

Zeitschrift:	Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber:	A. Waldner
Band:	14/15 (1881)
Heft:	26
Artikel:	Das neue Quaproject für die Stadt Zürich und die Gemeinden Enge und Riesbach
Autor:	[s.n.]
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-9410

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: 12.02.2026

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

Das ist derselbe Werth, wie in Gleichung 21, nur dass hier noch der Füllungscoefficient ϵ_1 als Factor hinzutritt. Durch Integration der beiden ersten Glieder der Gleichung 3 erhält man dann dieselben Ausdrücke, wie in Gleichung 22 und 23, aber mit Hinzufügung des Factors ϵ_1 . Der Zapfendruck wird daher sofort:

$$Z = \epsilon_1 2 r_1 \pi e_1 \gamma \left[s \cos \alpha_1 + \left(1 - \frac{\cos \alpha_2}{\cos \alpha_1} \right) \frac{c^2 \cos^2 \alpha}{g} \right]. \quad (32)$$

Die vorstehenden Entwickelungen gelten nur unter der stillschweigend gemachten Voraussetzung, dass die Turbinen *an ihrem ganzen Umfange beaufschlagt* sind. Ist das nicht der Fall, so ist überall an Stelle von 2π die durch den Einkauf bedeckte Bogenlänge einzusetzen. Kann diese Länge zum Zwecke der Regulirung geändert werden, so ist natürlich ihr grösster Werth in die Rechnung einzuführen. Ebenso ist bei veränderlichem Gefälle gleichzeitig für das Maximum desselben zu rechnen, wenn auch grösstes Gefälle und stärkste Beaufschlagung nur ausnahmsweise zusammenfallen werden.

Rechnet man den Zapfendruck Z für die gebräuchlichen mittleren Verhältnisse nach, indem man noch c in Funktion des Gefälles h einsetzt, so findet man Ausdrücke von der Form

$$Z = \lambda 2 r_1 \pi e_1 h \gamma, \quad (33)$$

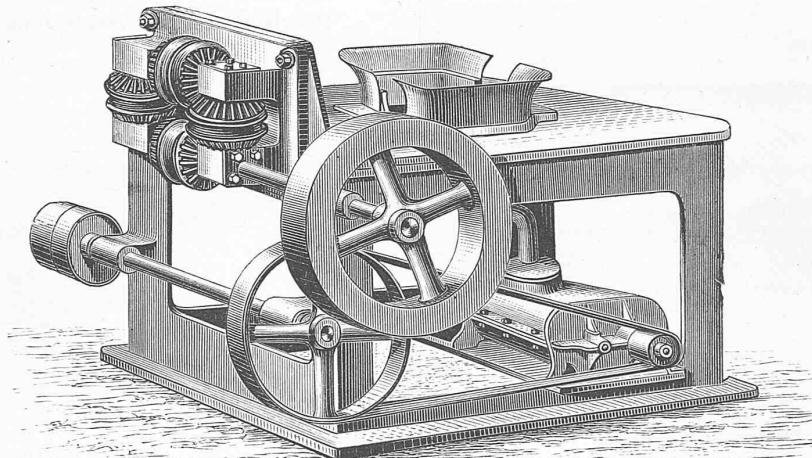
lirt, dass die Entlastungsscheibe sammt Welle und Turbine langsam gehoben wurde und das Laufrad am Leitrade zu streifen begann. Aus den Pressungen, den Dimensionen der Entlastungsscheibe, dem Eigengewichte der den Zapfen belastenden Theile und dem geschätzten Zahndrucke fand sich dann der in Gleichung 35 eingeführte Coefficient $\lambda = 0,5$.

Da die Turbine eine *Henschel'sche (Jonval)* ist, so würde nach Gleichung 12 und 35

$$\lambda = 1 - (1 + \xi) \frac{\cos \alpha_1}{2 \sin \alpha \sin(\alpha + \alpha_1)} \quad (36)$$

sein. Die Winkel sind nun: $\alpha = 71^\circ$, $\alpha_1 = -10^\circ$. Schätzt man den Widerstandscoefficienten $\xi = 0,1$, so wird $\lambda = 0,480$.

Die Uebereinstimmung mit dem Versuche ist eine durchaus befriedigende, namentlich, wenn berücksichtigt wird, dass in der Formelentwicklung einige Vernachlässigungen gemacht wurden, die ein etwas zu kleines Resultat erwarten lassen. So sind die Schaufeldicken nicht berücksichtigt, während das Wasser auf ihre oberen Endflächen auch einen directen Druck ausübt. Ebenso wirkt der Spaltdruck p_1 eigentlich nicht nur auf die freie radiale Breite des Kranzes, sondern auch auf wenigstens einen Theil der Metalldicke der Wandungen desselben. Eine Berücksichtigung dieser Umstände würde aber die Formel unnötig unbequem machen. Es



Locomotiv - Siederohr - Schweissmaschine.

worin λ ein von dem Turbinensystem und den speciellen Dimensionen abhängiger Zahlencoefficient ist, der in der Regel zwischen etwa

$$\lambda = 0,5 \text{ und } 1,0 \quad (34)$$

liegt. Der letzte Werth kommt jedenfalls nur ganz ausnahmsweise vor. Man wird also im Allgemeinen den Wasserdruck auf den Zapfen hinreichend sicher berücksichtigen, wenn man, wie es auch häufig geschieht, $\lambda = 1$ einführt, also setzt:

$$Z = 2 r_1 \pi e_1 h \gamma. \quad (35)$$

Eine directe experimentelle Bestimmung des Zapfendruckes bei arbeitenden Turbinen ist nur selten möglich. Mir ist nur ein einziger einschlagender Versuch bekannt, welcher von Hrn. Ingenieur *Reifer* von der Firma *J. J. Rieter & Cie.* in Töss angestellt wurde, und dessen Ergebnisse mir von ihm bereitwilligst zur Verfügung gestellt worden sind.

Der Versuch ist an einer Turbine der bekannten Anlage in *Bellegarde* ausgeführt. Bei dieser Anlage wird das Wasser durch ein geschlossenes Rohr in den Turbinenkessel geleitet und durchströmt nach dem Verlassen des Laufrades noch ein Saugrohr. Der Deckel des Turbinenkessels ist nun nicht fest, sondern er bildet eine an der Welle in verticaler Richtung fixirte, aber mit derselben in dieser Richtung verschiebbare Entlastungsscheibe. Ueber der letzteren ist noch ein abgeschlossener Raum vorhanden, der evakuiert werden kann. Der Druck des Wassers im Turbinenkessel und das Vacuum oben über einem Druck nach oben auf die Entlastungsscheibe aus. Bei dem Versuche wurde nun das Vacuum so regu-

genügt daher für die Anwendungen, das Ergebniss der Rechnung um einige Procente nach oben abzurunden, wenn man es nicht vorzieht, ohne weitere Rechnung den Factor λ stets gleich der Einheit anzunehmen.

Zürich, April 1881.

Das neue Quaiproject für die Stadt Zürich und die Gemeinden Enge und Riesbach.

(Mit einer Doppeltafel in Farbendruck.)

Anschliessend an die in heutiger Nummer unter den Verhandlungen des Zürcher Ingenieur- und Architecten-Vereins veröffentlichte Beschreibung des neuen Quai-Projectes sei uns folgende Darlegung der finanziellen Grundlage des Unternehmens gestattet.

Nach dem zu Stande gekommenen Vertrage ist, entsprechend dem Vorschlage einer unparteiischen Finanzexpertise, in richtiger Anwendung der Quaiverordnung und in Würdigung aller in Betracht fallenden Verhältnisse, die Unternehmung als eine *gemeinschaftliche* durchzuführen mit Kostenverlegung auf die drei beteiligten Gemeinden nach Massgabe der Steuerkraft.

Die Kosten setzen sich zusammen aus:

1. den Expropriationen an Gebäuden und Land,
2. den wirklichen Baukosten,
3. den erlaufenden Bauzinsen.

1. Die Schätzung des abzutretenden Landes und der Gebäude geschah schon früher durch eine von den Quaikreisen unabhängige Commission; es wurde diese Schätzung als gegenwärtig noch richtig in die Rechnung aufgenommen.

Totalsumme für Expropriation: Fr. 1 824 296. —

2. Die wirklichen Baukosten umfassen folgende Hauptposten:

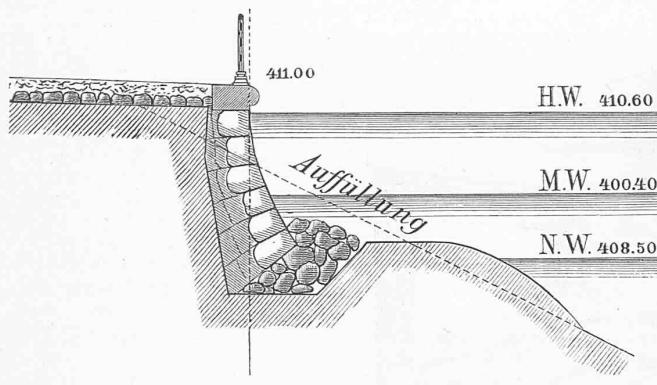
a) **Auffüllung.** Total 903 000 m³ à Fr. 1.50 = Fr. 1 354 500. — (Von dieser Auffüllmasse sind zur Zeit schon über 150 000 m³ beigebrochen und verwendet. Bis zum voraussichtlichen Beginn der Quaibauten werden noch ausgefüllt ca. 23 000 m³.)

Die durchschnittliche tägliche Zufuhr wird ca. 1000 m³ betragen, wenn die Auffüllung, bei 250 Arbeitstagen pro Jahr, in drei Jahren, nach Bauprogramm, geschehen sein soll.

b) **Maurerarbeit:** speciell für die Quaimauern, Länderampen etc. nach vier Normalprofilen, nämlich:

Profil I. Definitive Quaimauer aus Trockenmauer und Hintermauerung mit Betondeckel und gusseisernem Geländer; Preisansatz pro l. M. fertige Mauer: Fr. 105. —

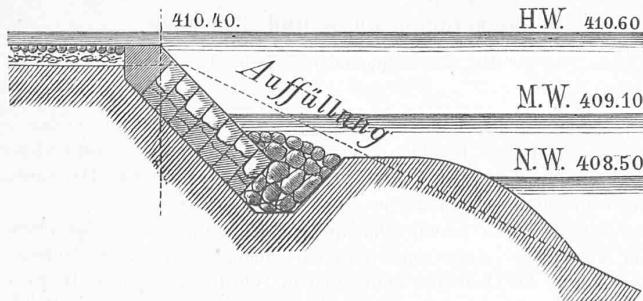
Profil I.



Erdarbeit 4,3 m ³ à Fr. 2	Fr. 8. 60
Wasserförderung	7. —
Steinwurf 0,8 m ³ à Fr. 5	4. —
Trockenmauer (geschicht. Mauerwerk aus Bächlersteinen) 2,2 m ³ à Fr. 15	33. —
Hintermauerung 0,5 m ³ à Fr. 10	5. —
Betondeckel 0,22 m ³ à Fr. 50	11. —
Geländer, gusseisernes	30. —
Unvorhergesehenes	6. 40
Total pro l. M. fertige Mauer	Fr. 105. —

Profil II. Länderampe mit Steinwurf; Böschungspflaster mit Hintermauerung; Betonquader als Deckel; Preisansatz pro l. M. fertige Mauer: Fr. 80. —

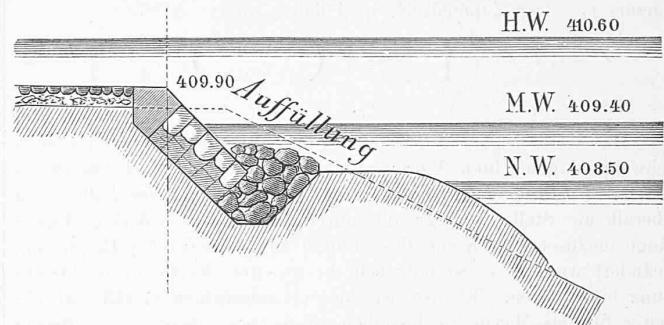
Mauer für Länderampe nach Profil II.



Erdaushub m ³ 4,6 à Fr. 2	Fr. 9. 20
Wasserförderung	7. —
Steinwurf m ³ 0,8 à Fr. 5	4. —
Böschungspflaster (Bächler Möckenverkleidung) mit Hintermauerung 0,7 m dick, 2,4 m ² à Fr. 15	36. —
Betonquader, oben m ³ 0,35 à Fr. 50	17. 50
Unvorhergesehenes	6. 30
Total pro l. M. fertige Mauer	Fr. 80. —

Profil III. Mauer für Hafendämme; hat lediglich geringere Höhe als Profil II. Preisansatz pro l. M. fertige Mauer: Fr. 75. —

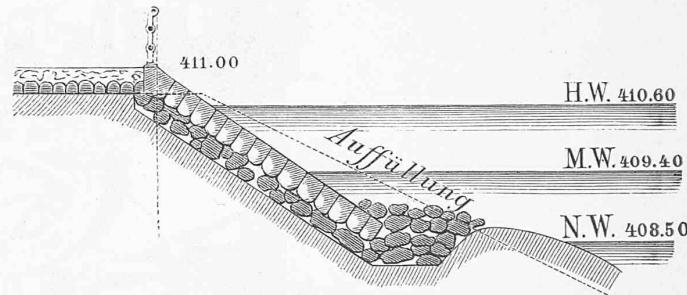
Mauer für Hafendämme nach Profil III.



In Folge der geringern Höhe dieser im Uebrigen gleichen Mauer wie bei Profil II würde sich ein um ca. Fr. 12. — kleinerer Einheitspreis berechnen wie oben, für Ausgüssen der Fugen mit Cement; dagegen stellt sich dieser wieder um ca. Fr. 7. — höher, so dass hiefür in der Berechnung pro l. M. erscheinen: Fr. 75. —

Profil IV. Provisorische Uferverkleidung. Steinwurf, Böschungspflaster; Betondeckel mit eisernem Stangengeländer. Preisansatz pro l. M. fertige Verkleidung: Fr. 70. —

Provisorische Uferverkleidung nach Profil IV.



Grabarbeit m ³ 5,0 à Fr. 2	Fr. 10. —
Steinwurf m ³ 1,0 à Fr. 5	5. —
Pflaster m ³ 4,2 à Fr. 9	37. 80
Prov. eisernes Stangengeländer auf Betonklötzen montirt	10. —
Wasserfördern und Unvorhergesehenes	7. 20
Total	Fr. 70. —

Totalsumme für Maurerarbeit: Fr. 377 915. —

c) **Strassenarbeiten** umfassend die Entwässerung von Schmutzwasser, die Chaussirung für Trottoirs und Baumalleen und die Fahrbahnen, Pflasterung der Strassenschalen und der Länderampen, Randsteine.

Totalsumme für Strassenarbeiten: Fr. 539 843. —

d) **Kunstbauten:** Brücke über die Limmat. 120 m lang, 20 m breit, 5 Oeffnungen. Kostenvoranschlag: Fr. 900 000.

Brücke über den Schanzengraben. 25 m lang, 20 m breit. Kostenvoranschlag Fr. 147 000. —

Zugänge zum Wasser, Anlandeplätze für Dampfboote, Durchlässe und verschiedene kleinere Bauten Fr. 87 600. —

Totalsumme für Kunstbauten Fr. 1 130 650. —

e) **Gärtnerarbeiten:** Baumalleen, Bepflanzung der Parkanlagen: Totalsumme Fr. 111 635. —

f) **Unvorhergesehenes und Verwaltung 15%.** Total Fr. 830 771. —

3. Die **Bauzinse**, forlaufend berechnet von den Netto-Jahresausgaben, also nach Abzug der jeweiligen Einnahmen, bei Zugrundeliegung eines Zinsfusses von 4 1/2% und mit Berücksichtigung einer Bauzeit von fünf Jahren würden sich zu Ende des achten Jahres stellen auf Fr. 1 336 000. —, wenn jedoch für Deckung der Netto-kosten am Anfang der Bauperiode durch Zuschüsse der beteiligten Gemeinden gesorgt wird, so reducirt sich die

Totalsumme für Bauzinse auf Fr. 343 000. —

Totalkosten auf den Anfang gerechnet Fr. 6 513 000. —



Seite / page

leer / vide /
blank

Diesen Kosten gegenüber erscheinen die <i>Einnahmen</i> bestehend in:	
1. Den <i>Beiträgen der Anstösser</i> für Mehrwert ihrer Liegenschaften, im Verhältniss der Hälfte desselben gemäss der regierungsräthlichen Verordnung	Fr. 1 030 794. —
2. Dem <i>Erlöse aus neu gewonnenem Baugrund</i> , abzüglich $\frac{1}{4}$, welcher den Anstössern zukommt	„ 3 353 253. —
3. Den <i>Erträgnissen von Lager- und Hafenplätzen</i> während der Bauperiode (dafür erscheint kein Einnahmeposten in der Rechnung)	
zusammen	Fr. 4 384 047. —
Davon ab 10 % für Verluste etc.	„ 437 047. —
netto	Fr. 3 947 000. —
4. Dem <i>Staatsbeitrage</i> , an Quai und Brücke, gemäss Strassengesetz des Cantons Zürich	„ 400 000. —
Total der Einnahmen netto	Fr. 4 347 000. —
Netto-Erstellungskosten	Fr. 2 166 000. —

Diese veranschlagten Netto - Erstellungskosten sollen durch sofortige Einzahlung der drei beteiligten Gemeinden gedeckt werden. Die vorläufige Repartition des Betrages auf die einzelnen Gemeinden erfolgt im Verhältniss der gegenwärtigen Summe der Steuerafactoren, wobei entfällt auf:

Die Stadt	mit 220 700 Steuerfact. 71,1 % oder Fr. 1 562 000
Die Gemeinde Ries-	
bach	mit 46 186 „ 15,09% oder „ 327 000
Die Gemeinde Enge	„ 39 212 „ 12,81% oder „ 277 000

Summa gleich den Netto-Erstellungskosten Fr. 2 166 000

Die einstige definitive Abrechnung zwischen den einzelnen Gemeinden hat gestützt auf die mit Ende 1891 abzuschliessende Bau-rechnung nach dem Verhältniss der Durchschnittszahlen der Steuerafactoren der vorhergegangenen drei Jahre zu geschehen.

Locomotiv - Siederohr - Schweissmaschine.

(Mit einer Zeichnung auf Seite 153.)

Um Locomotiv - Siederöhren schnell und auf einfache Weise zu schweissen, hat die Maschinenfabrik von Heinrich Erhardt in Düsseldorf einen Apparat konstruiert, welcher schon seit längerer Zeit bei der Cöln - Mindener - Eisenbahn in Dortmund im Betrieb steht und dort zur allgemeinen Zufriedenheit functionirt. Derselbe besteht aus einem einfachen Schmiedeherd, mit oder ohne Rootsgebläse, je nachdem derselbe in eine bereits vorhandene Windleitung eingeschaltet oder unabhängig von einer solchen gebraucht werden soll.

Der Schweissherd ist, wie aus der Illustration auf S. 153 ersichtlich, mit einem Aufsatz versehen, welcher, mit Kohlen gefüllt, die Schweisshitze ausserordentlich schnell und präcis bewirkt; die Beobachtung erfolgt durch das Rohr, und sobald die Schweisshitze perfect ist, lässt man das Rohr durch die Walzen laufen. In diesem Moment ist auch die wirklich intensive Schweissung und vollendete Herstellung des Ganzes bewirkt. Das geschweisste Rohr kommt equalisiert als fertiges Stück aus der Maschine. Der Apparat ist ausserdem auch als gewöhnlicher Schmiedeherd zu verwenden, indem man den Aufsatz einfach wegnimmt. Laut Berechnung der Werkstätte-Verwaltung der Cöln-Mindener-Eisenbahn soll die complete Schweisung mit diesem Apparate nicht über 24 Cts. zu stehen kommen.

Miscellanea.

Durchstechung des Isthmus von Corinth. Dieses schon längst geplante Unternehmen, das den Seeweg von den Küstenorten des adriatischen nach denjenigen des ägäischen Meeres um etwa 24 Zeitsäunden abkürzen würde, ist insofern seiner Verwirklichung näher gerückt worden, als die Concession hiefür an General Türr in Gemeinschaft mit Ferdinand von Lesseps ertheilt wurde unter der Bedingung, dass der Bau in fünf Jahren vollendet werde.

Die Pumpwerke von Katafie für die Provinz Behera wurden Mitte vorigen Monats in Gegenwart des Khedyve auf das Feierlichste in Gang gesetzt,

lieferen indessen statt des bedungenen Wasserquantums von $1\frac{1}{2}$ Millionen m^3 pro 24 Stunden nur etwa 400 000 m^3 . Seit jener Zeit sollen indessen von den 10 aufgestellten archimedischen Schrauben, deren grösster Theil gleich Anfangs den Dienst versagte, 7 reparirt worden sein und in zufriedenstellender Weise functioniren. —

(Deutsche Bauzeitung.)

Panama-Canal. Der „Panama Star and Herald“ bringt unterm 7. dies die jedenfalls mit Vorsicht aufzunehmende Mittheilung, dass die Arbeiten am Panama-Canal sehr langsam fortschreiten, indem zwischen den Angestellten Unzufriedenheit und Unordnung eingetreten sei. Der Arbeitsplatz sei ganz verlassen, viele Arbeiter seien bereits beurlaubt und mehrere Ingenieure schon abgereist.

Redaction: A. WALDNER,
Claridenstrasse Nr. 385, Zürich.

Vereinsnachrichten.

Zürcherischer Ingenieur- und Architecten-Verein.

Sitzung vom 14. Juni 1881.

Anwesend: 44 Mitglieder, 3 Gäste.

Vorsitz: Herr Präz. Bürkli-Ziegler.

Der Herr Vorsitzende theilt mit, dass ein Schreiben der Seequaicommission an den Verein eingegangen ist, in welchem demselben seine Bemühungen in der Quaiangelegenheit bestens verdankt werden; das Schreiben wird in das Protocoll aufgenommen werden.

Als erstes und Haupttractandum des Abends folgt das Referat des Herrn Stadtrath *Ulrich* über das jetzige zur Ausführung vorgeschlagene Quaproject, das demnächst den drei beteiligten Gemeinden zur Annahme vorgelegt werden soll. — Redner erwähnt, wie diese schon so lange schwedende Frage im Verein stets das allseitigste Interesse erregt habe; die verschiedenen vom Verein gemachten Vorschläge werden hierauf kurz recapitulirt, namentlich diejenigen vom Winter 1879/80, die sämmtlich im vorliegenden Project acceptrirt sind. Der Stadtrath habe gefunden, es sei wünschenswerth, wenn der Verein nun auch noch seine Zustimmung zu dem zur Ausführung vorliegenden Projecte ausspreche, es werde diese ein weiteres wichtiges Actenmaterial zu dem schon vorhandenen in dieser für die Stadt so bedeutsamen Frage bilden und habe er, Redner, in diesem Sinne das Referat für heute übernommen. — Der Herr Vortragende stellt nun dem vom städt. Bureau ausgearbeiteten Projecte von 1873 das jetzige gegenüber. Letzteres zeigt wesentliche Vereinfachungen; mit den weniger günstigen Zeitumständen habe gerechnet werden müssen, ohne die wichtigsten ästhetischen Momente zu vernachlässigen; die jetzige Vorlage ist daher weit bescheidener, bietet aber immerhin noch genug Gelegenheit zu malerischer Gestaltung. — Es werden hierauf die Details des vorliegenden Projectes besprochen.

Beginnend beim Tiefenbrunnen in Riesbach, zieht sich der projectirte Quai in seiner weitesten Ausdehnung bekanntlich an den Seeufern von Riesbach, Zürich und Enge bis über die Station Wollishofen hinaus hin. Die sofortige Ausführung dieser ganzen Linie ist unmöglich und es war daher ein Hauptpunkt für die beteiligten Behörden, Pläne und Verträge so zu gestalten, dass einer späteren Ausführung einzelner Theile keinerlei Hindernisse entgegenstehen; es betrifft dies nicht nur den eigentlichen Quai, sondern auch die angrenzenden Gebiete, wo namentlich mit Bezug auf die Gemeinde Riesbach dafür gesorgt werden musste, dass dieselbe ein richtiges Strassennetz durchführen könne, um ihr bisheriges für Bauzwecke unfruchtbare Gelände nutzbar zu machen.

In dem jetzt vorliegenden Project sind drei Theile unterschieden:

1. *Inneres Gebiet* von der Lindengasse in Riesbach durch die Stadt über die neue projectirte Brücke bis zur Sternengasse in Enge; dieser Theil soll sofort in Angriff genommen und in fünf Jahren ausgeführt werden. Hierin eingeschlossen ist ein zweiter innerer Theil, der Quai vom Bellevue bis zur Wasserkirche, 2. die Vollendung des Rondell vor dem Stadthausquartier, und die Vorbereitung des äussern Quaitheils in Riesbach, dessen Ausführung vor der Hand verschoben werden soll, und 3. die *äusseren Gebiete*, über die Lindengasse einerseits, die Sternengasse andererseits hinaus; die Ausführung dieser Theile, sowie der Insel in Enge, muss späteren Zeiten überlassen werden. — Was zunächst den auf die Stadt fallenden Theil des inneren Gebiets betrifft, so ist bei dem wichtigsten Bauobjecte, der neu zu erstellenden *Limmatbrücke*, die frühere beabsichtigte schmale Einmündung preisgegeben, der bestehende linke Quai nach den Vorschlägen des Vereins beibehalten, da zudem auch die Seegrunduntersuchungen eine längere Brücke für die Fundirungen als vortheilhafter ergeben haben. Die jetzige Brücke hat bei 120 m Länge und 20 m Breite 5 Öffnungen und ist in dieser Form von allen beteiligten Behörden genehmigt worden. Das Bauschänzli wird beibehalten, als ein Wahrzeichen Zürichs, nach der Ausserung eines Vereinsmitgliedes „die schönste Coulisse im Prospective der Stadt Zürich bildend“; die Abtragung desselben würde nur Kosten verursachen, zudem ist die Stadt an derartigen schattigen Plätzen geradezu arm. Die Beibehaltung der linken Quaiuferlinie wird auch den innern Stadtheilen die Aussicht nach dem See nicht verwehren.

Die Ausbauchung um das Stadthausquartier herum wird nur in mässigem