  
man seiner an seinem Geburtstage denkt.

Auf seinen Spaziergängen, wenn die warme Sonne  
scheint, schweift sein Blick wohl auch nach den Alpen, nach  
den weissen Firnen; da glaubt er wieder Gletscherluft zu  
atmen, vom Finsteraarhorn her, wo grosse Forscher seiner  
Mitwirkung bedurften, oder es umweht ihn Tannenduft aus  
den dunkeln Wäldern des Ofenberges, wo es galt, Strassen  
zu erschliessen.

Dann zieht es ihn wieder in die Niederungen des Aare-  
thales, wo sich vor sechzig Jahren in den Basismessungen  
ein grosses eidgenössisches Werk vorbereitete. Auch nach  
der Donau hin fliegen seine Gedanken, wo im fröhlichen  
Wien so emsig studiert wurde, oder nach Paris zur ersten  
Weltausstellung, wo sich sein Blick aufthat in die Weiten  
der Wissenschaft und Kunst. Da mag ihm die Welt wild  
und bewegt vorgekommen sein, ein Taumel und eine Hast.  
Wenn er im abendlichen Getümmel nicht mehr recht wusste,  
wo er stund und wie ihm war, schaute er auf zum Sternen  
himmel. Da erkannte er wieder seine Sternbilder, die  
gleichen, die auch Zürich und Richtersweil hat, und ge-  
bannt war das Heimweh, ruhig wars wieder in seiner Seele.

Was mag alles durch diese Stirne gehen, die sich von  
Zeit zu Zeit über das Buch erhebt? Da kommt ein Freund  
aus Zürich; der bringt allerlei Nachrichten. Jugendkamera-  
den, getreue Gesinnungs- und Arbeitsgenossen seien dahin-  
geschieden, hochgehört und innig betrauert. Auch sein Herz  
trauert um sie; er sieht mit ihnen ein gut Stück jener Zeiten  
dahinsinken, in denen sie Hand in Hand zusammengewirkt  
in der Hebung von Wissenschaft und Technik, am Ausbau  
der socialen Einrichtungen, im Bestreben, des Landes Nutzen

Studien. Eine andere Frage aber ist: Haben diese Mes-  
sungen auch praktischen Nutzen und sind sie für technische  
Zwecke verwertbar? Es ist allerdings sofort einleuchtend,  
dass Tiefenmessungen längs Seeufern unumgänglich nötig  
sind, wenn es sich um neue Landanlagen, oder um Erstel-  
lung von Strassen oder Eisenbahnen, oder um die Interessen  
der Schifffahrt handelt; solche Messungen sind aber meist  
nur auf eine beschränkte Tiefe erforderlich und bedürfen  
des beschriebenen Apparates nicht. Immerhin giebt es aber  
Fälle, wo Tiefenmessungen in grösserer Ausdehnung unmit-  
telbar praktisches Interesse haben. Als erstes Beispiel führe  
ich die Untersuchungen an, welche 1875 bei Anlass der  
Rutschungen bei Horgen während des Baues der linksufrigen  
Seebahn erhoben wurden. Um der Ursache dieser Rutsch-  
ungen nachzuspüren, wurden auf eine Länge von 3,7 km  
über 80 Profile vom Land bis 600 m weit in den See hinein  
sehr genau aufgenommen. Aus der Vergleichung dieser  
Aufnahme mit der topographischen Seekarte konnten die  
dazu berufenen Experten schliessen, dass seit Aufnahme  
dieser Karte das ganze Seegebiet von Horgen bis nach Käpf-  
nach eine wesentliche Veränderung erlitten habe, derart,  
dass die Schuttmasse, welche den Abhang bedeckt hatte,  
abgerutscht sei und den Fels entblösst habe, und konnten  
hieraus ihre weitem Schlussfolgerungen betreffend Neu-  
Tracierung der Bahnlinie ziehen <sup>1)</sup>. — Ein zweites Beispiel einer  
wichtigen Seegrundvermessung lieferte die grosse Rutschung  
von Zug am 7. Juli 1887. Auch hier musste, um Aufschlüsse  
über die Ursache der Katastrophe und Anleitung über das  
weitere Vorgehen zu erlangen, neben andern Versuchen auch  
eine genaue Aufnahme des Rutschgebietes veranstaltet wer-  
den, was denn auch von Seite des eidg. topographischen  
Bureau durch die HH. Hörnlimann und Suter geschah; es  
wurden hierbei 105 Profile mit ungefähr 3 200 Lotpunkten  
bestimmt. Daraus wurde später ausgerechnet, dass eine  
Erdmasse von über 150 000 m<sup>3</sup> ausgerutscht und in den See  
hinabgeglitten sei. Näheres hierüber ist dem Verein seiner  
Zeit in einem Vortrag von Hrn. Obering. Moser mitgeteilt  
worden <sup>2)</sup>.

Endlich erlaube ich mir noch, in Kürze eine Arbeit

<sup>1)</sup> Eisenbahn, Bd. IV, Nr. 13, 14.

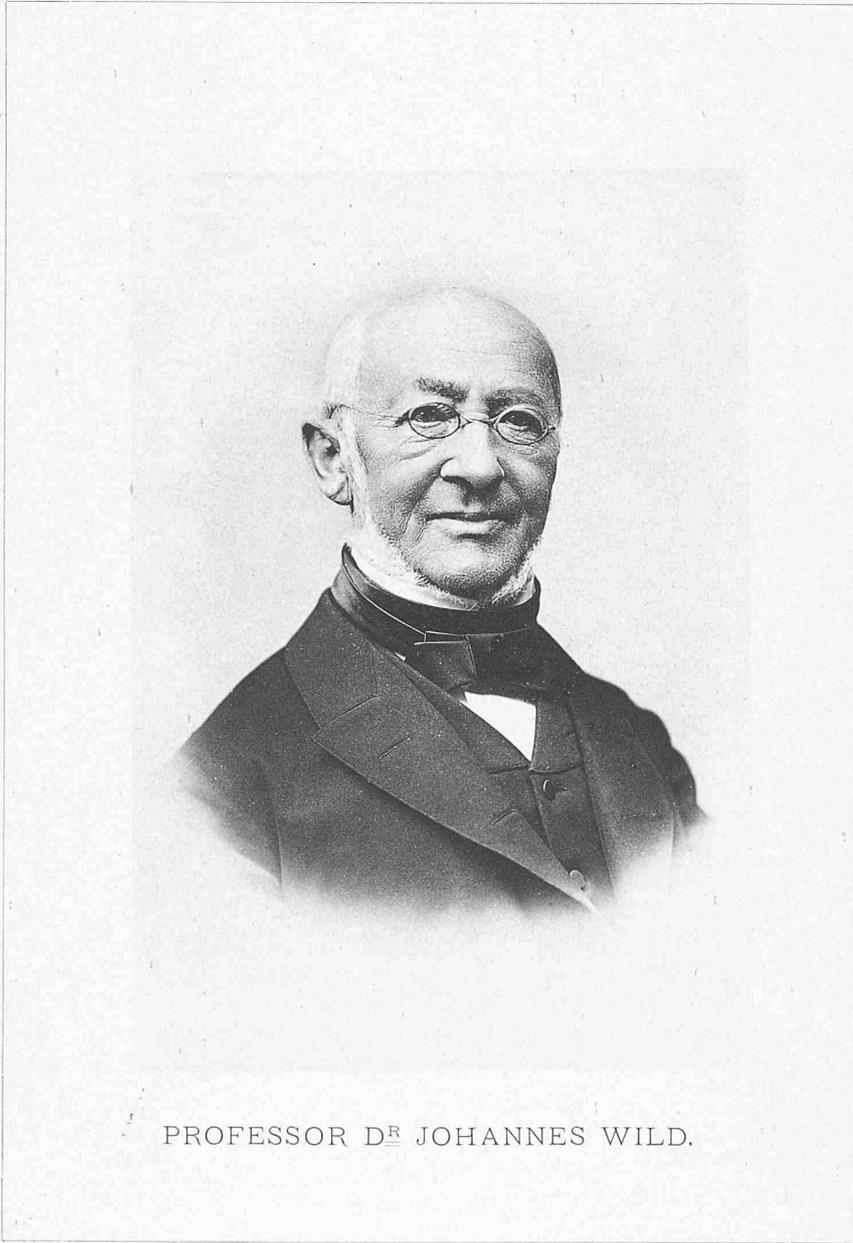
<sup>2)</sup> Schweiz. Bauzeitung, Bd. X, Nr. 2, 4; Bd. XI, Nr. 3, 4, 5, 7-

zu fördern und dessen Schaden zu wenden; er weiss, alle  
haben ihr redlich Teil gearbeitet, sie können zufrieden ihr  
Haupt zur Ruhe legen.

„Und was geht am Polytechnikum?“ Ja, an diesem  
Polytechnikum, dem er seine vornehmste Kraft gewidmet,  
das ihm noch am meisten ans Herz gewachsen ist, wo er  
sich bei seinen Schülern den Namen „Papa Wild“ geholt  
hat, an dem hängt er noch mit all seinen Fasern. Er darf  
es auch; denn dort wurzeln nicht nur die Erinnerungen an  
eine reiche, edle Thätigkeit seinerseits —, dort wurzeln auch  
die Erinnerungen vieler Hundert wackerer Männer an ihren  
grossen Lehrer, Meister und Freund. Für das auszudrücken,  
was sie an Professor Wild alles fanden, wussten die Schüler  
keinen bessern Namen als „Papa Wild.“ So kommen diese  
Schüler auch heute zu ihm als seine Söhne und freuen sich,  
ihm zu seinem achtzigsten Geburtstag die Hand zu schüt-  
teln, in sein treues Auge zu schauen und ihm von Herzen  
zu danken für das, was er an ihnen gethan.

Wir haben dem heute Achtzigjährigen bei Anlass des  
Rücktrittes von seiner Lehrstelle am Polytechnikum, die er  
volle 34 Jahre inne gehabt, vor bald fünf Jahren noch einen  
ruhigen Lebensabend gewünscht, den er im Bewusstsein treu  
erfüllter Pflicht noch geniessen möge. Diese Wünsche sind bis  
jetzt in Erfüllung gegangen, Papa Wild hat es so verdient.  
Mögen auch die kommenden Jahre noch verklärt sein durch  
die Erinnerungen an ein edles, thatenreiches Leben und  
durch das Bewusstsein, dass alle seine Schüler und Jünger  
sein Bild unauslöschlich in ihren Herzen tragen, und dass  
dasselbe umwoben ist von den warmen Gefühlen der Ver-  
ehrung, des Dankes und der Liebe.

F. Becker.



Seite / page

65(3)

leer / vide /  
blank

zu erwähnen, die ich selbst im Vorsommer 1890 im Zürichsee in der Nähe der Stadt ausgeführt habe. Es handelte sich damals um die Angelegenheit der Kanalisation des Quaigebietes, und um die Frage, wo allfällige Notauslässe der Sammelkanäle nach dem See hin am geeignetsten angebracht werden könnten. Zu diesem Ende sollte der Seeboden im ganzen Quaigebiet seiner Gestalt nach aufgenommen werden. Die Aufgabe war insofern eine ziemlich einfache, als von den Ufern beiderseits sich genaue Pläne vorfanden und sie fast überall leicht zugänglich waren. Zu den Tiefenmessungen wurde der alte, dem Kanton Zürich gehörige Apparat mit Stahldraht benutzt und im allgemeinen eine Reihe Profile, die in Abständen von 30 m einander parallel waren, angenommen. Die einzelnen Punkte wurden nach Umständen 15, 20, 30 bis 40 m auseinander gewählt. Vom Ufer aus konnte die Richtung dieser Profile mittelst eines Winkelmessinstrumentes leicht angegeben, das Schiff darauf einvisiert und die Distanzen an den Distanzfäden des Fernrohrs abgelesen werden. Diese Distanzen waren nirgends grösser als etwa 700 m, da der See hier keine grössere Breite hat als 1,5 km. Die Aufnahme erstreckte sich linksseitig bis ans Ende der Station Wollishofen und rechtsseitig bis zum Tiefenbrunnen. Auf dieser ganzen Strecke von der Ausmündung der Limmat bis hinaus zeigt der See keine grösseren Tiefen als 36 m; erst der allerletzte der gemessenen Punkte hatte 41 m. Es ergab sich aus diesen Messungen ferner, was übrigens früher schon bekannt war, dass sich etwas südlich vom Theater und etwa 250 m vom Ufer entfernt, eine Untiefe von ziemlicher Ausdehnung, im höchsten Punkt bloss 2,5 m tief, der sogenannte „Grosse Hafner“, befindet, und dass bei Wollishofen der See bis auf etwa 500 m vom Ufer nur eine ganz geringe Tiefe hat. Inwiefern diese Messungen noch zu weitem Schlussfolgerungen Anlass gegeben haben, kann von anderer Seite gesagt werden, und begnüge ich mich mit dem Angeführten, um meine Mitteilung über diesen Gegenstand hiermit abzuschliessen.

### Miscellanea.

**Elektrische Strassenbahn in Zürich.** Nachdem am 3. dies die Kollaudation der elektrischen Strassenbahn stattgefunden, hatte die Direktion dieses neuen Unternehmens die Aufmerksamkeit, den hiesigen Ingenieur- und Architekten-Verein zu einer Probefahrt, zur Besichtigung der bezüglichen Anlagen und der Kraftstation einzuladen. In grosser Zahl — es mögen etwa 60 Teilnehmer gewesen sein — wurde letzten Montag Nachmittag der Einladung Folge geleistet. Im Kesselhaus der, bei der Burgwies, am Fusse des Burghölzli, gelegenen Kraftstation gab Herr Direktor Emil Huber jun. von der Maschinenfabrik Oerlikon in einem längeren, mit grossem Interesse angehörten Vortrage eine vollständige Beschreibung der Anlage, auf die wir an dieser Stelle nicht näher eintreten wollen, um nicht einer einlässlichen Arbeit über dieses Unternehmen vorzugreifen. Wir beschränken uns deshalb hier nur auf nachfolgende allgemeine Angaben.

Von der Kraftstation aus läuft die Strassenbahn längs der Forchstrasse bis zum Kreuzplatz, teilt sich hier in zwei Zweige, von denen der eine durch die Kreuzbühl-, Gottfried Keller-Strasse, den Utoquai und die Rämistrasse nach dem Pfauen-Platz führt. Wegen der Bauten für die kantonale Gewerbe-Ausstellung am Utoquai wird provisorisch jene Strecke durch die Tonhalle-Strasse geführt. Der andere Zweig geht vom Kreuzplatz durch die Klosbach-, Asyl- und Hottinger-Strasse nach dem Pfauen-Platz, wo beide Zweige sich verbinden.

Die Gesamtlänge der meterspurigen Bahn beträgt 4,6 km. Die Steigungen sind sehr erheblich und betragen im Maximum 62‰ auf einer Länge von 115 m. Mit Ausnahme von acht Ausweichungen und des kurzen zweigleisigen Stückes vom Bellevue bis zum Pfauen ist die ganze Strecke eingeleisig ausgeführt. Das Rillenschienenprofil (Phönix 7<sup>a</sup>) hat ein Gewicht von 77 kg auf den Meter kompletten Geleises, welches ohne Querschwellen direkt auf eine Steinbettung verlegt ist. Die von der Schweizerischen Industriegesellschaft gelieferten Wagen haben zwölf Sitz- und etwa 12—14 Stehplätze. Jeder derselben ist mit einem Elektromotor, System Oerlikon, von normal 18 P. S. ausgerüstet; derselbe ist kastenförmig ausgeführt und gegen äussere Beschädigungen vollkommen geschützt. Die beiden Zahnräder laufen vollständig in Fett. Die Kontaktvorrichtung ist die bekannte. Das Leergewicht der Wagen beträgt 3,8 t, während der besetzte Wagen

5,6 t schwer ist. Die ganze Fahrt auf dem beschriebenen Netz erfordert 52 Minuten.

Im Innern der Stadt ruht die Luftleitung auf eisernen, in den äusseren Quartieren auf hölzernen Masten. Der 7 mm starke Kontaktdraht aus Kupfer ist nahezu 6 m über dem Boden gespannt; je nach den lokalen Verhältnissen ist derselbe entweder an quer über die Strasse gespannten eisernen Kabeln oder an Konsolen aufgehängt. Für die Rückleitung des Stromes werden die Schienen benutzt. Die ganze Kontaktleitung zerfällt in vier von einander isolierte Stücke von etwa 1 bis 1,5 km Länge, die von der Kraftstation aus durch Kupferkabel von 66 mm<sup>2</sup> Querschnitt separat gespeist werden.

In der am Ende der Linie befindlichen Kraftstation, die gleichzeitig auch als Remise und Reparaturwerkstätte dient, sind folgende Maschinen vorhanden: Zwei vertikale Compound-Dampfmaschinen von je 90 P. S. eff. bei 240 Umdrehungen in der Minute, zwei Nebenschluss-Dynamomaschinen Type XI (Oerlikon) zu 66 Kilowatt (550 Volt) bei 450 Umdrehungen in der Minute; diese werden mittelst Lederriemen von den Dampfmaschinen angetrieben. Von diesen beiden Maschinengruppen ist die eine als Reserve gedacht; jede derselben kann durch die andere ohne Unterbrechung des Betriebes ersetzt werden. Zur Dampferzeugung dienen zwei mit Vorwärmern versehene Galloway-Kessel (System Escher Wyss) von je 58 m<sup>2</sup> Heizfläche.

Eine Neuerung auf diesem Gebiet ist die Zuhilfenahme von Accumulatoren für die Stromerzeugung. Da nämlich bei Anlagen von so geringer Ausdehnung die Stromstärke ungemein rasch und sehr bedeutend wechselt, so würde der Nutzeffekt der Dynamo- und Dampfmaschine bei so variabler Belastung ohne Zuhilfenahme von Accumulatorenbatterien ein ungünstiger sein. In der That kann es vorkommen, dass zufällig alle neun Wagen stillstehen, um im nächsten Augenblick wieder in Bewegung überzugehen. Es können dadurch rasche Variationen der Stromstärke von 0 bis 200 Ampères eintreten, während das Mittel etwa 90 Ampères beträgt. Durch die Einschaltung von Accumulatorenbatterien erreicht man den Vorteil, dass die Maschine stets gleich belastet ist. Steigt nämlich der Kraftbedarf der Wagen über die Leistung der Primärmaschine, so arbeitet die Batterie mit derselben zusammen, sinkt sie dagegen unter die Leistung der Maschine, so fliesst die Differenz der Stromstärke in die Accumulatorenbatterie, so dass diese geladen wird. Die Maschine läuft also stets mit ihrer normalen Leistung, d. h. unter den günstigsten Umständen.

Das Be- und Entladen der aus 300 Tudor-Elementen Nr. 110 von 245 Ampères-Stunden Kapazität bestehenden Accumulatoren-Batterie erfolgt durch den in Bd. XXI S. 94 u. Z. beschriebenen und dargestellten automatischen Zellschalter. Um die infolge der fortwährenden Regulierung verschieden entladenen Zellschalter-Elemente gleichmässig nachladen zu können, ist eine kleine, direkt mit einer Dampfmaschine gekuppelte Dynamo, Type F. I. Oerlikon von einer Leistung von 20 Ampères bei 150 Volt, oder von 30 Ampères bei 100 Volt aufgestellt. Für die Regulierung, Sicherheit und Kontrolle der Anlage dient eine grosse Anzahl von Apparaten, die auf zwei Schalttafeln angebracht sind, wovon die eine die für die Maschinen, die andere die für die Batterie erforderlichen Apparate enthält.

Der ganze elektrische Teil der Anlage, die elektrische Wagenausrüstung, Leitungen, Generatoren, einschliesslich der Dampfmaschinen und Rohrleitungen, ferner die Oberaufsicht und die Kontrolle über sämtliche übrigen Lieferungen und Arbeiten waren der Maschinenfabrik Oerlikon übertragen.

Am 8. dies fand unter ausserordentlichem Zudrang des Publikums die Betriebseröffnung der Strassenbahn statt. Kaum hatte sich ein Wagen entleert, so wurde derselbe von dem anstürmenden, fahrlustigen Publikum im nächsten Augenblick wieder bis zum Erdrücken gefüllt. Die Anlage hat sich bei dieser »Belastungsprobe« aufs Glänzendste bewährt. Die Wagen waren durch Guirlanden und Flaggen dekoriert und auch die Stadtteile, durch welche sich die Linie zieht, hatten sich in Festschmuck geworfen. Es geschah dies nicht ohne innere Berechtigung; denn die elektrische Strassenbahn wird jenen Quartieren der Stadt grosse Dienste leisten und erhebliche Vorteile bringen; schon in nächster Zeit wird sich die Bau-thätigkeit daselbst bedeutend entfalten und eine nicht unwesentliche Steigerung des Bodenwertes ist jetzt schon eingetreten. Der Eröffnungstag fand durch eine Feier im Kasino Hottingen einen fröhlichen Abschluss.

**Langensche Schwebebahn.** Ingenieur Eugen Langen in Köln ist kürzlich mit einem neuen Stadtbahn-System in die Oeffentlichkeit getreten, welches er Schwebebahn nennt. Dasselbe hat gewisse Aehnlichkeiten mit den Seilbahnen oder Luftbahnen in gewerblichen Betrieben, auch mit der Lartigueschen einschienigen Bahn, ist aber am nächsten verwandt mit der elektrischen Stadtbahn zu St. Paul (Minnesota) in Nordamerika. Dort besteht die Bahn aus einer Reihe eiserner Gitterpfosten,