

Zur Theorie der Stabschwimmer: Bemerkungen zu dem Aufsätze des Herrn Ing. Legler

Autor(en): **Amsler-Laffon, J.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **11/12 (1888)**

Heft 14

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-14942>

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 Ausdrucke 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.

Zur Theorie der Stabschwimmer.

Bemerkungen zu dem Aufsätze des Herrn Ing. Legler *).

Von J. Amsler-Laffon.

Wenn man auch dem Stabschwimmer nicht die Bedeutung zuerkennen will, welche Herr Legler ihm beilegt, so ist er doch in vielen Fällen mit Vortheil verwendbar und es verdient deshalb einer nähern Prüfung, was er zu leisten im Stande ist. Ich komme zu etwas anderen Resultaten als Herr Legler.

Herr Legler nimmt an, es lasse sich die Geschwindigkeit des Wassers in einer beliebigen Verticalen eines Stromes darstellen durch die Ordinaten einer Parabel, deren Abscissen die Wassertiefen sind und deren Axe in der Stromfläche liegt, deren Gleichung also die Form hat

$$1) \quad v = v_0 - k t^2,$$

wo v_0 (die Oberflächengeschwindigkeit) und k Constanten, v die Geschwindigkeit in der Tiefe t bezeichnet. — Wie bekannt ist und auch Herr Legler anerkennt, gilt diese Gleichung nur angenähert und unter mancherlei Einschränkungen. Wir wollen sie indess vorerst als zulässig betrachten und mit Herrn Legler an dieselbe unsere Betrachtungen anknüpfen, unter Einhaltung des gleichen Ideenganges.

Die mittlere Geschwindigkeit in einer Verticalen von der Oberfläche bis in die Tiefe t_1 ist

$$2) \quad v_m = \frac{1}{t_1} \int_0^{t_1} (v_0 - k t^2) dt = v_0 - \frac{k t_1^2}{3} \\ = v_0 - k t_m^2$$

$$\text{wenn man } t_m = \sqrt{\frac{t_1}{3}} = 0,5773 t_1 \text{ setzt.}$$

Da $v_m = v_0 - k t_m^2$ die Geschwindigkeit in der Tiefe t_m ist (nach Gleichung 1), so stimmt also in der Tiefe t_m die Geschwindigkeit des Wassers mit der mittleren Geschwindigkeit der Verticalen überein.

Wird ein Stabschwimmer in's Wasser gesetzt, der bis auf die Tiefe t_1 eintaucht und durch angemessene Belastung in annähernd verticaler Lage erhalten wird, so bewegt er sich mit einer gewissen Geschwindigkeit v_h , welche zwischen der grössten und kleinsten Geschwindigkeit der Wassertheile liegt, welche den Schwimmer treffen. In einer gewissen Tiefe b wird die Geschwindigkeit des Schwimmers mit derjenigen des Wassers übereinstimmen. Es werde der betreffende Punkt des Schwimmers durch H bezeichnet. In einem Punkte in der Tiefe t trifft das Wasser den Schwimmer mit der relativen Geschwindigkeit $v - v_h$, wenn der Punkt oberhalb H liegt, mit der Geschwindigkeit $v_h - v$, wenn er unterhalb liegt. Nimmt man an, die Stosswirkung auf den Schwimmer sei proportional dem Quadrate der relativen Geschwindigkeit und der Grösse der Stossfläche, so wird ein Element des Schwimmers von der Breite b und der Länge dx den Druck erfahren $q b dx (v - v_h)^2$, wo q eine Constante bedeutet.

Der Druck auf den Schwimmer vom Punkte M bis an die Wasseroberfläche muss demjenigen unterhalb des Punktes M bis an's untere Ende des Schwimmers gleich aber entgegengesetzt sein, d. h. es ist

$$\int_0^h q b (v - v_h)^2 dx = \int_h^{t_1} q b (v - v_h)^2 dx$$

Es ist das die auch von Herrn Legler aufgestellte Gleichung. Aus Versehen hat er aber im ersten Gliede v , welches die der veränderlichen Tiefe x entsprechende Geschwindigkeit bedeutet, mit v_0 , der Oberflächengeschwindigkeit, verwechselt und es sind deshalb alle fernern von ihm abgeleiteten Formeln und daher auch die darauf gegründeten Schlüsse unrichtig.

Aus $v = v_0 - k t^2$, $v_h = v_0 - k b^2$ folgt, wegen der Constanz von q und k

$$3) \quad \int_0^h b (b^2 - t^2)^2 dt = \int_h^{t_1} b (b^2 - t^2)^2 dt$$

*) Bd. XI Nr. 11 der Schweiz. Bauzeitung.

Nimmt man an, dass die Stossfläche des Schwimmers überall die gleiche Breite habe, so folgt hieraus

$$4) \quad \int_0^h (b^2 - t^2)^2 dt = \int_h^{t_1} (b^2 - t^2)^2 dt.$$

Die Bedingung $b = \text{Const.}$ ist nur dann streng erfüllt, wenn der unterste Theil des Schwimmers z. B. von einem Stück Eisen gebildet wird, welches mit dem Schwimmstab gleichen Querschnitt hat; annähernd auch dann noch, wenn das zur Belastung dienende Ziegelstück mit der schmalen Bruchfläche auf die Latte aufgebunden ist, und sich wie ein Ruder in die Strömung einstellt. Wir nehmen zunächst an, diese Bedingung sei erfüllt. Dann folgt aus Gleichung 4 durch Integration und Ordnung der Gleichung

$$5) \quad t_1^5 - \frac{10}{3} b^2 t_1^3 + 5 b^4 t_1 - \frac{16}{3} b^5 = 0.$$

Diese Gleichung wird erfüllt durch

$$6) \quad b = 0,610 t_1.$$

Da oben für die Tiefe des Wasserfadens, dessen Geschwindigkeit der mittleren Geschwindigkeit innerhalb des Tiefganges des Schwimmers entspricht, $t_m = 0,5773$ gefunden wurde, so ist

$$b > t_m,$$

d. h. die Geschwindigkeit des Schwimmers stimmt mit einem tiefer liegenden Wasserfaden überein, ist also kleiner als die mittlere Geschwindigkeit der den Schwimmer treffenden Wasserfäden (nicht grösser, wie Herr Legler aus seiner unrichtigen Gleichung schloss).*)

$$\text{Aus } v_m = v_0 - k t_m^2 \\ v_h = v_0 - k b^2$$

findet man durch Elimination von k

$$v_m = v_0 \left(1 - \left(\frac{t_m}{b}\right)^2\right) + v_h \left(\frac{t_m}{b}\right)^2$$

oder, wenn man $\frac{t_m}{b} = \frac{0,5773}{0,610}$ einsetzt

$$7) \quad v_m = 0,104 v_0 + 0,896 v_h.$$

Herr Legler beobachtete in Flurlingen

$$v_0 = 1,088 \text{ m} \quad v_h = 0,997 \text{ m}.$$

Vorstehende Formel gäbe

$$v_m = 0,980 \text{ m}.$$

Diese Grösse will man aber nun nicht kennen, sondern die mittlere Geschwindigkeit v_M der ganzen Verticalen. Sei T die ganze Wassertiefe, und nimmt man an, dass das parabolische Gesetz für die Wassergeschwindigkeit bis auf die Flusssohle zulässig sei, so wäre nach Gleichung 2

$$v_M = v_0 - k \frac{T^2}{3}$$

$$\text{ausserdem } v_h = v_0 - k b^2,$$

woraus folgt

$$8) \quad v_M = v_0 \left(1 - \frac{T^2}{3 b^2}\right) + v_h \frac{T^2}{3 b^2}$$

oder, wenn man $t = \alpha T$ setzt,

$$9) \quad v_M = v_0 \left(1 - \frac{1}{1,116 \alpha^2}\right) + v_h \frac{1}{1,116 \alpha^2}.$$

Herr Legler nimmt an, dass bei den Messungen im Rhein im Durchschnitt $\alpha = 0,85$ gewesen sei, was gäbe

$$10) \quad v_M = 1,240 v_h - 0,240 v_0.$$

Die Beobachtung ergab für Flurlingen

$$v_0 = 1,088 \text{ m} \quad v_h = 0,967 \text{ m},$$

$$\text{für Nol } v_0 = 0,965 \quad v_h = 0,905,$$

folglich nach Formel 10 für Flurlingen

$$v_M = 0,938 \text{ m. (Herr Ing. Epper fand mit dem Flügel } 0,930 \text{ m.)}$$

Für Nol

$$v_M = 0,891. \text{ (Herr Epper fand } 0,864.)$$

Die mit dem Schwimmer und mit dem Flügel erhaltenen Resultate stimmen demnach auffallend gut überein,

*) Man kann leicht nachweisen, dass das auch der Fall ist, wenn die Geschwindigkeiten irgend ein anderes nicht abnormes Gesetz befolgen.

und zwar für Flurlingen besser als für Nol. Der Grund hiefür ist nicht aus den Beobachtungen mit dem Schwimmer, wol aber aus den Flügelbeobachtungen zu erkennen. Diese zeigen nämlich (wie ich aus der mustergültig durchgeführten numerischen und graphischen Bearbeitung der Messungsergebnisse von Herrn Epper entnommen habe), dass die parabolische Voraussetzung besser zu den Messungen in Flurlingen stimmt, als zu denen im Nol: auf letzterer Station sind die Geschwindigkeiten in der Tiefe erheblich kleiner, als sie nach der parabolischen Hypothese sein sollten, und zwar ist die Abweichung wesentlich grösser, als in Flurlingen. Der Schwimmer gibt die nöthigen Anhaltspunkte zur Anwendung einer Correctur nicht, und deshalb erhält man aus den Schwimmerbeobachtungen eine zu grosse mittlere Geschwindigkeit.

Wollen Schwimmerbeobachtungen auf Genauigkeit Anspruch machen, so müssen sie auch Auskunft geben über die Zulässigkeit der Voraussetzungen, auf welche sich die Rechnungsergebnisse stützen. Das ist nun allerdings zu erreichen, allein nicht in einfacher Weise; nämlich unter Anwendung von *Serienschwimmern*. Man lässt in jedem zu untersuchenden Längenprofil mehrere Schwimmer laufen, deren jeder um ein gleiches Stück tiefer taucht, als der vorangehende. Je grösser die Reihe ist, um so genauere Resultate sind erreichbar, aber auch um so mühsamer ist die Arbeit und die Rechnung. Wendet man wenigstens drei Schwimmer an, z. B. von der Tauchtiefe $a, 2a, 3a$, so kann man aus ihren Geschwindigkeiten v_1, v_2, v_3 entnehmen, ob die parabolische Hypothese zulässig ist. Die Bedingung ist, dass sich

11) $8 v_2 = 5 v_1 + 3 v_3$
ergäbe. (Streng genommen folgt nur, dass wenn diese Bedingung nicht erfüllt ist, dann auch die Geschwindigkeitscurve keine Parabel sein kann, deren Scheitel im Niveau des Flusses liegt; ist sie erfüllt, so darf man die Hypothese wenigstens als genügend zulässig bis auf die Tiefe $3a$ ansehen.)*)

Für die von Herrn Epper durchbeobachteten Profile habe ich die Lage des Parabelscheitels der Geschwindigkeitscurve berechnet, je aus drei Geschwindigkeiten, die gleichmässig über die obere Dreivierteltheile der Verticalen vertheilt sind. In nachfolgender Zusammenstellung sind für die beiden Profile die Abstände der Verticalen von einem Fixpunkte durch Z , die Erhebung des Scheitels der zugehörigen Parabel über dem Wasserspiegel durch p bezeichnet; das negative Vorzeichen entspricht der Tiefe unter dem Wasserspiegel (p und Z in Metern ausgedrückt)

Flurlingen						
$Z =$	15,	20,	25,	30,	35,	40,
$p =$	+ 0,05,	- 0,07,	- 0,25,	+ 0,70,	- 0,09,	- 0,47,
$Z =$	45,	50,	55,	60,	65,	70,
$p =$	+ 0,25,	+ 1,04,	- 0,08,	- 0,15,	- 0,20,	+ 0,01,
	75,	80,	85,	90,		
	- 0,15,	+ 0,07,	- 0,01	- 0,14,		
Nol:						
$Z =$	20,	25,	30,	35,	40	45,
$p =$	- 0,66,	- 0,55,	+ 0,62,	+ 0,33,	- 0,58,	- 0,37,
$Z =$	50,	55,	60,	65,	70,	75,
$p =$	- 0,30,	+ 0,62,	+ 1,10,	+ 0,32,	+ 0,06,	+ 0,09,

Diese Zahlen zeigen, dass die parabolische Hypothese in keiner Verticalen genau zutrifft, dass die Abweichungen im Ganzen nicht sehr bedeutend sind, im Nol grösser als in Flurlingen. Letzterer Umstand dient mit zur Erklärung, wesshalb die oben durchgeführte Correctionsrechnung in Flurlingen besser zu den Flügelbeobachtungen stimmte, als im Nol.

Aus den Angaben des Herrn Legler ist nicht zu entnehmen, ob die gute Uebereinstimmung der beiden Messungs-

*) Man kann diese Gleichung am einfachsten ableiten, indem man die Formel 8 auf drei Schwimmer von der Länge $a, 2a, 3a$ anwendet und die Bedingung einführt, dass bei Gültigkeit der parabolischen Hypothese jeder Schwimmer den nämlichen Werth für v_M ergeben muss.

methoden nicht von einigen zufälligen Umständen abhängt. Die Rechnung setzt voraus, dass die Tauchtiefe der Stabschwimmer überall 85 % der Wassertiefe betrug; dass das Belastungsgewicht am untern Schwimmerende den Widerstand nicht vergrössert habe. Jede Aenderung in diesen Annahmen führt zu etwas andern Resultaten.

Den Einfluss des Gewichtes kann man mit Hülfe der Gleichung 3 beurtheilen. Dieselbe ist

$$\int_0^h b (v - v_h)^2 dt = \int_h^{t_u} b (v_h - v)^2 dt.$$

Hierin bezeichnet b die Breite der dem Wasserstosse ausgesetzten Fläche und wir haben sie oben als constant betrachtet *). Nehmen wir an, b sei constant, mit Ausnahme eines zu unterst angebrachten Gewichtes, welches dem Wasser eine Stossfläche von der Höhe γt_u und der Breite $n b$ darbiete. Dann kann vorstehende Gleichung auf die Form gebracht werden

$$\int_0^h (v - v_h)^2 dt = \int_h^{t_u} (v_h - v)^2 dt + \int_{t_u}^{t_u} (n-1)(v_h - v)^2 dt$$

Da γt_u eine kleine Grösse ist, kann das letzte Glied

$$= (n-1) \gamma t_u (v_h - v_h)^2$$

gesetzt werden und da, die parabolische Hypothese als zulässig vorausgesetzt, $v = v_0 - k t^2$, $v_h = v_0 - k h^2$ ist.

folgt
$$\int_0^h (t^2 - b^2)^2 dt = \int_h^{t_u} (t^2 - b^2)^2 dt + (n-1) \gamma t_u (b^2 - t_u^2)$$

oder, wenn man die Integration ausführt

$$12) \frac{16}{15} \frac{t_u}{b} + \frac{2}{3} \left(\frac{t_u}{b}\right)^3 - \frac{1}{3} \left(\frac{t_u}{b}\right)^5 = (n-1) \gamma \left(\frac{t_u}{b}\right)^2 - 1$$

Aus dieser Gleichung wäre nun $\frac{t_u}{b}$ zu bestimmen, entsprechend dem Werthe von γ und n , um dem Einflusse des Balancirungsgewichts Rechnung zu tragen. — Man kann aber die Aufgabe auch anders stellen: Es soll die Stossfläche des Gewichtes so bestimmt werden, dass die Geschwindigkeit des Schwimmers mit der mittlern Geschwindigkeit des Wassers in der ganzen Verticalen übereinstimmt.

Das ist der Fall, wenn $\frac{T}{\sqrt{3}} = b$ ist.

Oben wurde angenommen, es sei $t_u = \alpha T$; also muss sein $\frac{t_u}{\alpha \sqrt{3}} = b$, oder wenn man von vornherein mit Herrn

Legler $\alpha = 0,85$ setzt, $\frac{t_u}{b} = 1,472$.

Setzt man diesen Werth in die Gleichung 12) ein, so folgt daraus $(n-1) \gamma = 0,2903$ also, $n \gamma = 0,2903 + \gamma$.

Nimmt man an, es sei $\gamma = 0,05$ (d. h. die Höhe des Gewichtes betrage 5 % der Schwimmerlänge), so folgt $n = 6,8$ d. h. die Stossfläche des Gewichtes muss die 6,8-fache Breite der Schwimmlatte haben.

Es ist nicht meine Ansicht, dass man Schwimmer dieser Art anwenden soll, — diese Betrachtung soll vielmehr nur den Einfluss des Gewichtes anschaulich machen. Je grösser das Gewicht ist, um so unsicherer werden die Resultate, weil dann die Wassergeschwindigkeit in der Tiefe, welche dem parabolischen Gesetz am wenigsten entspricht, einen zu grossen Einfluss ausübt.

Mit Bezugnahme auf die vorstehenden Erörterungen glaube ich folgende Ansichten aussprechen zu dürfen:

*) Verwendet man Gypsplatten als Schwimmer, so darf diese Constantz nicht ohne weiteres vorausgesetzt werden. Ich habe einige nachgemessen und das erste Stück, was mir ohne Wahl in die Hand fiel, 1,8 m lang, scheinbar gut gearbeitet, zeigte, von 20 zu 20 cm nachgemessen, folgende Breiten und Dicken in Millimetern:

Breite	33,5	32,4	31,5	30,0	29,2	28,1	28,0	26,8
Dicke	10,5	10,3	9,8	10,0	9,5	9,8	9,7	9,7

Die Variationen, offenbar Folge des Eintrocknens, betragen also in Maximo ca. 25 %.

1) Wenn die Wassergeschwindigkeiten in einem Fluss-profile *annähernd* der parabolischen Hypothese entsprechen und der Scheitel der Parabel in den Wasserspiegel fällt, so kann man mit Hilfe von Oberflächen- und Stabschwimmern die mittlere Geschwindigkeit mit grosser Genauigkeit bestimmen. Die Balancirungsgewichte müssen hiezu so angebracht sein, dass man ihren Widerstand genau kennt und eliminiren kann.

2) Um die Zulässigkeit der Hypothese zu prüfen, müssen mindestens drei Schwimmer von verschiedenem Tiefgange angewendet werden; es bleibt aber eine nicht genau zu schätzende Unsicherheit übrig, die namentlich von den tiefern Wasserschichten herrührt.

3) Constatirt sich jene Zulässigkeit nicht, so verlangt ein höherer Genauigkeitsgrad eine noch grössere Anzahl von Schwimmern und eine complicirte Rechnung.

4) Wenn das Gesetz, welches die Geschwindigkeiten befolgen, unbekannt ist, so ist nur sicher, dass die Geschwindigkeit eines einzelnen Stabschwimmers zwischen der grössten und kleinsten Geschwindigkeit seiner Verticalen liegt; im Allgemeinen wird sie kleiner sein, als die mittlere Geschwindigkeit der Tauchtiefe, aber grösser als die mittlere Geschwindigkeit der ganzen Tiefe. Für manche practische Zwecke kann die Geschwindigkeit des Schwimmers statt der wirklichen mittleren Geschwindigkeit genommen werden; allein von Genauigkeit kann dabei keine Rede sein.

5) Bei den besprochenen Messungen im Rhein stimmen die Resultate der Schwimmer- und Flügelbeobachtungen allerdings sehr gut zusammen; dass die Schwimmerresultate in diesem Falle gut seien, das kann man aus den vorliegenden Schwimmerbeobachtungen selber nicht erkennen, sondern nur aus den Flügelbeobachtungen des Herrn Epper. Sobald die Messungsmethode keine Anhaltspunkte darbietet zur Beurtheilung des erreichten Genauigkeitsgrades, kann sie überhaupt nicht auf Genauigkeit Anspruch machen.

6) Störungen können bei jeder Messung eintreten. Unter Wasser schwimmende Pflanzen etc., Anstossen auf dem Grund etc. stören ebenso gut die Functionen des Schwimmers als des Flügels.

7) Herr Legler betrachtet es als einen Vortheil, dass mittelst des Schwimmers die mittlere Wassergeschwindigkeit innerhalb eines kurzen Zeitraumes für die ganze Verticale bestimmt werden könne. Dieser Vortheil ist sehr zweifelhaft, da die Strömung in Flüssen durchaus nicht stationär ist, abgesehen von den langsamen Veränderungen im Pegelstande. Die Geschwindigkeit kann an einem und demselben Punkte sich periodisch erheblich ändern. Unter besonderen Verhältnissen habe ich in der Nähe des Ufers innerhalb weniger Minuten Variationen von mehr als 50 % beobachtet, da oft eine Art seitlicher Schwankungen eintritt. Die Veränderlichkeit der Strömungsverhältnisse ist schon an der Wellenbewegung der Oberfläche zu erkennen. Je nach der Phase, in welcher der Schwimmer ins Wasser gesetzt wird, kann er andere Resultate ergeben. Bei Messungsergebnissen werden aber meist Mittelzahlen verlangt, welche von den Schwankungen von kurzer Dauer befreit sind. Solche gibt am sichersten der Flügel. Den Veränderungen des Pegelstandes kann zur

zweckmässigen Anordnung der Beobachtungen Rechnung getragen werden. — Der genaueste Wassermesser ist wohl eine zweckmässig construirte Pitot'sche Röhre (System Pitot-Darcy). Ihr Hauptübelstand liegt aber gerade darin, dass sie die Geschwindigkeit in einem bestimmten Momente und nicht einen Mittelwerth giebt, (ein Umstand, der auch ihre genaue Adjustirung, bezw. die Constantenbestimmung erschwert).

Patentliste.

Mitgetheilt durch das Patent-Bureau von Bourry-Séquin in Zürich.

Fortsetzung der Liste in Nr. 13 XI. Band der „Schweiz. Bauzeitung“. Folgende Patente wurden an Schweizer oder in der Schweiz wohnende Ausländer ertheilt.

		in Oesterreich-Ungarn	
1888			
Januar	15.		K. Bach, St. Gallen: Neuerungen an Velocipeden.
"	15.		F. Bossardt, Landquart: Gewellter Strangfalzziegel.
"	15.		Ch. A. Paillard, Genf: Verbesserung in der Herstellung von Compensations-Unruhen für Uhren und Chronometer.
"	15.		S. Wild, Basel: Neuer Turnstab für heilgymnastische Uebungen, genannt „Turnstab Wild“.
1888			in Frankreich
Januar	5.	Nr. 178 320	Bach, St-Gall: Appareil automatique pour la vente de cigares, cigarettes, boîtes d'allumettes etc.
"	12.	" 186 245	J. Müller, Schaffhouse: Appareil Compteur de sûreté pour compter et contrôler les billets de chemins de fer et autres.
"	16.	" 186 330	Cuénod, Sautter & Co., Genève: Machine dynamo-électrique à courant continu pouvant s'employer comme générateur ou comme moteur-électrique.
"	26.	" 186 626	Daverio, Zurich: Perfectionnements apportés aux mécanismes de commande des blutoirs.
"	26.	" 186 619	Ed. Aebegg, Zurich: Compteur d'eau annulaire.
"	26.	" 186 488	Jeannot, Genève: Nouveau système de serrures inrochetables à combinaison, sans clef, sans ouvertures et sans vis.

Redaction: A. WALDNER
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studirender
der eidgenössischen polytechnischen Schule zu Zürich.
Stellenvermittlung.

Gesucht: Auf ein Eisenbahnbureau ein *junger Ingenieur, guter Zeichner.* (537)
Gesucht: Ein jüngerer Ingenieur für die Leitung des Baues einer Canal- u. Verkehrs-Anlage u. zur Aufstellung der Betriebsmaschinen. (538)
Auskunft ertheilt Der Secretär: *H. Paur*, Ingenieur,
Bahnhofstrasse - Münzplatz 4, Zürich.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Behörde	Ort	Gegenstand
8. April	Strassen- u. Baudep. (Braun)	Frauenfeld	Planirungsarbeiten an der Strassen-Correction Romanshorn-Neuhaus.
8. "	Ad. Bauer-Billet	Rheinfelden	Neu- und Umbau eines Wohnhauses.
9. "	Saluz, Stadtgenieur	Chur	Grabarbeit und Legen der Röhren für die Zuleitung der Parpaner-Quelle in's Reservoir, Erweiterung des Hochdrucknetzes in der Stadt.
10. "	E. Jung, Architect	Winterthur	Bau von vier Doppelwohnhäusern.
10. "	J. Reich, z. Mühle	Werdenberg	Ausbaggerung des Werdenbergerssee's.
10. "	V. Stirnimann, Bauinspector	Luzern	Bau der Festhütte für das eidg. Turnfest.
10. "	A. Racine, Architect	Grenchen, Solothurn	Arbeiten zu einem Neubau.
11. "	Direction der öffentl. Arbeiten	Zürich	Hauptreparatur am Pfarrhaus Elsau.
15. "	H. Schaffner	Biel	Neubau eines Mädchen-Primarschulgebäudes.
19. "	Joh. Richner, Gemeindeamann	Rohr, Ct. Aargau	Neubau eines Schulhauses.