

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Band: 57/58 (1911)

Heft: 18

Artikel: Die Einführung der linksufrigen Zürichseebahn in den Hauptbahnhof Zürich der S.B.B.

Autor: Peter, H. / Müller, R.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-82611>

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

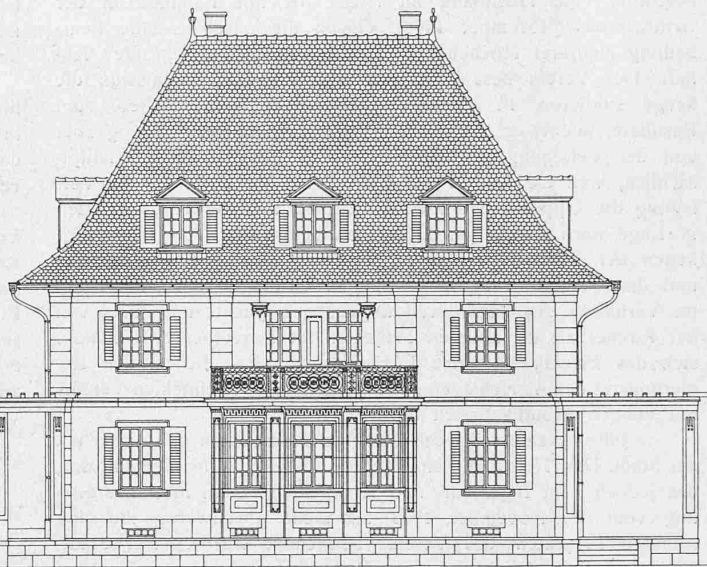
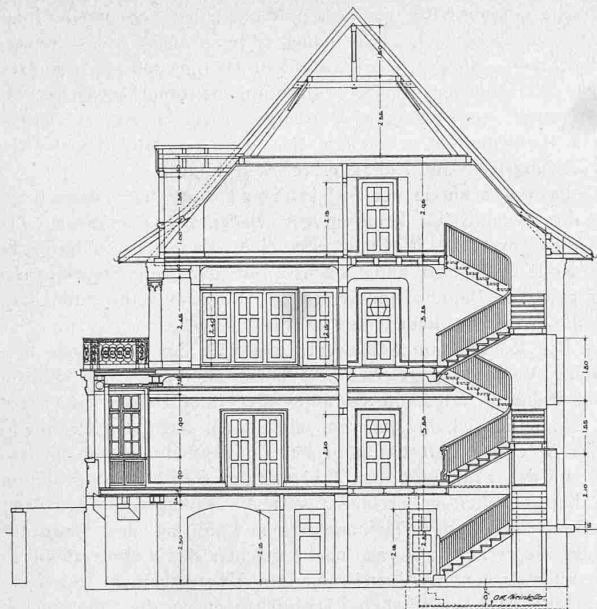
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 10.11.2024

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

Wir verweisen hinsichtlich der beiden genannten Projekte und namentlich was die Alternative mit Tieflegung auf dem gegenwärtigen Tracé betrifft, auch auf das Projekt des Ingenieur- und Architekten-Vereins vom März 1901, das in Band XXXVII, Seiten 138, 139 u. Z. wiedergegeben ist. Dieses hat in dem neuesten Vorschlag des Zürcher Ingenieur- und Architektenvereins wesentliche Verbesserungen erfahren.

Der Bericht der Kommission des Vereins hat folgenden Wortlaut:

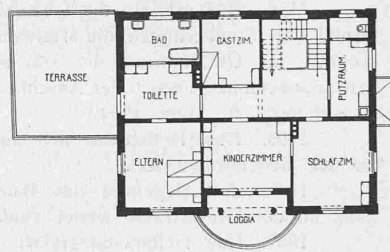
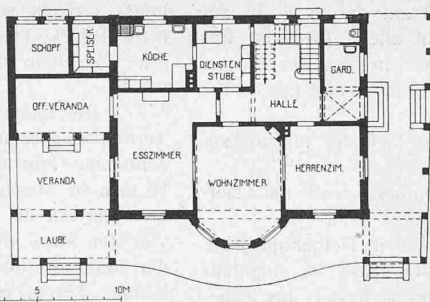
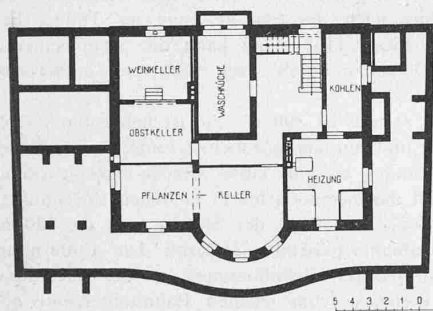


Wohnhaus Dr. Sträuli, Winterthur.

Architekten *Bridler & Völki*, Winterthur.

Abb. 1 u. 2. Fassade und Schnitt. — 1 : 200.

Abb. 3 bis 5. Grundrisse. — 1 : 400.



Die Einführung der linksufrigen Zürichseebahn in den Hauptbahnhof Zürich der S. B. B.

Ueber den Umbau der linksufrigen Zürichseebahn von Wollishofen bis zum Hauptbahnhof Zürich, bezw. über das vom Verwaltungsrate der S. B. B. an eine Kommission gewiesene Projekt des Städt. Tiefbauamtes ist zuletzt in unserer Zeitung Band LVII Seite 112 u. ff., sowie Seite 156 u. ff. berichtet worden. In der letzten Nummer haben wir sodann das Ergebnis des von der Kommission des Zürcher Ingenieur- und Architekten-Vereins übernommenen neuen Studiums mitgeteilt, sowie die vom Vereine auf den Antrag seiner Kommission gefasste Resolution.

Heute lassen wir den durch den Präsidenten der Kommission erstatteten Bericht folgen und haben in dem Plane auf Seite 249 neben der vom städtischen Tiefbauamt bezw. der Generaldirektion der S. B. B. beantragten Lage für den Bahnhof Enge zum Vergleich in Umrissen die Lage zwei der vom Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein untersuchten Alternativen an der Grülistrasse und auf dem jetzt bestehenden Tracé eingetragen. Alle drei Projekte IX, X und I nebst zugehörigen Längenprofilen sollen in einer folgenden Nummer ausführlich dargestellt werden. Zur Orientierung bei der folgenden Berichterstattung möge zunächst diese vorläufige Skizze genügen.

Bericht der Eisenbahnkommission des Zürcher Ingenieur- und Architekten-Vereins zum Umbau der linksufrigen Zürichseebahn 1911.

I. Einleitung.

Nach Anhörung eines Referates der Herren Stadtgenieur Wenner und Ingenieur Tobler über das jetzige Projekt des Umbaues der linksufrigen Zürichseebahn und nach gewalteter Diskussion hat der Verein am 1. Februar a. c. beschlossen, wegen gewichtiger Bedenken gegen das Projekt, dasselbe durch eine Kommission begutachten zu lassen.

Die unterzeichneten Mitglieder der Kommission kommen diesem Auftrage hiermit nach. Sie schicken voraus, dass ihnen die Arbeit wesentlich erschwert war, weil die nötigen Unterlagen aus teilweise begreiflichen Gründen nur schwer oder gar nicht erhältlich waren. Die ohnehin sehr knapp bemessene Zeit wurde durch solche Zeitverluste und Erschwerungen noch mehr gekürzt. Die Kommission hat sich durch Teilung der Arbeit so gut als möglich geholfen. Ihre Studien machen indessen nicht den Anspruch, als abgeschlossene Arbeiten gelten zu wollen, sie genügen aber, die Hauptsachen klar zu stellen.

Seit 1896, da unser Verein als beste Lösung für den Kreis II und III die Tiefbahn empfohlen hatte, ist diese Frage wiederholt behandelt worden. Im Februar 1898 wurde im Gegensatz zu Gleim die Tiefbahn auf altem Tracé verlangt und hierauf durch Hilgard verschiedene Varianten für Tiefbahnen auf

dem alten Tracé und an der Grütlistrasse, jedoch weiter südlich als die jetzt in Frage kommende Stelle bearbeitet. Die Kommission gab damals der Verlegung an die Grütlistrasse eher den Vorzug, jedoch nicht unbedingt, nur beschloss der Verein, unbedingt die Verlegung der Linie zu verlangen für den Fall, dass doch noch eine Hochbahn beschlossen würde. Das Hauptgewicht wurde auf die Vermeidung der Hochbahn gelegt. („Schweiz. Bauzeitung“, 30. April 1898.)

Wegen unüberwindlichen Schwierigkeiten lehnte der Stadtrat die Tiefbahn unter der Sihl ab, und der Grosse Stadtrat beschloss eine Hochbahn im Kreise III mit Bahnhof an der Grütlistrasse (November 1898). Gegen die anschliessende Bearbeitung mehrerer Hochbahnprojekte wehrte sich die „Enge“ lebhaft. Der Verein liess 1901 von neuem seine Kommission die Frage studieren. In einem längeren Berichte kam diese zum Resultate, unentwegt an der Tiefbahn festzuhalten. Sie ging aber von der Verlegung der Station an die Grütlistrasse ab, hauptsächlich, weil die Kosten viel höhere werden und weil die Verlegung die Opposition der Seegemeinden und der Kirchgenossen in Enge nach sich zöge. Demgegenüber wurden die Schwierigkeiten der Tiefbahn auf altem Tracé als viel geringer erachtet und diese empfohlen. Die damaligen Grütlistrasseprojekte lagen im Verhältnis zur Kirche viel ungünstiger (rechts und links von der Kirche) als die neueren Projekte. Im Dezember 1901 schloss sich das Eisenbahnkomitee Enge in einer Eingabe an den Regierungsrat den Vorschlägen des Ingenieur- und Architekten-Vereins mit einigen Modifikationen an.

1903 beschloss der Stadtrat eine Tiefbahn im ganzen Gebiet der Stadt. Das Tiefbauamt empfahl das Projekt an der Bederstrasse, das jedoch vom Ingenieur- und Architekten-Verein in seiner Sitzung vom 18. November 1903 als nicht gleichwertig mit den früheren Projekten des Vereins bezeichnet wurde. Der Stadtrat wurde ersucht, nach jener Richtung noch Untersuchungen anstellen zu lassen.

März 1904 erklärte die Generaldirektion der S. B. B. auf Grund von Sondierungen die Tiefbahn auf altem Tracé für unmöglich, die Unterfahrung der Sihl sei im Interesse der Sicherheit unannehmbar, ebenso der Anschluss der Sihltalbahn („Schweiz. Bauzeitung“, 5. März 1904.)

1905. Das Tiefbauamt hält an der Tiefbahn mit Station an der Bederstrasse fest.

1906. Auf Begehren des Baukollegiums wird die Tiefbahn an der Grütlistrasse weiter studiert.

1907. Das Tiefbauamt erklärt die beiden Tiefbahnprojekte mit Station an der Grütlistrasse und Bederstrasse für ungefähr gleichwertig. Bahntechnisch sei die Grütlistrasse besser, aus ästhetischen Gründen zieht es aber die Bederstrasse vor. Die Baukosten seien ungefähr gleich hoch.

1908. Zu verschiedenen Projekten der Generaldirektion der S. B. B. betreffend die Grütlistrasse bemerkt das Tiefbauamt, dass die Entwässerung bei Station Enge auf 410,35 zwar nur nach der Hohlstrasse möglich, dass aber die Befürchtung wegen Ueberschwemmung nicht begründet sei. Durch Erweiterungen des Projektes sind die Kosten gestiegen, so dass es jetzt $3\frac{1}{2}$ Millionen mehr koste als die Bederstrasse. Deshalb empfiehlt es dies letztere Projekt. Die Eilgutanlage und Ueberholungsgeleise können weggelassen werden. Der Stadtrat kann sich mit beiden Stationsanlagen befreunden. Die Hauptsache ist die Tiefbahn, daneben sollen die Kosten ins Gewicht fallen. Die Eilgutanlage kann ausfallen. Das Baukollegium zieht die Grütlistrasse unbedingt vor und bestreitet, dass es Mehrkosten verursache.

30. November 1910. Vertrag zwischen den S. B. B. und der Stadt mit Wahl des Projektes Bederstrasse.

II. Allgemeines.

Die Kommission erklärt sich mit dem Vertragsprojekt, soweit es sich auf die Strecke vom Hauptbahnhof bis zur Sihl bezieht, einverstanden, ebenso grundsätzlich mit der beabsichtigten Unterfahrung der Sihl. Die Meinungsverschiedenheit besteht einzig in bezug auf die Lage des Bahnhofes in Enge.

Von dritter Seite ist der Kommission ein Vorschlag eingereicht worden, welcher mit ähnlicher Linienführung wie diejenige des Vertragsprojektes den Bahnhof Enge gänzlich

aufheben und dafür die Station Wollishofen bedeutender entwickeln und der Stadt etwas näher bringen will. Es ist unverkennbar, dass damit grosse Kosten zu sparen und auch andere Vorteile zu erreichen wären. Opportunitätsgründe lassen es indessen unter den heutigen Verhältnissen nicht zu, zu einem solchen Radikalmittel zu greifen, das nur im Falle unausweichbarer Zwangslage auf Annahme rechnen könnte.

Dem Anschlusse der Sihltalbahn an die Station Enge kann die Kommission keine grosse Bedeutung beimessen. Da der Umsteigeverkehr in Enge von einer Bahn zur andern gar keine Rolle spielt, so kann ebenso gut der dem Stadtzentrum näher gelegene Bahnhof im Selnau für die Sihltalbahn und Uetlibergbahn vorläufig beibehalten werden.

Die Kommission befürwortet dagegen den Bau eines tiefliegenden Verbindungsgeleises von Giesshübel längs der Sihl in den Bahnhof Wiedikon vorläufig als Gütergeleise, jedoch so, dass es möglich ist, in späteren Jahrzehnten auch den Personenverkehr in einen Vorortbahnhof beim Hauptbahnhof einzuleiten.

In der Frage, ob der Eilgutverkehr in der Station Enge beizubehalten sei, schliesst sich die Kommission den Meinungsäusserungen des Tiefbauamtes sowohl als des Stadtrates und des Regierungsrates an, nach welchen der Eilgutverkehr in Enge weggelassen werden kann. Der Expressverkehr (Gepäcksendungen) ist beizubehalten. Dadurch werden die Gütergeleise und der Schuppen entbehrlich und die Ausdehnung der Stationsanlage und die Kosten erheblich reduziert. Gleichzeitig werden Vorteile in ästhetischer Beziehung erreicht.

III. Das Projekt Bederstrasse 1910.

Die Sihl wird auf Kote 408,52 m unterfahren. Die Bahn steigt dann in einer Kurve von 400 m Radius mit 10‰ zum Bahnhof Enge, den sie in ziemlich starker S-Kurve von 400 m Min. Radius und mit 3‰ Steigung durchfährt. Die Stationsmitte liegt auf zirka 413,10 m über Meer. Den Kulminationspunkt erreicht sie kurz nach der Station Enge im Tunnel bei Kote 414,05. Gemäss dieser Höhenlage kann die Stationsanlage mit Ausnahme der Personentunnels nach dem See entwässert werden.

Die Länge der Station ist 390 m. Sie ist beidseitig in das Terrain eingeschnitten und nur am nördlichen Ende, wo sich das Aufnahme-Gebäude befindet, auf eine kurze Strecke einseitig offen. 10 m hohe Mauern mit darüber noch bis 17 m hohen Böschungen umschliessen die Station. Die Mitte der Station liegt ca. 140 m von der Mitte des Aufnahmegebäudes entfernt. Die Entfernung der Stationsmitte vom jetzigen Bahnübergang an der Seestrasse beträgt 420 m und diejenige vom jetzigen Bahnhofgebäude am Alfred Escher-Platz 520 m. Die Sihltalbahn ist mit einem Tunnel von $22,3\text{‰}$ Gefälle in den Bahnhof an der Westseite so eingeführt, dass ihre Geleise unter die Bederstrasse in eine seitlich offene Galerie zu liegen kommen; das Aufnahmegebäude dieser Bahn befindet sich auf der andern Seite der Hauptbahn. Der Eilgutverkehr ist beibehalten. Der Eilgutschuppen liegt 10 m über Schwellenhöhe. Die Personenunterführungen sind an den äussersten Enden der Perrons angeordnet. Von der Seestrasse her ist das Bahnhofgebäude fast ganz verdeckt, der Zugang vom Alfred Escher-Platz erfolgt durch eine rechtwinklig abgekrümmte Strasse. („Schweiz. Bauzeitung“, 25. Febr. und 18. März 1911.)

Gegen dieses Projekt sind auch in der Kommission die bekannten Mängelrügen erhoben und als begründet befunden worden. Kurz zusammengefasst heissen sie:

Das Bahngelände ist in sargähnlicher Form in den Berg eingegraben, so dass beidseitig hohe Mauern und hässliche Böschungen entstehen. Die Mauerhöhe beträgt 10 m und die maximale Tiefe des Einschnittes 27 m. Dieses tiefe, langgestreckte und gekrümmte Loch ist nur an einem Ende auf ein ganz kurzes Stück seiner Schmalseite offen und wird dazu noch von einer schräg verlaufenden, breiten und 8 m hohen Strassenbrücke durchschnitten. Hart daneben steht das Aufnahmegebäude, so dass der Ausgang aus dem Einschnitt kaum sichtbar ist. Man darf nicht entgegenhalten, dieses Loch verunstalte das Stadtbild nicht. Abgesehen davon, dass man es von den westlich gelegenen Gebietsteilen und namentlich von der überführten Bederstrasse immer sehen muss, ist es ganz besonders für die den Bahnhof benützenden Personen beengend hässlich. Das Bahnhofgebäude

hat zudem eine höchst unglückliche Form, die innerlich unzuweckmässig und nach aussen unschön ist. Es ist eingeklemmt zwischen die Rampe der ansteigenden Bederstrasse und die nördliche Abschlussmauer des Bahnhofgebietes.

Unerfreulich ist auch die Anordnung der Sihltalbahn in den Gallerien unter der Bederstrasse und die Steigung von 22,3‰ für den Tunnel der Sihltalbahn, ebenso die Trennung ihres Aufnahmegebäudes von den Geleisen.

Um das alles zu erreichen, muss der Bahnhof um einen halben Kilometer von seiner jetzigen Stelle entfernter gelegt werden, und zwar so, dass seine Zugänge von der Hauptverkehrslinie (Seestrasse) doch nicht sehr günstig werden. Auf jeden Fall müsste die Verbindung mit dem Alfred Escher-Platz nicht über das Knie der Grütlstrasse, sondern direkt verlangt werden.

Wohl anerkennen wir das Bestreben, den Bahnhof in ein unbebautes Gebiet zu legen und die Kirche von Enge zu schonen, dagegen bestreiten wir die Richtigkeit der Behauptung von Mehrkosten, die aus der Verlegung an der Grütlstrasse entstehen sollen. Wir werden unten auf diesen Punkt zurückkommen.

IV. Grütlstrasse.

Im Jahre 1908 hat der Stadtrat erklärt, dass er mit beiden Tiefbahnprojekten — Bederstrasse oder Grütlstrasse — einverstanden sein könne, doch sollen die Kosten bei dem Entscheide stark in die Wagschale fallen, wenn im übrigen die beiden Projekte ungefähr auf die gleiche Linie zu stehen kommen.

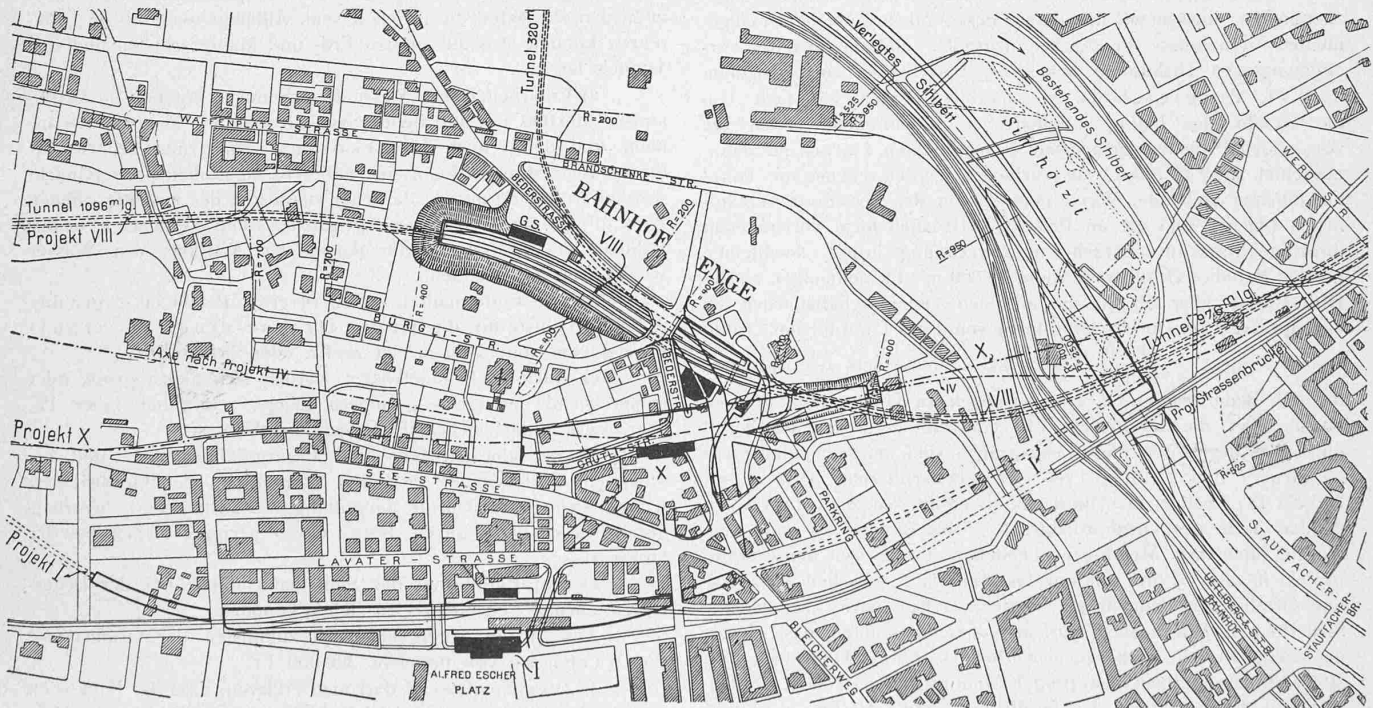
Es rechtfertigt sich einmal, die beiden Projekte auf genau gleicher Basis auszuarbeiten und zu vergleichen. Bei der Aufstellung des letzten Bederstrasse-Projektes sind verschiedene Konzeptionen gemacht worden im Sinne der Kostenreicherung. Die Kommission hat daher das hier beiliegende Projekt Nr. IX aufgestellt, das keinen andern Zweck hat, als die Möglichkeit des Vergleiches der Vorzüge beider Baustellen, namentlich hinsichtlich der Kosten zu geben. Wir verweisen auf die beiliegenden

413,50. Gemäss dieser Höhenlage kann die Station mit Ausnahme des Personentunnels ebenfalls nach dem See entwässert werden.

Das Aufnahmegebäude liegt fast in der Mitte der Station. Die Entfernung der Stationsmitte vom jetzigen Bahnübergang an der Seestrasse beträgt 220 m, also 200 m weniger als bei der Bederstrasse, und die Entfernung vom Bahnhof am Alfred Escher-Platz 330 m gegen 520 m bei der Bederstrasse. Der Anfang der Station liegt bei der vorletzten Villa am Parkring, das Ende derselben an der nördlichen Grenze des Friedhofes vor der Kirche.

Die Sihltalbahn ist so eingeführt, dass das jetzige Tracé bis nach der Brücke über die Sihl beibehalten werden kann. Sie unterfährt die künftige Zurlindenstrasse und kommt in 145 m langem Tunnel von Nordwesten mit 15‰ Gefälle in die Station Enge. Die Geleise der Sihltalbahn sind nur zum kleinen Teil überdeckt und durchgehend im Gefälle von 3‰. Das Aufnahmegebäude befindet sich dicht neben den Geleisen und an der Bederstrasse. Dort ist auch der Eilgutschuppen, der nur 6 m über Schwellenhöhe liegt. Die Personenunterführungen sind im mittleren Drittel des Perrons rechts und links des Aufnahmegebäudes angeordnet. Das Bahnhofgebäude kann sich frei entwickeln. Der Bahnhofplatz liegt dicht neben der Seestrasse und kann nach dieser leicht und frei geöffnet werden. Ebenso ist eine direkte ungebrochene Verbindungsstrasse nach dem Alfred Escher-Platz leichter herstellbar.

Durch die Höherlegung der Stationsanlage ist ein früherer Haupteinwand gegen die Grütlstrasse-Projekte hinfällig geworden. Die Entwässerung kann jetzt nach dem See erfolgen. Der Bahnhof liegt jetzt ungefähr auf der gleichen Höhe wie die Kreuzung der Seestrasse mit der Lavaterstrasse. Statt der früheren höheren Mauern sind in bescheidenem Masse Böschungen vorgesehen. Trotzdem sind die Mauern in geringer Höhe und nur auf einer Seite nötig. Auf der Stadtseite ist die Station auf ca. $\frac{2}{3}$ ihrer



Uebersichtsplan 1:7500 für den Umbau der linksufrigen Zürichseebahn im Gebiet des Bahnhofs Enge.

Projekt VIII: Bahnhof an der Bederstrasse nach Vertragsentwurf 1910 Tiefbauamt und S.B.B. — Projekt IV: Früheres S.B.B.-Projekt Grütlstrasse. — Projekt X: Kommissionsentwurf „Zürcher Ing.- und Arch.-Verein“ 1911, Bahnhof an der Grütlstrasse (ohne Eilgut und Einführung der Sihltalbahn). — Projekt I: Kommissionsentwurf „Zürcher Ing.- und Arch.-Verein“ 1911 mit Bahnhof an jetziger Stelle (Alfred Escher-Platz) und unter der Ulmbergstrasse. Der Deutlichkeit halber sind von den Stationslagen X und I nur die Umrisslinien angegeben.

Pläne und nennen als Hauptmerkmale des Projektes kurz folgendes:

Die Sihl wird auf Kote 408,65 ü. M. unterfahren. Die Bahn steigt in gerader Linie mit ebenfalls 10‰ zum Bahnhof Enge, den sie mit 1000 M. Radius und ebenfalls 3‰ durchfährt. Die Stationsmitte liegt auf zirka 411,86 ü. M. Der Kulminationspunkt liegt im Tunnel gegen Wollishofen auf Kote

Länge frei. Dazu kommt die freie Lage des Aufnahmegebäudes, die schönere Gestalt des Bahnhofplatzes und die um 200 m geringere Entfernung vom alten Bahnhof und Bleicherweg. Trotz der für den Güterverkehr ungünstigeren Einführung der Sihltalbahn sind die allgemeinen Verhältnisse für diese Bahn und deren Fahrgäste wesentlich günstigere als beim Projekte Bederstrasse.

Für das Stadtbild wird dieser Bahnhof wesentlich besser aussehen, weil er an sich erfreulicher ist. Auch in Rücksicht auf die Kirche Enge sind die neuen Verhältnisse durchaus annehmbare. Mit den Projekten vor 1899, welche das Bahnhofgebäude dicht neben den Friedhof vor der Kirche und die Geleise-Anlagen rechts und links desselben legten, ist dieses Projekt gar nicht zu vergleichen. Der Schwerpunkt des Bahnhofes ist in die Gegend des Turnplatzes neben dem Schulhaus an der Bederstrasse verlegt, so dass in der Nähe der Kirche nur noch die Endweichen liegen. Vom Bahnhofe aus wird sich die Kirche ohne Zweifel vorzüglich präsentieren, während der Anblick des Bahnhofes von der Kirchenterrasse aus leicht durch Pflanzungen so gedeckt werden kann, dass er nicht stört. Zu bedenken ist jedenfalls, dass die Freihaltung des Ausblickes über das Bahnhofgebiet einer künftigen Bebauung mit Miethäusern, selbst nach der mit Recht so berühmten offenen Bauweise, vorzuziehen ist. Ueber die Belästigung durch Rauch und Geräusch ist zu sagen, dass diese beim Bederstrasse-Projekt wahrscheinlich grösser würde weil der etwas hinter der Villa Hegner liegende Schwerpunkt jenes Bahnhofes nur 140 m von der Kirche liegt, gegen 220 m beim Grütlistrasse-Projekt. Die vorherrschenden Westwinde werden die Nachteile des Bederstrasse-Projektes verstärken.

Die früher befürchtete Gefährdung der Kirche durch den Bahnbau fällt gänzlich dahin, weil die Bahn vor der Kirche sich auf einen einzigen Tunnel beschränkt, der zudem weiter entfernt und höher gelegt ist. Das bezügliche Querprofil zeigt ohne weiteres, dass eine Gefährdung ausgeschlossen ist.

Die Kommission gelangt daher einstimmig zur Ueberzeugung, dass die schuldigen Rücksichten auf die Kirche keinen hinreichenden Grund bilden, das wesentlich schlechtere Bederstrasse-Projekt zu wählen.

V. Kostenvergleich: Projekt VIII. Bederstrasse 1910 und Projekt IX. Grütlistrasse 1911.

Da es nicht möglich war, die vorhandenen Kostenanschläge zu erhalten, müssen wir uns darauf beschränken, anhand der allgemeinen Verhältnisse Vergleiche anzustellen und die aus der vorangegangenen Diskussion bekannten Einzelheiten zu beleuchten.

1. Vergleich der Expropriationskosten. Um die Gefahr der Irrung möglichst zu beschränken, sollen die von beiden Projekten gemeinsam beanspruchten Flächen im Bahnhofgebiet, rund 16 700 m² ausgeschieden werden, ebenso die darauf befindlichen Gebäude. Wenn man die an der Seestrasse verkäuflichen Flächen und die im Projekte VIII auch nicht vorhandenen direkten Strassendurchbrüche in Abrechnung bringt, so bleiben für den Bahnhof Grütlistrasse rund 36 200 m², für denjenigen an der Bederstrasse aber 50 700 m² mit den Gemeinschaftsflächen zu expropriieren. Im Durchschnitt dürfte somit das Land für das Grütlistrasse Projekt = $\frac{34\,000}{19\,500} = 1,75$ mal so teuer sein wie dasjenige für die Bederstrasse, bis ein Ausgleich stattfände. Jene grossen Partien aber, die das Projekt VIII vom Gute zum „Freudenberg“ und längs der Bederstrasse beansprucht, sind indessen mindestens so teuer und teurer, als die benachbarten Partien für Projekt IX. Rechnet man diese ab, so ergibt sich, dass die verbleibenden Teile des Grütlistrasse-Projektes 2 1/2 bis dreimal so teuer sein dürfen, ohne dass Mehrkosten entstehen. Da es sich beim Grütlistrasse-Projekt in dieser Form nur um das Hinterland zwischen Seestrasse und Grütlistrasse-Bederstrasse handelt, so liegt darin ausreichende Sicherheit. In Wirklichkeit wird man taxieren können, dass die für das Beder-Projekt mehr zu erwerbenden rund 34 000 m², etwa 30 Fr. durchschnittlich, also rund 1 Million Franken kosten werden, während die 19 500 m² der Grütlistrasse etwa 50 Fr., also rund 900 000 Fr., somit rund 100 000 Fr. weniger als bei der Bederstrasse kosten werden, alles ohne die bestehenden Häuser.

Die im Gebiet beider Bahnhöfe abzubrechenden Häuser haben wir nach ihrem Bauwerte roh geschätzt. Es ergeben sich für die Grütlistrasse: rund 1 Million, für die Bederstrasse rund 780 000 Franken, also etwa 220 000 Franken mehr als für die Bederstrasse.

In dem Teilstück des Tracé zwischen Sihl und Bahnhof Enge mögen sich die Entschädigungen in dem nördlich der Sihl gelegenen Teil etwa ausgleichen bei den beiden Projekten. Südlich der Sihl ist das Grütli-Projekt im Vorsprung, weil statt

der Villen nur Nebengebäude unterfahren werden und weil die Villa „Freudenberg“ weniger mitgenommen wird. Diese Entschädigungen mögen auf etwa 150 000 Fr. geringer veranschlagt werden als jene beim Bederstrasse-Projekte.

Für das Teilstück Enge-Wollishofen sind beim Grütli-Projekt mehrere Varianten möglich, über deren Wahl erst weitere Studien entscheiden sollen. Zieht man das bisherige Tracé IV (bezw. VII) in Vergleich zu VIII, so sind sie von Wollishofen bis fast zur Brunastrasse genau gleich. Schaltet man ferner die Schädigungen der Villen Rieter und Zoelly als annähernd gleich bei beiden Projekten aus, so bleiben für die Bederstrasse immer noch sieben Häuser im Bauwerte von rund 400 000 Fr. zu unterfahren, während bei der Grütlistrasse nur wenige leichte Bauten zu unterfahren sind. Die Mehrentschädigung dürfte auf rund 80 000 Fr. geschätzt werden und ist der Bederstrasse zu belasten.

Zusammenstellung:		Projekt VIII
	weniger:	mehr:
I. Landerwerb		100 000 Fr.
II. Gebäudeentschädigungen		
a) Bahnhofgebiet	220 000 Fr.	
b) Tracé nördl. Bahnhof Enge		150 000 Fr.
c) Trace südlich Bahnhof Enge		80 000 Fr.
	220 000 Fr.	330 000 Fr.
Somit Mehrkosten der Expropriation für Projekt VIII gegenüber Projekt IX		110 000 Fr.

Es ergibt sich also, dass die Expropriationsentschädigungen bei beiden Projekten ungefähr gleich gross, für die Grütlistrasse eher etwa 100 000 Fr. geringer sein werden. Der behauptete Mehrbetrag von über 1 600 000 Fr. für die Expropriationen an der Grütlistrasse ist ganz unverständlich.

2. Vergleich der Baukosten. Die Kosten für den Hoch- und Oberbau, die Signale, Brücken, Entwässerung, Beschotterung und Strassen werden bei entsprechenden Annahmen in beiden Projekten die gleichen sein. Allfällige wesentliche Differenzen können also nur in den Erd- und Maurerarbeiten und den Tunnels liegen.

a) Erdarbeiten. Die Massenberechnungen ergeben für Grütlistrasse 200 000 m³, für Bederstrasse 310 000 m³, also 110 000 m³ mehr und damit auch Mehrkosten von rund 220 000 Fr. für die Bederstrasse. Wenn eine Differenz im Einheitspreis gemacht werden wollte, so müsste das eher zugunsten des einseitig offenen Einschnittes der Grütlistrasse geschehen. Die Höhenlage beider Bahnen ist jetzt annähernd gleich, der Andrang von Wasser wird etwa derselbe sein.

b) Die Futtermauern erfordern etwa 19 000 m³ gegenüber 22 000 m³, also für die Bederstrasse einen Mehraufwand von rund 3000 m³ zu 25 Fr. oder 75 000 Fr.

c) Auch die Tunnelkosten werden sich gleich gross, oder entsprechend der etwas geringeren Länge, selbst bei Tracé IV, eher etwas billiger stellen für Projekt Grütlistrasse.

d) Bei gleichen Bau- und Expropriationskosten und bei gewissen Vorteilen im rascheren Baubetriebe der Grütlistrasse, werden sich die Kosten für Verwaltung, Verzinsung und Unvorhergesehenes ebenfalls gleich, bezw. etwas geringer stellen bei der Grütlistrasse.

e) Die Einführung der Sihltalbahn dürfte bei der Bederstrasse ebenfalls eher teurer zu stehen kommen.

Aus a) bis e) ergeben sich zugunsten der Grütlistrasse Ersparnisse von ungefähr 300 000 Fr.

3. Zusammenfassend darf man erklären, dass die Baukosten für die Grütlistrasse auf gleicher Basis gerechnet, sich nicht höher, sondern mindestens um rund 400 000 Fr. billiger stellen werden als jene der Bederstrasse. Nicht berücksichtigt sind in diesen Zahlen die Vorteile, welche sich aus einer Variante der Linienführung in Wollishofen noch ergeben können.

VI. Linienführung gegen Wollishofen.

Die Pläne enthalten mehrere Varianten, davon die eine in der Grütlistrasse bis zur Belvoirstrasse und von dort längs der Seestrasse und Kappelgasse verläuft, die andere schon früher in die Seestrasse einbiegend. Zwar werden sich die Entschädigungen für die längs diesen Linien anzufahrenden Häuser etwa gleich

oder etwas höher stellen als diejenigen längs dem Tracé VIII. Dagegen können die grössten Partien offen gebaut und Baukosten erspart werden, weil der Tunnel an mehreren Stellen in Angriff genommen werden kann. Endlich werden die späteren Entschädigungen an Besitzer von Bauplätzen erheblich geringer und die Bauzeit kann wesentlich verkürzt werden.

Vom bahntechnischen Standpunkte aus verdient das Projekt weitaus den Vorzug. Es sind die Verhältnisse zwischen Geraden und Kurven, diejenigen bezüglich der verlorenen Gefälle und Kürzung der Linie und Tunnels, sowie insbesondere die schlankere Linienführung für die Grütlistrasse wesentlich günstiger.

VII. Projekt X. Grütlistrasse.

Nachdem wir oben gezeigt haben, dass aus allen Gesichtspunkten, auch demjenigen der Kosten, die Baustelle an der Grütlistrasse derjenigen an der Bederstrasse überlegen ist, empfehlen wir die Wahl der Grütlistrasse vor der andern.

Entsprechend unsern einleitenden Ausführungen empfehlen wir aber auch, auf die Einführung der Sihltalbahn und auf das Eilgut zu verzichten. Der Bahnhof beschränkt sich dann auf zwei Haupt- und ein Ueberholungsgeleise.

Selbst wenn die dadurch zu erzielenden Ersparnisse durch die Einführung der Sihltalbahn nach Wiedikon wieder aufgebraucht werden, so sind doch die Vorteile überwiegend für die Zukunft der Sihltalbahn und ganz besonders für den Bahnhof Enge selbst, der eine geringere Fläche beansprucht. Die letzten Einwände von Seite der Kirchengenossen in Enge dürften so verschwinden. Wir empfehlen das Projekt X dem Projekt IX vorzuziehen.

VIII. Altes Tracé.

Kein Wunder ist es, wenn unser Verein, der, wenn man so sagen darf, aufs engste mit dem Projekte der Beibehaltung des alten Tracé verwachsen ist, auch prüfte, ob bei den jetzigen veränderten Verhältnissen nicht solche Verbesserungen sich erzielen lassen, welche die früheren Widerstände überwinden könnten. Gar zu schön wäre der Erfolg für das Gebiet der Enge, wenn das Projekt ermöglicht würde!

Das beiliegende Projekt I bestätigt, dass ganz erhebliche Verbesserungen erreicht sind. Die Unterfahmung der Sihl erfolgt weiter flussaufwärts auf Kote 407,67. Durch diese tiefe Lage reduziert sich die Sturzhöhe des Flusses erheblich. Bis zur Seestrasse fällt die Linie auf 407,53, um von dort mit 3‰ zu steigen, durch die Station bis zur Sternenstrasse, bei welcher Kote 409,38 erreicht wird. Von dort steigt die Bahn mit 2,45‰ bis zum Anschluss an das bestehende Geleise auf Niveau 408,50 m. Die Summe von Steigen und Fallen beträgt 4,91 m gegen 8,25 m bei der Bederstrasse.

Der Tunnel zwischen Sihl und Bahnhof wird in die Ulmbergstrasse verlegt, was auch deshalb vorteilhaft ist, weil beim Bau der bestehende Tunnel nicht gefährdet wird. Damit wird auch eine stärkere Hebung der Seestrasse (Niv. 413,13) möglich, ohne dass stärkere Rampen als zirka 1 1/2‰ entstehen. Die Hebung der Gotthardstrasse um 1,40 m ergibt Rampen von 4‰, diejenige der Breiteringerstrasse um 2,15 m 6‰, der Sternenstrasse um 2,95 m 3‰ und 2‰. Eventuell kann die Ueberführung der Breiteringerstrasse durch eine blosse Passerelle ersetzt oder durch Hebung der Lavaterstrasse ein Ausgleich erzielt werden. Die Fortsetzung nach Wollishofen erfolgt im Tunnel unter dem Belvoirgute. In der Nähe der Sternenstrasse, wie auch bei der Seestrasse kann eventuell noch ein weiteres Stück der Linie überdeckt werden. Das Bahnhofgebäude liegt mitten vor dem Alfred Escher-Platz. Der Eilgutschuppen ist in das „Venedigli“ verlegt. Auch hier gilt, dass die Weglassung desselben empfohlen wird. Beim Aufnahmsgebäude liegt der Perron nur etwa 3,25 m unter der jetzigen Bahnhöhe, bei der Sternenstrasse nur noch 2,65 m, so dass die Nivelette zirka 1,0 m bis 0,3 m über der Seekreide liegt. Die Technik bietet in reichem Masse die Mittel, den Bau gegen Senkungen oder Auftrieb zu sichern. Die sonstigen Kostenersparnisse erlauben reichliche Beträge hierfür in die Kostenanschläge einzusetzen. Von den früheren Einwendungen bleibt somit nur noch zu behandeln die Wassergefahr. Hierüber wird auf das im Anhang beigefügte Gutachten von Herrn Ingenieur Peter verwiesen.

Man darf aus diesem schliessen, dass auch die Wassergefahr beseitigt, bezw. als völlig überwindbar zu bezeichnen ist. Wir erachten deshalb für notwendig, diese Terrainsondierungen vor der definitiven Entscheidung durchzuführen, ein offener Schlitz von etwa 50 Meter Länge auf Tiefe der künftigen Bahnanlage wird sichere Auskunft verschaffen, sowohl über die Frage nach der Menge des vorhandenen Grundwassers als auch nach der Beschaffenheit des Terrains.

Hinsichtlich der Anlagekosten ergeben angestellte Schätzungen, dass sich dieselben unter Einrechnung der Kosten des Anschlussgeleises für die Sihltalbahn nach Wiedikon, doch noch um 3 bis 4 Millionen Franken billiger stellen, als die beiden andern Projekte.

Es kommt weiter als ganz wesentlich hinzu, dass der ganze Bebauungsplan jenes Quartiers für den Bahnhof am Alfred Escher-Platz eingerichtet ist, dass die längs der Bahnlinie westlich liegenden Häuser, die ihre Hauptseite nach der Bahn haben, bei Verlegung und Bebauung des Bahn-Terrains stark an Wert verlieren würden oder sonst in ihren Interessen verletzt wären. Andererseits aber schädigt man mit der Verlegung jene Gebiete, welche jetzt auf ruhiges Wohnen eingerichtet sind und schafft Vorteile solchen, die sie durch nichts verdienen.

Aus allen diesen Gründen wünscht der Verein, dass entsprechend den veränderten Verhältnissen diese best erstrebenswerte Lösung noch geprüft werde.

Er fasst folgende folgende Resolution:

Nach Anhörung des Berichtes seiner Spezialkommission über die Ergebnisse ihrer Untersuchungen bezüglich der neuen Projekte für den *Umbau der linksufrigen Zürichseebahn* erklärt der Zürcher Ing.- und Arch.-Verein:

1. Mit dem Teil des Projektes VIII vom 30. Nov. 1910 vom Hauptbahnhof bis und mit der Unterfahmung der Sihl ist der Verein grundsätzlich einverstanden.
2. Die beiden Linienführungen zwischen der Sihl und Wollishofen, einerseits mit Bahnhof an der Bederstrasse, andererseits mit Bahnhof an der Grütlistrasse verursachen bei Bearbeitung auf gleicher Basis ungefähr die gleichen Kosten, das Projekt Grütlistrasse wird eher billiger sein. Es weist überdies gegenüber demjenigen an der Bederstrasse so grosse Vorzüge in ästhetischer und bahntechnischer Hinsicht auf, dass die Linienführung über die Grütlistrasse unbedingt derjenigen über die Bederstrasse vorzuziehen ist.
3. Der Verein hält die Einführung der Sihltalbahn in den Bahnhof Enge für überflüssig. Er empfiehlt die hierfür erforderlichen Mittel zu verwenden für den Anschluss über Wiedikon nach dem Güter- und Hauptbahnhof. Ferner empfiehlt er die Aufhebung des Eilgutverkehrs in Enge unter Beibehaltung des Expressgutes.
4. Die neueren Studien über eine Tiefbahn auf dem alten Tracé ergeben die Zulässigkeit weiterer Verbesserungen an den früheren Vorschlägen, so dass die Befürchtungen sich auf das kleinste Mass reduzieren. Vorläufige Schätzungen ergeben die Kostenersparnis von drei bis vier Millionen gegenüber den beiden Verlegungsprojekten. Die Beibehaltung des alten Tracé wahrt die bestehenden Interessen am Besten, bietet überdies in städtebaulicher Hinsicht so grosse Vorteile, dass auf die erneute Prüfung dieser Vorlage nicht verzichtet werden darf.
5. Demgemäss stellt der Zürcher Ing.- und Arch.-Verein das Projekt Tiefbahn auf altem Tracé mit Tunnel unter dem Belvoir-Park allen andern voran. Das Projekt mit Bahnhof an der Grütlistrasse zieht er demjenigen mit Station an der Bederstrasse vor. Der Verein wünscht die nochmalige Prüfung der vorstehend erwähnten Projekte durch die Behörden.

Zürich, den 26. April 1911.

Pfleghard, Arch., Präs. Prof. Dr. Bluntschli.
Dir. J. Bünzli. Prof. Dr. Gull. Prof. Dr. Hennings.
Prof. K. E. Hilgard. Huber-Werdmüller, Ing.
J. Lüchinger, Ing. R. Maillart, Ing. R. Müller, Ing.
Prof. Narutowicz. H. Peter, Ing. H. Studer, Ing.
P. Ulrich, Arch. F. Wehrli, Arch.

Beurteilung der Grundwasser- und Entwässerungsverhältnisse bei Projekt I., altes Tracé.

Im Jahre 1902 sind von den S. B. B. bei der Station Enge drei Probeschächte ausgeführt worden, in denen das Grundwasser 64, 77 und 17 cm höher stand, als das gleichzeitige Niveau des Zürichsees; die Schächte wurden 2,35, 2,39 und 2,66 m unter dieses Niveau ausgegraben und ausgepumpt. Der Wasserzudrang konnte in jedem Schachte mit einer Pumpe, die 1,7 bis 1,8 Liter pro Sekunde förderte, leicht bewältigt werden; aus den Notizen geht hervor, dass er in allen drei Schächten zusammen kleiner als 4,5 l/sek. war. Es ist zu bedauern, dass nicht genauere Messungen gemacht worden sind und insbesondere versäumt wurde, die Niveaukurven des Grundwassers vor und während des Pumpens zu bestimmen. Im obersten Schacht bei der Sternenstrasse ist eine Auffüllung, aus Steinhauerschroppen bestehend, angetroffen worden, auf Kote 408,12 m ist Seekreide. Im mittleren Schacht zwischen Stationsgebäude und Güterschuppen liegt eine Torfschicht von 25 cm Dicke, darunter auf Kote 408,23 die Seekreide. Der unterste Schacht bei der Wagenremise enthält keine Seekreide mehr, dagegen Schlamm sand und lehmartigen Sand.

Die Befürchtung, dass bei Tieferlegung der Station Enge (Nivelette 408,5) ein grosses Quantum Wasser vom See her durchdringe, wird durch obige drei Probeschächte widerlegt; es ist ja wohl möglich, dass einzelne Gerinne aus steinigem und kiesigem Material angetroffen werden, es ist aber nicht schwierig, diese durch Ausgrabung und Lehmausfüllung oder durch Spuntwände wasserdicht zu schliessen. Um die letzten Zweifel zu beseitigen, ist eventuell eine gründliche Abbohrung der ganzen Strecke zwischen Seestrasse und Sternenstrasse zu empfehlen. Ganz unzweifelhaft steht fest, dass die eigentliche Seekreide so gut als wasserdicht abschliesst, wie sich bei Ausführung der Kanalisation in der Alfred Escher-Strasse, zwischen Belvoirstrasse und Alfred Escher-Platz, die unten bis auf 6 m tief liegt, gezeigt hat.

In der Gegend der Sihlunterführung ist das Grundwasser ebenfalls durch einen Probeschacht festgestellt worden; es liegt 3,4 m unter dem Flussbette und rund 1,5 m unter der zukünftigen Bahn-Nivelette (407,65 m). Von einer Quantitätsbestimmung ist nichts bekannt.

Die Frage nach der Menge des allfällig im Bahneinschnitt zwischen Sihl und Tunnelende bei Station Wollishofen zu erwartenden Grundwassers kann mangels genauerer Beobachtungen schätzungsweise durch folgende Rechnung bestimmt werden: Die Länge der ganzen Strecke misst 1900 Meter, die Breite des Gebietes, das bei der Grundwassersenkung in Betracht fallen kann, 600 Meter, die Fläche 114 Hektaren. Von einer mittleren Regenmenge von 1 m im Jahre speisen zirka 330 mm das Grundwasser, hiervon wird im ungünstigsten Falle die Hälfte durch den Entwässerungskanal aufgenommen, der Rest fliesst unterirdisch talabwärts. 165 mm im Jahre entsprechen 0,52 l/sek pro ha, ergibt im ganzen 60 l/sek. Diese 60 Liter sind gewiss zu hoch gerechnet, weil sowohl die Länge als die Breite des Einflussgebietes bedeutend kleiner sind und das Grundwasserniveau auf grössere Strecken tiefer liegt als der Entwässerungskanal.

Ausser dem Grundwasser hat der Kanal auch die Meteorwasser, die im offenen Bahneinschnitt fallen, abzuführen. Die zu entwässernde Fläche misst 18 000 m²; rechnen wir mit einer Regenmenge von 140 l/sek pro ha, wovon 75 % zum Abfluss kommen, so ergibt sich eine Wassermenge von 190 Sekundenlitern.

Grund- und Meteorwasser werden zusammen nach dieser Schätzung bei der Sihlunterführung nicht mehr als 250 Sekundenliter betragen. Für die Wegleitung dieser Wassermenge ist im Bahngebiet ein Kanal zu erstellen, dessen Vorflut unterhalb der Hardstrasse im Letzigraben-Kanal liegt. Die Sohle des Entwässerungskanal liegt bei der Kreuzung der Bahn mit der Hohlstrasse auf Kote 404,37, bei der Sihlunterführung auf Kote 406,0; er beträgt das Gefälle auf der 1600 Meter langen Strecke 1 ‰. Der vorgesehene ovale Kanal 80/120 cm vermag bei diesem Gefälle die angegebene Wassermenge abzuführen bei Füllung auf etwa $\frac{2}{3}$ Höhe.

H. Peter, Ingenieur.

Beurteilung der Terrainverhältnisse.

Im oberen Teil des neuen Bahnhofes zwischen Sternenstrasse und Aufnahmegebäude wird der Einschnitt 2,7 bis 3,5 m tief, er reicht nicht bis auf die Seekreide hinunter, bleibt im Mittel 1,1 bis 0,3 m höher. Unter der Voraussetzung, dass die den Bahneinschnitt umfassenden Mauern tief genug fundiert, eventuell mit Spuntwänden gesichert werden, ist ein Aufquellen des Bodens nicht zu befürchten. Im mittleren Teile, bei dem neuen Aufnahmegebäude wird der Einschnitt 3,5 m tief und reicht gerade bis zur Seekreide. Die Fundierung des Gebäudes bereitet deswegen noch keine besonderen Schwierigkeiten, wie sich bei Ausführung der grossen Häuser in der Nähe erwiesen hat, dagegen ist es vielleicht notwendig, die Stützmauern noch tiefer zu fundieren und überdies durch armierte Betonrippen quer durch den Bahneinschnitt gegen einander abzustützen. Im untersten Teile des Einschnittes bei der jetzigen Wagenremise ist keine Seekreide mehr angetroffen worden, wohl aber Schlamm sand. Hier sind besondere Sicherungsbauten notwendig, deren Wahl erst nach Durchführung gründlicher Terrainsondierungen zu treffen ist, auf keinen Fall aber steht man vor unüberwindlichen oder allzu kostspieligen Hindernissen, zumal es sich nur um eine kurze Strecke handelt.

Wir erachten es für notwendig, diese Terrainsondierungen vor der definitiven Entscheidung durchzuführen, ein offener Schlitz von etwa 50 m Länge, auf Tiefe der künftigen Bahnanlage, wird sichere Auskunft verschaffen, sowohl über die Frage nach der Menge des vorhandenen Grundwassers, als auch über die Beschaffenheit des Terrains.

H. Peter, Ingenieur.

R. Müller, Ingenieur.

Miscellanea.

Direkt wirkende Gaskraft-Wasserpumpe von Humphrey.
Ueber diese Gaskraftwasserpumpe, deren Prinzip wir unsern Lesern in Band LVI Seite 344 beschrieben haben, liegen nunmehr im „Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung“ eingehende Angaben vor. Danach kann die Humphrey-Pumpe, neben der ursprünglichen Ausführung als Viertaktpumpe mit grossem Vorteil als Zwillingspumpe mit zwei Verbrennungskammern, in denen die Explosionen im Viertakt abwechselnd erfolgen, ausgebildet werden. Die Humphrey-Pumpe kann ferner auch zum Ansaugen von Wasser geeignet gemacht werden, sowie auch, bei Verwendung eines Windkessels, dem H. A. Humphrey den Namen eines „Verstärkers“ gibt, in eine Hochdruckpumpe umgewandelt werden. Endlich ist der Prozess von Humphrey auch zur Erzeugung von Pressluft anwendbar, wenn an das Ausströmrohr der Humphrey-Pumpe ein mit passenden Luft-Ein- und Auslassventilen ausgerüsteter Luftzylinder angeschlossen wird, in dem die hin- und herschwingende Wassersäule steigt und fällt. Wie weiter mitgeteilt wird, soll demnächst ein Versuch in grossem Masstab zur Ausführung kommen, bei dem diese Pumpen dazu benutzt werden, um Wasserturbinen zu speisen, die elektrische Wechselstromgeneratoren antreiben; gegenüber einem Wechselstromgeneratorenbetrieb mit gewöhnlichen Gasmaschinen soll die neue Anordnung bei allerdings kleinerem Gesamtwirkungsgrad den Vorzug der konstruktiven Einfachheit, des leichtern Parallelbetriebes und der geringern Schmierung und Wartung aufweisen. Auch an die Verwendung der Humphrey-Pumpe als Schiffsmotor unter Zwischenschaltung einer mit dem Propeller gekuppelten Wasserturbine oder bei Verwendung eines sog. Strahlpropellers wird bereits gedacht. Wenn wohl auch nicht alle diese Anwendungsmöglichkeiten praktische Bedeutung erlangen werden, steht doch der Humphrey-Pumpe gewiss eine Zukunft bevor. Nach Versuchen von Professor Unwin und Professor E. Meyer, Charlottenburg, ist der Anthrazit-Verbrauch für die Pumpen-PSstd auf etwa 0,45 kg ermittelt worden. In England und in Amerika wird diese Pumpe bereits fabrikmässig ausgeführt; für Deutschland haben die Siemens-Schuckertwerke die Lizenzen erworben und die Fabrikation aufgenommen.

Die Kraftübertragung mittels Stahlbändern an Stelle der Kraftübertragung mittels Riemen aus Leder oder andern organischen Stoffen hat durch die von E. Loesser ersonnene Schlosskonstruktion zur Verbindung der Enden der Stahlbänder neuen Impuls erlangt.