**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung

**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

**Band:** 47/48 (1906)

Heft: 6

Wettbewerbe

## Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

#### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

#### 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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

**Download PDF:** 01.12.2025

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

Eine Beseitigung der zwischen Brenner und Gotthard im zentraleuropäischen Eisenbahnnetz vorhandenen Lücke sei sicher zu erwarten.

Die tief in die Alpen eingeschnittenen Täler des Rheins seien für die Anlage einer solchen Bahn unbedingt die geeignetsten.

Die technischen und klimatischen Verhältnisse einer solchen Bahn seien günstiger als diejenigen des Gotthards und Brenners.

In technischer Beziehung sei die Greinader Splügenbahn vorzuziehen. Die verkehrspolitische und wirtschaftliche Bedeutung sei bei beiden Projekten ungefähr gleich, eher sei ein kleiner Unterschied zugunsten des Greina vorhanden.

Eine wesentliche Verschiebung zugunsten der Greinabahn trete aber ein, wenn die Cenerelinie verbessert und die italienische Binnenschiffahrt

bis zum Langensee rationell ausgestaltet werde.

Von einer ganz entschiedenen Ueberlegenheit der Greinabahn dürfe ferner gesprochen werden, wenn die Bahn Linthal-Truns (Tödibahn) einbezogen werde.

Für schweizerisch nationale Interessen sowohl politischmilitärischer als volkswirtschaftlicher Natur sei die Greinabahn der Splügenbahn unter allen Umständen vorzuziehen.

Es würde zu weit führen, hier auf diese interessante Arbeit näher einzutreten, es kann aber deren Studium allen, die sich in dieser Sache gründlich orientieren wollen, angelegentlich empfohlen werden.

## Wettbewerb für das Sekundarschulhaus an der Riedtli- und Röslistrasse in Zürich IV.

Unsere Veröffentlichung der in diesem Wettbewerb preisgekrönten Arbeiten, die wir auf den Seiten 41 bis 45 mit der Darstellung der beiden an erster Stelle prämiierten Entwürfe begonnen haben, beschliessen wir vorstehend mit den mit zwei III. Preisen und einem IV. Preis ausgezeichneten Projekten. Es sind dies die Arbeiten Nr. 43 mit dem Motto: "Schauen und Bauen" von den Architekten Gebrüder Pfister in Zürich und Nr. 74 mit dem Motto: "Treppengiebel" von Architekt Jakob Emil Meier in Zürich V, sowie der Entwurf Nr. 42 mit dem Motto: "Lernung ist besser u. s. w." von Architekt Arnold Meier von Hallau in Charlottenburg. Zur Beurteilung auch dieser Projekte verweisen wir wiederholt auf das auf den Seiten 19 bis 21 dieses Bandes veröffentlichte preisgerichtliche Gutachten.

### Tablinum im "Hause der Livia in Rom".

Von Professor K. Ronczewski in Riga.
(Mit Tafel IV.)

Unsere Kunstbeilage, ein Vierfarbendruck nach dem Originalaquarell von Professor K. Ronczewski in Riga, zeigt das Prunkgemach des einzigen erhaltenen Privathauses des alten Rom. Bauliche Einzelheiten, vor allem aber die schönen Wandmalereien nötigen die Erbauungszeit dieses, einst von Tiberius Claudius Nero (dem ersten Gatten der Livia und Vater des Kaisers Tiberius) bewohnten Hauses in die Mitte des I. Jahrhunderts v. Chr. zu versetzen.

Im Gegensatz zu den architektonisch strengern Wanddekorationen der beiden Seitengemächer (Alae) bieten unsere Tablinum-Wände Beispiele des vorgeschrittenen Architekturstiles (auch II. Stil genannt) mit seinen charakteristischen Mittelbildern und Prospekten.

Wettbewerb für das Sekundarschulhaus in Zürich IV.

IV. Preis. Motto: «Lernung ist besser usw.» - Verf.: Arch. A. Meier in Charlottenburg.

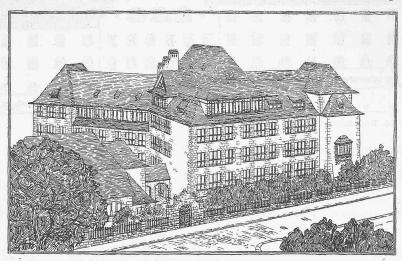
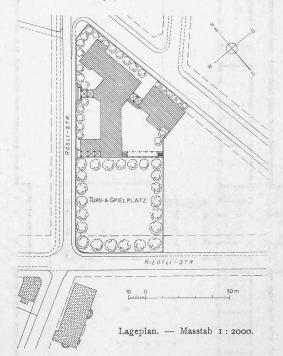


Schaubild der Anlage von Osten.

In den letzten Jahren haben A. Mau und E. Petersen die Entwickelungsgeschichte dieser, für den II. Stil so wichtigen Motive genau besprochen 1) wobei die genannten verdienstvollen Archäologen zwei ganz verschiedene Ansichten vertreten; diese verschiedenen Deutungen wollen wir hier, zum bessern Verständnis unseres Bildes, in aller Kürze anführen.

Den untern Wandteil (hier rote Flächen und Sockel) betrachtet A. Mau als ein vom Wandschirme abgeleitetes Motiv; solchen "Wandschirm" oder eine solche "spanische

Wand" sollen sich die alten Dekorateure vor schmucklose weisse Wände zur Zierde hingestellt gedacht haben. Das aedikulaähnliche Gerüst, das in der Wandmitte diesen Wandstreifen unterbricht und ein grosses Bild umgibt, sei die gemalte Darstellung eines "Bildträgers"; ähnliche gezimmerte Bildständer waren (nach Mau) vielleicht im tiefern Altertume zur Aufstellung der Tafelgemälde üblich gewesen. Demnach wären auch die grossen Mittelbilder als selbständige, auf eine räumliche Zusammen-



wirkung mit der übrigen Wanddekoration nicht berechnete Gemälde zu betrachten (vergleiche die hintere Wand unseres Tablinums).

<sup>1)</sup> A. Mau: Wandschirm und Bildträger in der Wandmalerei. E. Petersen: Antike Architekturmalerei. A. Mau: Tafelbild oder Prospekt. Vergl. diese drei Artikel in «Mitteilungen des K. Deutschen Archäol. Instituts, römische Abteilung», Jahrgänge 1902 und 1903.

#### Das "Grand Hôtel de l'Univers" in Basel.

Erbaut von den Architekten La Roche, Stähelin & Cie. in Basel.



Abb. 2. Ansicht der Fassaden an der Zentralbahnstrasse. — Masstab 1:400.

vereinigt, bald Einzelzimmer reicher oder einfacher, immer aber freundlich, gesund und behaglich möbliert.

Ueberall ist das Bestreben, dem Gaste den Aufenthalt bei Tag und Nacht so angenehm wie möglich zu machen, erkennbar. Die Möblierung ist durchweg eine komfortable, bald in alten vornehmen Empireformen, bald in moderner sachlicherer Durchbildung, hier mehr oder weniger gesteigert, dort schlichter und einfacher. So finden wir z. B. ausser den schwer und elegant aus Mahagoni oder andern Holz-

arten gearbeiteten, bald schmälern bald breitern Bettgestellen auch die leichten, beweglichen Gestelle in Messing mit luftiger Stoffbespannung. Schwere Vorhänge fehlen völlig; leichte Gardinen in Waschleinen mit eingewobenen Bordüren, durch Messingringe ziehbar an Messingstangen befestigt, verkleiden die Fenster, ohne viel Licht und Staub zu absorbieren. Alle Wasch- und Nachttische sind mit Marmorplatten belegt, die eine rasche und völlige Reinigung ermöglichen; das Service, dem rakter der übrigen Einrichtung angepasst, warmtönige Tapeten, wohnliche Teppiche auf den Parketteichenen

böden und vereinzelte Kunstgegenstände vervollständigen die Einrichtung wirksam zu einem einheitlichen Ganzen.

Die innere Geschäftigkeit des Hotelbetriebes dringt kaum zu den Zimmern. Schwere, braungelbe Läufer auf den Marmorböden der breiten, weissgestrichenen Gänge

und im hellweissen, nur mit gelben Guirlanden gezierten Treppenhause dämpfen den Schall der Schritte. Stiefel wie Kleider, die man sonst wohl der Reinigung harrend vor den Zimmertüren sieht, findet man hier nicht. Durch sinnreiche Schrankeinbauten, in die Kleider und Stiefel vom Zimmer aus hineingetan und vom Gang aus herausgenommen werden können, ist es ermöglicht, dass diese Dienstleistungen der Angestellten kaum bemerkt werden und der Gast die Zimmertür selbst nur selten zu öffnen

braucht.

Im ganzen Hause haben Doppelfenster nach dem System der Gebrüder Hauser in Neuhausen Verwendung gefunden. Die Zentralheizungsanlage ist von Stehle & Gutknecht in Basel ausgeführt und besteht aus einer Niederdruck-Dampfheizung für die Obergeschosse, an die durch einen Schafstädtschen Gegenstromapparat eine Wasserheizung für die Erdgeschossräume angeschlossen ist. Für die Warmwasserversorgung der Bäder, Toiletten usw. ist ein besonderer Kessel aufgestellt wor-

sorgten die Herren Schulthess in Basel in Verbindung mit

Die gesamten Mobiliarlieferungen beder Möbel- und Dekorations-Aktiengesellschaft in Zürich, den Herren Fränkel, Völlmy & Co. in Basel und dem Dekorationsgeschäft Lips in Zürich. Die Lieferung der Teppiche übernahmen die Herren Sandreuter & Lang in Basel.

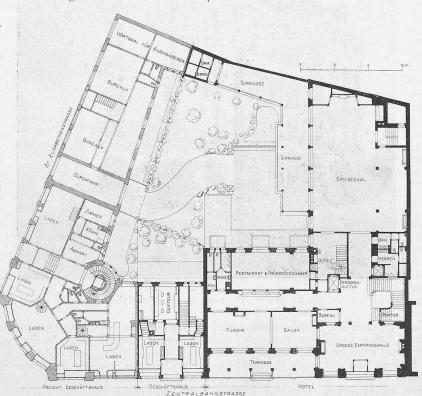


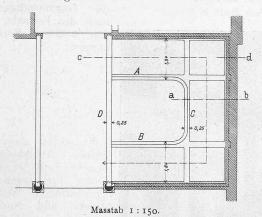
Abb. 3. Grundriss vom Erdgeschoss. — Masstab I: 500.

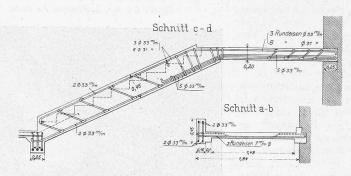
Neben allen Bequemlichkeiten ist auch für grösste Sicherheit gesorgt worden. Sämtliche Gebälke sind aus Eisenträgern mit Betonfüllung hergestellt; die Treppen mit weissen Marmortritten und Marmorfüllung, sowie die Etagepodeste wurden in Eisenbeton nach Angaben von Ingenieur Lossier durch E. Baumberger & Koch in Basel ausgeführt. Ueber die Konstruktion verdanken wir Herrn Lossier die den Abbildungen 6 bis 8 zugrunde liegenden Zeichnungen nebst einigen erläuternden Angaben, die wir nachstehend folgen lassen:

que leur apporte le limon de la cage de l'escalier. Le passage de la section renforcée à la section réduite des nervures a nécessité des dispositifs spéciaux d'armature dont la figure 7 donne le détail".—

Die Treppe wurde am 21. September 1904 durch den Statiker der baselstädtischen Baupolizei, Herrn Ingenieur H. Binder, einer Probebelastung unterworfen, bei der sich an der Ablese-Skala keine Durchbiegung ergab; auch waren keinerlei Risse wahrzunehmen.

Der Fremdenverkehr ist für die Schweiz ein mass-





Konstruktion in armiertem Beton, System Henri Lossier.

Masstab I:60.

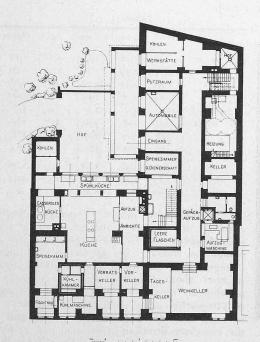
Abb. 6, 7 und 8. Grundriss und Schnitte durch das Treppenhaus des «Grand Hôtel de l'Univers» in Basel.

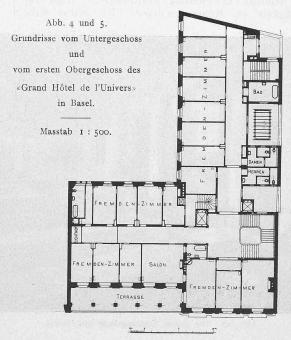
"Les rampes et les paliers sont constitués par une dalle épuisant la forme des marches; cette dalle de 0,12 m d'épaisseur minimum est armée de barres droites et relevées en fer coulé laminé (Flusseisen).

La dalle, qui est encastrée dans les murs en briques de la cage de l'escalier, est portée en outre par trois types de nervures A.B.C. (Fig. 6).

Les nervures A. et C. reposent d'une part sur l'un des sommiers de bordure D., d'autre part sur le mur en briques. Quant au sommier B., il est porté par les sommiers A. et C.

gebender, unentbehrlicher Faktor geworden; die Hotelindustrie sucht daher mit allen Mitteln die Frequenz nicht nur auf der Höhe zu erhalten, sondern noch stetig zu heben und scheut kein Opfer, auch in ihren Hotelbauten Vorbildliches zu bieten. Ueber die treffliche Leitung der schweiz. Hotels herrscht nur einstimmiges Lob; weniger günstig dagegen wird von einsichtigen Leuten über deren künstlerische innere und äussere Ausgestaltung geurteilt. Nachdem selbst in Deutschland Hotels wie die "Vier Jahreszeiten" in München oder das "Palasthotel" in Wiesbaden fast in jeder grössern Stadt entstanden sind, ist es eine der ersten





Tous ces sommiers sont armés de barres rondes droites et courbes sur lesquelles les étriers ronds, système Henri Lossier, sont fixés. Cette fixation s'effectue au moyen d'une clavette forcée entre la barre et l'extremité hélicoidale de l'étrier.

Il convient de remarquer que les nervures ne bénéficient que sur une partie de leur longueur du renforcement und vornehmsten Aufgaben der schweizerischen Hoteliers und Architekten, ihre Kenntnisse zu vereinigen, um nicht nur Praktisches und Komfortables, sondern auch ästhetisch Befriedigendes, dem Lande Angepasstes zu schaffen. Der eben geschilderte Hotelbau hatte sich das vor allem zum Ziel gesetzt.

## Beiträge zur Dynamik der elastischen Flüssigkeiten.

Von Professor Dr. A. Fliegner in Zürich.

T

Unter dem Titel: "Die grösste Ausströmungsgeschwindigkeit elastischer Flüssigkeiten" findet sich in dieser Zeit-

schrift¹) eine Arbeit von mir abgedruckt, in der ich glaube nachgewiesen zu haben, dass alle mir damals bekannten Versuche, aus denen die Beobachter auf eine die

Schallgeschwindigkeit weitüberschreitende mittlere Geschwindigkeit im freien Strahl einer elastischen Flüssigkeit geschlossen hatten, sich mindestens ebenso gut, wo nicht besser, unter Annahme der Schallgeschwindigkeit als mittlerer Strömungsgeschwindigkeit erklären lassen. Seitdem sind über den

Ausströmungsvorgang einige weitere Untersuchungen veröffentlicht worden, zu denen ich hier zunächst einige Bemerkungen machen möchte

Die erste dieser Ver-

öffentlichungen rührt von Büchner her ²). In ihr bespricht der Verfasser auch einige der Versuche, die ich s. Z. über das Ausströmen von Luft durch konisch divergente Rohre angestellt hatte ³). Er sucht für die schwächste von mir benutzte Erweiterung nachzuweisen, dass die Geschwindigkeit im Rohre zunimmt. Ich selbst hatte



Das "Grand Hôtel de l'Univers" in Basel.

Abb. 9. Blick in das Treppenhaus.

kleinerem innerem Drucke aufgenommen, für den allein ich den Druck im freien Strahl unmittelbar ausserhalb der Mündungsebene beobachtet hatte. Die höheren Pressungen habe ich dagegen unberücksichtigt gelassen, weil ich nicht geglaubt hatte, den Strahl im Innern des Rohres in jedem Querschnitt je homogen voraussetzen zu dürfen. Büchner nimmt dagegen als selbstverständlich an, dass der durch die Seitenbohrungen gemessene Druck je im ganzen zuge-

gehörigen Querschnitte herrscht, und berechnet die Geschwindigkeiten nach den Formeln, mit den üblichen Bezeichnungen:

$$A \, \frac{w^2}{2g} \, = c_p \left( T_o - T \right) \, (\mathbf{I}) \label{eq:alpha}$$
 und

$$G = \frac{Fw}{v} = \frac{Fpw}{RT} \quad (2)$$

Er schätzt dazu aus meiner Abbildung 3 (a.o.O., S. 78) für einige innere Pressungen die beobachteten Seitendrücke und Ausflussmengen ein, eliminiert aus den beiden Gleichungen die Temperatur und erhält so die in der untenstehenden Tabelle I angegebenen Geschwindigkeiten.

Darin beziehen sich die Zeiger:

- o auf das Innere des Ausflussgefässes,
- 1 auf die engste Stelle des Rohres,
- 2 auf angenähert die Mitte der Rohrlänge und
- 3 auf die letzte Seitenbohrung, etwa 7,5 mm vor dem Ende.

Tabelle I.

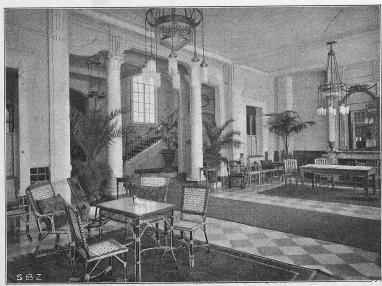
$F_1 = 21,$	o $mm^2$ ,	$F_2 = :$	24,2 mm	$F_3 =$	28,0 mm	$n^2$ .
po kg/cm²	4,37	3,26	2,45	1,96	1,40	1,17
p <sub>1</sub> »	3,17	2,39	1,79	1,42	1,09	1,03
p2 ,	1,86	1,43	1,10	1,02	0,98	0,98
p3 »	1,65	1,26	1,02	1,02	1,00	0,99
$G gr/m^2$ , Sek.	21,5	14,9	11,1	8,9	5,7	3,8
w <sub>1</sub> m/Sek.	236	228	226	227	195	143
$w_2$ »	328	304	296	265	188	129
703 »	323	296	281	235	163	113
$\lambda_{01}$	1,46	1,44	1,42	1,41	1,38	1,40
$\lambda_{12}$	1,13	1,19	1,18	1,11	1,01	1,27
$\lambda_{23}$	0,92	1,06	0,80	± 0	- 6,33	- 7,57

Für kleinere innere Pressungen findet also Büchner, in vollster Uebereinstimmung mit mir, eine Abnahme der Geschwindigkeit auf der ganzen Länge des Rohres. Bei grösseren Pressungen soll dagegen die Geschwindigkeit zunächst wachsen, nachher aber ebenfalls, wenn auch nur wenig, abnehmen. Setzt man die Zustandsänderungen als polytropische voraus, nach dem Gesetze  $pv^{\lambda} = const.$ , so kann man die Exponenten  $\lambda_{01}$ ,  $\lambda_{12}$  und  $\lambda_{23}$  für die einzelnen Strecken berechnen, den ersten nach der bekannten polytropischen Formel für die Aus-

flussgeschwindigkeit der vollkommenen Gase, die beiden anderen unmittelbar aus der Gleichung der Kurve, also, unter Benutzung der obigen Gleichung (2) nach:

$$\frac{p_{n+1}}{p_n} = \left(\frac{v_n}{v_{n+1}}\right)^{\lambda} = \left(\frac{F_n w_n}{F_{n+1} w_{n+1}}\right)^{\lambda} \cdot \cdot \cdot \cdot (3)$$

Die so gefundenen Werte der  $\lambda$  sind in den drei letzten Zeilen der Tabelle angegeben.



Åbb. 10. Die grosse Empfangshalle des Hotels.

für dieses Rohr in die Zusammenstellung auf Seite 88 meiner Veröffentlichung nur einen einzigen Versuch bei

<sup>1)</sup> Schweiz. Bauzeitung, 1904, Bd. XLIII, S. 104 und 140.

<sup>&</sup>lt;sup>2)</sup> Karl Büchner, Zur Frage der Lavalschen Turbinendüsen. Inaugural-Dissertation. Berlin, 1904, Buchdruckerei A. W. Schade.

<sup>3)</sup> Schweiz. Bauzeitung, Bd. XXXI, S. 68, 78 und 84.

Nun müsste man für einen homogenen Strahl doch wohl voraussetzen, dass sich die einzelnen Flüssigkeitsteilchen in geraden Linien bewegen, die aus der Kegelspitze

divergieren. Für eine solche Art der Bewegung erscheint aber, namentlich unter Berücksichtigung der Kleinheit des Kegelwinkels, eine so bedeutende Zunahme der Widerstände kaum recht erklärlich.

Der Strahl kann aber auch gar nicht auf der ganzen Länge des Rohres homogen sein. Denn nach dem Verlassen der engsten Stelle müssen die vorher parallel strömenden Gasteilchen divergente Bahnen einschlagen, damit sie sich weiterhin an die Rohrwandungen anlegen können. Dazu muss sich nun im Strahl ein Ueberdruck im Sinne von der Achse des Rohres nach dem Umfange zu ausbilden, und der Strahl muss also, wenigstens vorüber-

gehend, die Homogeneität verlieren. Wie weit sich die Inhomogeneität dann in der Achsrichtung hin erstreckt, lässt sich nicht von vornherein beurteilen. Es darf daher auch nicht als selbstverständlich angenommen werden, dass sie sich bis zu den Seitenbohrungen, durch die der Druck gemessen wurde, schon ausgeglichen habe. Uebrigens ist es

auch nicht ausgeschlossen, dass der eigentliche Strahl den Rohrquerschnitt ein Stück weit überhaupt gar nicht ganz ausfüllt, während nur dieser Rohrquerschnitt bekannt ist. Die Rechnung von Büchner erscheint daher durchaus nicht sicher begründet.

Ausser dem Bedenken wegen der Homogeneität muss ich aber noch einen andern Einwand erheben. Die von Büchner benutzte Gleichung (1) setzt nämlich voraus, dass die bewegte Flüssigkeit in keinerlei Wärmeaustausch mit der Umgebung tritt. Diese Voraussetzung entspricht zwar der Wirklichkeit jedenfalls nicht streng, doch dürfte sie als Annäherung zulässig sein. Dagegen stützt sich die Entwickelung der Gleichung (1) auch auf die Annahme, dass die Zustandsänderung gegenüber der strömenden Bewegung ununterbrochen dem für statische Vorgänge geltenden Gesetze.

dem für statische Vorgänge geltenden Gesetze: dQ = A (dU + pdv) . . . . (5) folge, und diese Annahme entspricht nun dem wirklichen Vorgange nicht mehr überall. Für die hier allein in Frage kommenden höheren Pressungen muss sich nämlich beim Eintritt in den kegelförmigen Teil des Rohres, veranlasst durch die beginnende Inhomogeneität, immer ein unstetiger

Vorgang ausbilden. Es liegen dort ähnliche Verhältnisse vor, wenn auch in abgeschwächter Form, wie in einem freien Strahl unmittelbar nach dem Verlassen der Mündungsebene; ich habe diese Verhältnisse in meiner eingangs erwähnten Veröffentlichung auf Seite 141 u. f. näher erläutert. Für einen solchen unstetigen Vorgang gilt nun Gleichung (5) gar nicht mehr, weil jetzt äussere Arbeit

nicht nur in der Richtung der Strahlachse, und zwar im ersten Augenblicke unter dem Drucke p wesentlich umkehrbar geleistet wird, sondern auch in radialer Richtung gegen einen endlich kleineren Druck, also nicht umkehrbar. Dann ist aber die äussere Arbeit für jedes durchgeströmte Kilogramm nicht mehr gleich pdv.

Wenn ich auch hiernach den Beweis für eine Zunahme der Geschwindigkeit im Rohre nicht als erbracht

Das "Grand Hôtel de l'Univers" in Basel.

Abb. 11. Kaminpartic eines Salons im ersten Obergeschoss.

dass Büchner vielleicht doch recht hat. Aus der von mir bei der Berechnung benutzten Gleichung (5) (a. o. O., S. 87), folgt nämlich sofort, dass die Geschwindigkeit im Rohre dann wachsen kann, wenn der Druck abnimmt, während der Exponent der angenähert polytropischen Zustandsänderung noch grösser bleibt, als die Einheit. Mir war diese Möglich-keit damals entgangen, weil ich auf dem zugehörigen Gebiete keine Rechnungen durchgeführt hatte. Ob der Fall aber auch wirklich eintritt, liesse sich nur durch genauere Versuche feststellen. Geschieht es, so bleibt er jedenfalls auf sehr kleine Kegelwinkel

ansehen kann, so muss

ich immerhin zugeben,

beschränkt, wie sie so klein weder von de Laval noch von Andern angewendet werden.

Büchner findet zwar (S. 11 seiner Dissertation) die von mir für alle übrigen Fälle nachgewiesene Abnahme der Geschwindigkeit im divergenten Rohr auch "auffallend". Dabei stützt er sich aber auf die Ergebnisse der Zeuner-



Abb. 12. Blick in den grossen Speisesaal.

schen Entwickelungen 1). Diese lassen jedoch auch den eben besprochenen unstetigen Vorgang vollkommen unberücksichtigt, ebenso alle Widerstände und einen etwaigen Wärmeaustausch, sie nehmen also vom Innern des Gefässes bis zum Austritt aus der Düse eine rein adiabatische Zu-

<sup>1)</sup> Zeuner, Vorlesungen über Theorie der Turbinen, S. 267 bis 278.

#### Das "Grand Hôtel de l'Univers" in Basel.

Erbaut von den Architekten La Roche, Stähelin & Cie. in Basel.

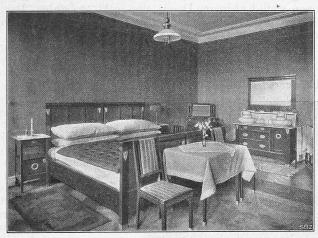


Abb. 13. Blick in ein Gastzimmer.

standsänderung an und setzen auch den Strahl in jedem Querschnitte je homogen voraus. Von so entwickelten Formeln ist nun von vornherein keine Uebereinstimmung mit dem wirklichen Vorgange zu erwarten; man muss sogar auf vollkommen unrichtige und unbrauchbare Ergebnisse gefasst sein. Ich erinnere in dieser Richtung nur an die Zeunersche Theorie der divergenten Lokomotivesse<sup>1</sup>), welche ebenfalls die Widerstände in der Esse ganz vernachlässigt, und aus der dann eine unendlich grosse Erweiterung als die günstigste folgt. Dem gegenüber habe ich gezeigt<sup>2</sup>), dass man unter Berücksichtigung der Widerstände eine ganz bestimmte endliche und sogar ziemlich kleine Erweiterung als die günstigste erhält.

Ausserdem hängen die Widerstände in einem divergenten Rohre, wie ich aus meinen Versuchen über derartige Lokomotivessen schliessen muss³), wesentlich mit vom Kegelwinkel ab. Daher kann eine Formel, welche die Er-

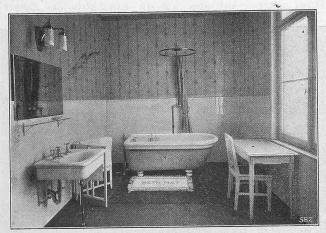


Abb. 15. Ansicht eines Badezimmers.

weiterung nur durch das Verhältnis der Durchmesser einführt, unmöglich richtig sein, und man darf aus ihr keine zu weit gehenden Schlüsse ziehen.

Am Schlusse seiner Arbeit (S. 83) führt Büchner noch meine Druckmessungen im freien Strahle mit der Morphiumnadel an und sagt, dass das Ergebnis, nämlich eine Zunahme des Druckes vom Rande des Strahles nach der Mitte zu, "nicht besonders vertrauenerweckend" sei. Nun bin ich mir sehr wohl bewusst gewesen, dass derartige Messungen nicht ganz zuverlässig sind, weil eine so lange und

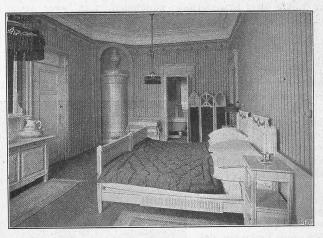


Abb. 14. Blick in ein Gastzimmer mit Badezimmer.

dünne Nadel sich ausbiegen kann, wodurch, so wie die Verhältnisse lagen, der beobachtete Druck hätte zu klein ausfallen müssen. Dazu kommt noch der Einfluss der Beschaffenheit der Kanten an der Ausmündung der Nadel, auf den Büchner (S. 43 seiner Dissertation) aufmerksam gemacht hat. Bei der vorliegenden Frage handelt es sich aber um vergleichende Versuche, und da muss man doch wohl annehmen, dass die unvermeidlichen Fehlerquellen an allen Stellen des untersuchten Querschnittes einen ähnlichen Einfluss ausgeübt haben, sodass die Druckänderung, wenn auch nicht dem Zahlenwerte, so doch dem Sinne nach richtig dargestellt worden ist. Sowie man übrigens die Annahme der Homogeneität fallen lässt, verlieren die gefundenen Ergebnisse das Auffallende.

·Ich kann hiernach die verschiedenen Einwände von  $B\"{u}chner$  nicht als stichhaltig ansehen.

# Ueber neuere Fundierungsmethoden mit Betonpfählen. 1)

Von Ingenieur K. E. Hilgard, Professor am eidgen. Polytechnikum in Zürich.

Das Bedürfnis, bei Fundierungen an Stelle von Pfählen aus Holz solche aus einem andern, namentlich der Fäulnis nicht unterworfenen Material zu verwenden, macht sich bei schlechtem, nicht tragfähigem Boden überall da geltend, wo entweder über dem Baugrund oder in demselben kein Wasser bleibend vorhanden ist, oder wo bei tiefer Lage der tragfähigen Bodenschicht der allfällig vorhandene Grundwasserspiegel selbst verhältnismässig tief unter der Frostgrenze liegt, oder auch da wo dieser starken Schwankungen ausgesetzt ist. In diesem Falle wird, um die Pfahlköpfe vor Fäulnis zu schützen, der eigentliche Fundamentkörper infolge seiner tiefliegenden Unterstützung nicht nur selbst sehr voluminös, sondern seine Erstellung bedingt auch eine tiefe und demgemäss erschwerte Abgrabung. Ausser den durch ihn unmittelbar verursachten Mehrkosten kann ein tiefer Fundamentaushub auch den Fundamenten benachbarter, bereits bestehender Bauwerke gefährlich werden, oder dann besondere und meist kostspielige Massregeln zu deren Sicherung oder gar die Anwendung besonderer Baumethoden erfordern. Wie solche besondere Sicherungsarbeiten durch die Anwendung von Betonpfählen (System .Raymond") vermieden werden konnten, hatten wir Gelegenheit bei den Fundierungsarbeiten für das U.S. Express Co. Gebäude in New York zu beobachten.

<sup>1)</sup> Civilingenieur, 1871, Bd. XVII, S. 1 bis 20.

<sup>2)</sup> Schweiz. Bauz itung, 1887, Bd. X, S. 27 und 33.

<sup>3)</sup> Schweiz. Bauzeitung, 1892 Bd. XX, S, 121.

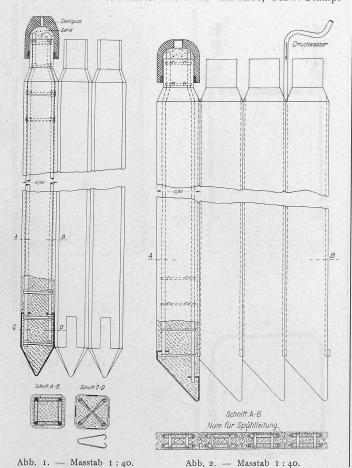
Auszug No. 2 aus einem Bericht über eine technische Studienreise in den Ver. St. v. N. A. im Herbst 1904. Nr. 1 in Nr. 18, Band XLV dieser Zeitschrift.

In manchen Fällen stehen Schwierigkeiten in der raschen Beschaffung von tauglichem Holz für Pfählungen oder ein örtlich hoher Preis desselben, oder aber die Gefahr der Zerstörung des Holzes durch Bohrwürmer und andere Gründe mehr der Verwendung von Holzpfählen zur Fundie-

rung entgegen. In solchen Fällen kommt Beton, als ein vortreffliches Ersatzmittel zur Herstellung von Pfählen, die dazu bestimmt sind, entweder durch äussere Reibung zu tragen, oder aber direkt den Fundamentdruck auf tiefere Bodenschichten zu übertragen, zu ausgedehntester Verwendung. Die Erfolge neuerer Herstellungsmethoden von Betonpfählen ermöglichen häufig, durch deren Anwendung an Stelle der sonst üblicherweise verwendeten Schacht- oder Brunnen-Fundierungen, besonders aber auch an Stelle der Druckluft-Fundierungen, namentlich in wasserhaltigem Kies-, Sandund Schlamm-Boden, bedeutende Ersparnisse an Bauzeit and an Kosten.

Bis die im Jahre 1897 von Hennebique patentierten armierten Betonpfähle bekannt wurden, war unseres Wissens die ursprüngliche und ein-

zige Herstellungsweise für Pfähle aus Beton die gleiche, wie für die sog. "Sand- oder Kiespfähle"; sie bestand im Einrammen eines Holzpfahles und im Einfüllen und Einstampfen des durch das Wiederherausziehen des Pfahles entstandenen Hohlraumes mit Sand und Kies, bezw. Stampf-



sonstigen losen, trockenen bis mässig feuchten homogenen Bodenarten. Die Verwendbarkeit von Betonpfählen war dabei auf solche Bodenarten beschränkt, in denen sich in-

beton. Diese Methode eignete sich besonders zur Anwen-

dung in verhältnismässig frischen Dammanschüttungen und

folge genügender Standfestigkeit des Untergrundes der Hohlraum solange intakt erhalten konnte, bis der Beton eingefüllt war.

Die nach dem Hennebiqueschen und andern, diesem ähnlichen Systemen armierten Betonpfähle, die zunächst durch Giessen bezw. Einstampfen des Betons in eine Form (hölzerne Verschalung) hergestellt werden und die vor ihrer Verwendung unter der Ramme, meist unter beständiger Befeuchtung, erhärten müssen, stellen den in der ursprüng-lichen Weise hergestellten Betonpfählen gegenüber einen bedeutenden Fortschritt dar und ihre Verwendung fand, namentlich in einigen europäischen Staaten, eine rasche und sehr ausgedehnte Verbreitung. Die ursprünglich von Hennebique mit einer Sandfüllung über dem Pfahlkopf verwendete gusseiserne Schlag-

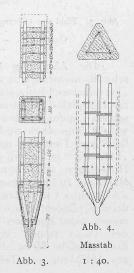
haube ist bei neuern Bauten, u. a. von Ingenieur Züblin in Strassburg, durch eine aus Walzeisen-Platten und Winkeln genietete, mit Sägespähnen gefüllte Haube ersetzt worden, auf die eine "Jungfer" aus Eichenholz aufgesetzt wird. Ebenso ist bei einigen Bauten, an Stelle des Hennebiqueschen quadratischen oder bei Spundwänden rechteckigen Querschnittes der Pfähle, ein dreiseitiger oder runder Querschnitt angewendet worden. Eine verschiedenartige Ausbildung zeigen sodann die Pfahlspitzen, die zum Teil mit eisernen Schuhen armiert sind. Das bei dafür günstigen Bodenverhältnissen zum Zweck der Einspühlung, bezw. zur Erleichterung des Einrammens der Beton-Pfähle verwendete Druckwasser wird meistens durch ein, in einer seitlichen Nute des Pfahles eingelegtes Gasrohr äusserlich der Pfahlspitze zugeführt.

In Abbildung 1 sind die bekannten Beton-Tragpfähle, wie sie ursprünglich von Hennebique patentiert wurden, und in Abbildung 2 seine Spundwandpfähle mit Spülrohrnuten dargestellt.

Bei einer der verhältnismässig seltenen Anwendungen,

welche die Hennebique-Pfähle in den Vereinigten Staaten von Nordamerika gefunden haben, nämlich bei der Fundierung des 10 Stockhohen Hallenbeckschen werke eisernen Turmgebäudes in New-York ist, wie aus Abbildung 3 ersichtlich, eine mittels schmied-eiserner Lappen befestigte, sehr schlanke Gusstahlspitze verwendet worden, die zum Zweck der Einführung des Druckwassers für die Einspülung zentrisch durchbohrt ist und zugleich das untere Ende

der Armierung bildet. In der Abbildung 4 ist der bei der Fundierung des Amtsgerichtsgebäudes auf dem "Wedding" in Berlin verwendete armierte Betonpfahltyp mit dreiseitigem Querschnitt dargestellt.



Das "Grand Hôtel de l'Univers" in Basel.



Abb. 16. Salon im ersten Obergeschoss.

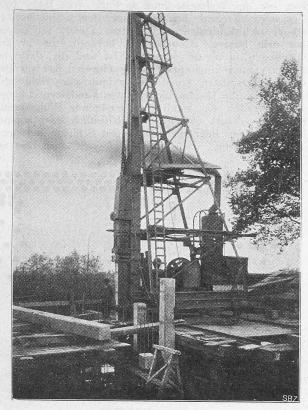


Abb. 13. Einrammen von Hennebique-Pfählen.

zur Verwendung gelangten, ist in Abbildung 12 vorgeführt, während die Abbildung 13 eine zum Eintreiben von Hennebiquepfählen benutzte Kunstramme darstellt mit einigen, wegen übermässiger Länge nach dem Rammen abgeschnittenen Pfählen.

Die weitestgehende Verwendung in Deutschland haben armierte Betonpfähle, System Hennebique, bis jetzt wohl beim Bau des neuen Zentralbahnhofes in Hamburg (etwa 600 Pfähle) sowie desjenigen in Metz gefunden. Ueber den erstgenannten Bau ist im Jahrgang 1904 von "Beton und Eisen" ausführlich berichtet, wobei auch ein neuer, von Ingenieur Züblin patentierter eiserner Pfahlschuh für solche Pfähle beschrieben wird. Bei letzterem Bauwerk sollen bis 15 m lange Pfähle unter Zuhülfenahme von Einspülen verwendet worden sein.

Ein Vorteil all dieser vorerwähnten Betonpfähle ist,

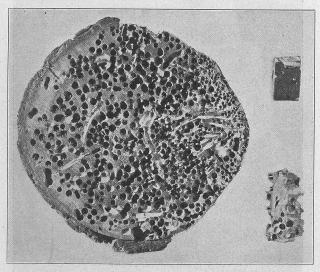


Abb. 9. Querschnitt eines vom Bohrwurm (Teredo navalis) zerstörten, 38 cm starken Zedernholzpfahles.

dass sie wie Holzpfähle eingerammt werden, also wie diese im Wasser oder in von Wasser durchsetztem Boden und solchem von ganz geringer Standfestigkeit, sowie auch unabhängig von der Höhenlage des Wasserspiegels anwendbar sind und infolge ihrer Armierung und des jeweilig den Bedürfnissen anpassbaren Querschnittes jene

#### Fundierungen mit Betonpfählen.

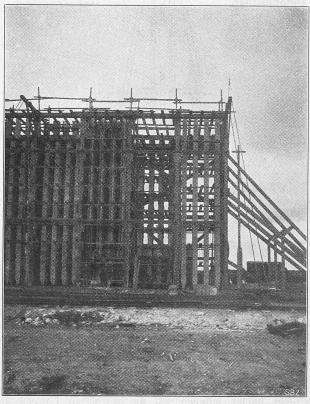


Abb. 12. In Erhärtung begriffene Hennebique-Pfähle.

an Tragfähigkeit bedeutend übertreffen, sodass die Anzahl der Pfähle gegenüber Holzpfählen bedeutend vermindert werden kann. Einige, unter Umständen schwer wiegende Nachteile haften ihnen aber an. Es sind das die wegen des Einrammens allein schon stets benötigte, verhältnismässig teure Armierung und der Umstand, dass sie immer mehrere Wochen vor dem Einrammen hergestellt werden müssen, sowie auch die Gefahr, dass die Pfähle in von Findlingen, Trümmergesteinen und andern Hindernissen durchsetztem

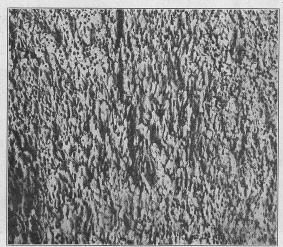


Abb. 10. Längsschnitt eines vom Bohrkäfer (Limnoria Terebrans) zerstörten, 35 cm starken Tannenholzpfahles von der Broadwaybrücke in Boston.