

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 57/58 (1911)
Heft: 22

Artikel: Einführung der linksufrigen Zürichseebahn in den Hauptbahnhof Zürich der S.B.B.
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-82621>

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: 15.01.2026

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

eine Methode angegeben¹⁾, und wenn auch die von ihm abgeleiteten, auf der Tetmajer'schen Geraden fussenden Formeln, theoretisch nicht einwandfrei sind, so haben sie doch den Hauptvorteil, mit Versuchen eine recht gute Uebereinstimmung zu zeigen. Diese Methode soll daher kurz erläutert werden.

Bedeutet P die Knickkraft des ganzen Druckstabes von der Knicklänge l , so findet unmittelbar vor dem Ausknicken eine gefährliche Ausbiegung δ und somit eine Mehrbelastung des konkaven Einzelstabes statt; ist h der Schwerpunkt-Abstand der beiden Einzelstäbe, so ist die von dem innern Stab aufgenommene Kraft

$$P_1 = P \left(\frac{1}{2} + \frac{\delta}{h} \right) \quad \dots \quad (1)$$

Beim Ausknicken ist nun nach Tetmajer für

$$\frac{l}{i} < 105, \text{ in } t/cm^2 \quad \beta_k = \frac{P}{F} = 3,1 - 0,0114 \cdot \frac{l}{i};$$

die übliche Biegungsformel ergibt bei exzentrischem Druck

$$\sigma = \frac{P}{F} + \frac{P\delta}{W} \quad \text{oder} \quad \frac{P}{F} = \sigma - \frac{P\delta}{W}.$$

Krohn setzt nun $\sigma = 3,1 \text{ t/cm}^2$, somit ist $\frac{P\delta}{W} = 0,0114 \cdot \frac{l}{i}$ und $\delta = 0,0114 \cdot \frac{l}{i} \cdot \frac{W}{F} = 0,0114 \cdot \frac{2l}{h} \frac{F_1 \cdot h}{2F_1 (3,1 - 0,0114 \cdot \frac{2l}{h})}$

$F_1 = \frac{F}{2}$ ist die Querschnittsfläche eines Einzelstabes, F der Gesamtquerschnitt der Druckstrebene; aus $\delta = \frac{l}{2} \cdot \frac{h}{136h - l}$ folgt für Gleichung (1) $P_1 = P \cdot \frac{68h}{136h - l}$

gültig für $\frac{l}{i} = \frac{2l}{h} = 105$ im Maximum; es ist dann

$$P_1 = 0,81 \cdot P.$$

Mit dieser Kraft P_1 sind die Einzelstäbe auf Knickung zu berechnen.

Beim Ausknicken wirkt noch eine *Scherkraft*, die nach Engesser im Maximum am Stabende $Q = P \cdot \delta \cdot \frac{\pi}{l}$ beträgt, und wenn man nach Krohn den obigen Wert für $\delta = 0,0114 \cdot \frac{l}{i} \cdot \frac{W}{F}$ einsetzt, wird für $\frac{l}{i} < 105$, $Q = \frac{F}{28}$. Diese Scherkraft gestattet eine Prüfung der Dimensionen von Gitterwerk, Bindebüchsen und Anschlussnieten der letzteren, unmittelbar vor dem Knicken, selbstverständlich wenn Bruchspannungen in die Rechnungen eingeführt werden.

Nun kann die gefährdetste Druckstrebene des Hamburger Gasometerbassins nach den verschiedenen Berechnungsmethoden geprüft werden: ihr Querschnitt aus zwei L-Eisen NP 16 ist in Abb. 1 ersichtlich, die theoretische Stablänge betrug 340 cm; Abb. 2 zeigt die Anordnung der Verbindungsbleche, in 1,019 m Abstand. Die maximale Kraft betrug nach der Rechnung des Konstrukteurs 52,5 t, in Wirklichkeit nach der Rechnung der Experten 59,4 t.

Die Euler'sche Formel gibt mit $l = 340 \text{ cm}$ $P = 120 \text{ t}$, die preussischen Vorschriften erfordern fünfache Sicherheit, somit wäre nur eine Kraft von $\frac{P}{5} = 24 \text{ t}$ nach denselben zulässig gewesen.

Der Konstrukteur berechnete nach der Euler'schen Formel mit $l = 0,7 \times 340 = 238 \text{ cm}$ und vierfacher Sicherheit; die Bruchbelastung beträgt dann $P = 244,4 \text{ t}$, zulässig

$$\frac{P}{4} = 61,1 \text{ t.}$$

¹⁾ Zentralblatt der Bauverwaltung 1908, S. 559 u. ff.

Nach Tetmajer erhält man für den Gesamtstab: mit $l = 340 \text{ cm}$ für $\frac{l}{i} = 92,9$, $\beta_k = 2,041 \text{ t/cm}^2$ und $P = 98 \text{ t}$ $l = 0,7 \times 340 \text{ cm}$ " $\frac{l}{i} = 65,0$, $\beta_k = 2,360$ " u. $P = 113,2 \text{ t}$

und für die Einzelstäbe:

mit $l = 95 \text{ cm}$ für $\frac{l}{i} = 50,5$, $\beta_k = 2,526 \text{ t/cm}^2$ u. $P = 2 P_1 = 121,2 \text{ t}$

Nach Krohn ist mit:

$l = 340 \text{ cm}$ und $l = 0,7 \times 340 \text{ cm}$
 $P_1 = 0,83 P \quad 0,69 P$
 Bruchlast d. Einzelstabes $P_1 = 60,6 \text{ t} \quad 60,6 \text{ t}$ (nach Tetmajer)
 somit $P = 73,0 \text{ t} \quad 88 \text{ t}$

zulässig bei vierfacher

Sicherheit $18,2 \text{ t} \quad 22 \text{ t}$

Es ergibt sich in vorliegendem Falle die *effektive rechnungsmässige Sicherheit*:

nach Krohn	1,23	1,48
nach Tetmajer	1,65	1,91
nach Euler	2,02	4,1

Aus solchen Zahlen geht die Gefährlichkeit der Euler'schen Formel deutlich hervor.

Es sei noch bemerkt, dass nach den angestellten Berechnungen nicht die Verbindungsbleche das Ausknicken durch zu schwache Abmessungen oder Vernietung veranlasst haben sollen. Ob die ganze Stablänge (340 cm) oder nur 0,7 davon als Knicklänge einzuführen sei, scheint nach Anordnung der Konstruktion für die ganze Länge entschieden werden zu sollen. Diese Wahl der Knicklänge ist bei Anwendung der Euler'schen Formel von grossem Einfluss, nach der Tetmajer'schen Berechnungsart hingegen nicht so wichtig.

Die Verteidiger der Beibehaltung der Euler'schen Knickformel in Vorschriften für alle Verhältnisse $\frac{l}{i}$, heben hervor, dass die Einführung der ganzen Stablänge von Axe zu Axe der Knotenpunkte (deutsch die „Systemlänge“) in die Berechnung und die verlangte fünffache Sicherheit genügen sollen, um vor Einstürzen zu sichern. Beim Hamburger Gasbehälter wäre immerhin nach dieser Berechnung eine zweifache Sicherheit vorhanden gewesen, aber sie hätte nach Vorschrift eine fünffache sein sollen. Eine solche Auffassung bringt jedoch nur Verwirrung in den Begriff des vorhandenen Sicherheitsgrades. Dieser Verwirrung wird in genügender Weise entgegengewirkt durch Einführung der nach Tetmajer und Krohn für kleinere Verhältnisse $\frac{l}{i}$ reduzierten Knickspannungen und durch Vorschreiben eines genügenden *rechnungsmässigen Sicherheitsgrades*. Eine rechnungsmässige Sicherheit von 1 bis 2 ist aber keine Sicherheit.

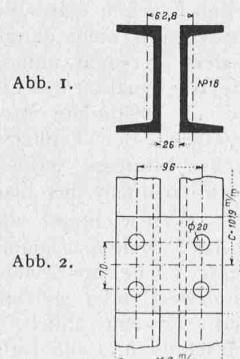
Zum Schlusse sei auf die in Band L der Schweiz. Bauzeitung, Seite 280 und ff. bei Anlass des Einsturzes der Quebecbrücke gemachten Mitteilungen in dieser Knickfrage hingewiesen.

Zürich, Mai 1911.

F. Schüle.

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

Auf Seite 247 dieses Bandes haben wir den Bericht der Eisenbahnkommission des „Zürcher Ingenieur- und Architekten-Vereins“ im Wortlaut veröffentlicht, begleitet von einem in der Eile angefertigten Uebersichtsplan. Heute sind wir in der Lage, das Wesentliche der von der Eisenbahnkommission ausgearbeiteten Pläne in Ergänzung jenes Berichtes und des Sitzungsprotokolls vom 26. April d. J. (Seite 255) wiederzugeben, wobei wir uns in Darstellungsweise und Maßstäben möglichst genau an die Veröffentlichung des sog. Vertragsprojektes Nr. VIII auf den Seiten 112, 124 und 156 dieses Bandes halten, um auf gleicher Basis einen einwandfreien Vergleich zu ermöglichen. Von den Originalen (Masstab 1:1000 und 1:100) haben die in Frage kommenden Behörden als Beilage zum Kommissionsbericht einen vollständigen Satz erhalten.



Zu den Plänen der Eisenbahnkommission, bezw. unsern stark verkleinerten Wiedergaben auf dieser und den folgenden Seiten ist des bessern Verständnisses halber noch folgendes zu sagen. Wie bekannt, wollte die Kommission in erster Linie zeigen, dass unter sonst gleichen Voraussetzungen die Linienführung mit Station Enge an der Grüttistrasse wesentlich besser und nicht teurer ist, als jene nach Projekt VIII an der Bederstrasse. Es geht dies aus nebenstehendem Uebersichtsplan (Abb. 1) wie aus dem „Bericht“ (S. 247) klar hervor. Die Linienführung von Projekt IX und X ist vom betriebstechnischen Standpunkt aus wegen der sehr übersichtlichen Strecke eine ideale. Welche der Linienführungen für den Wollishofer-Tunnel die rationellste ist, müssen genauere Studien erweisen; Variante A müsste grösstenteils bergmännisch, Variante B (unter der Seestrasse) und das Hauptprojekt (unter der Grüttistrasse) können bis auf ein kurzes Stück unter der Kappelistrasse offen gebaut werden (vergl. Längenprofil Abb. 4 S. 300). Längs der südlichen Grenze des Belvoir-parkes würde ein, die bestehende Bahnlinie übersetzendes Dienstgeleise die Materialförderung nach der Deponie am Seeufer in einfachster, im Vergleich zu

Tiefliegung der linksufrigen Zürichseebahn Strecke Wollishofen-Enge-Wiedikon.

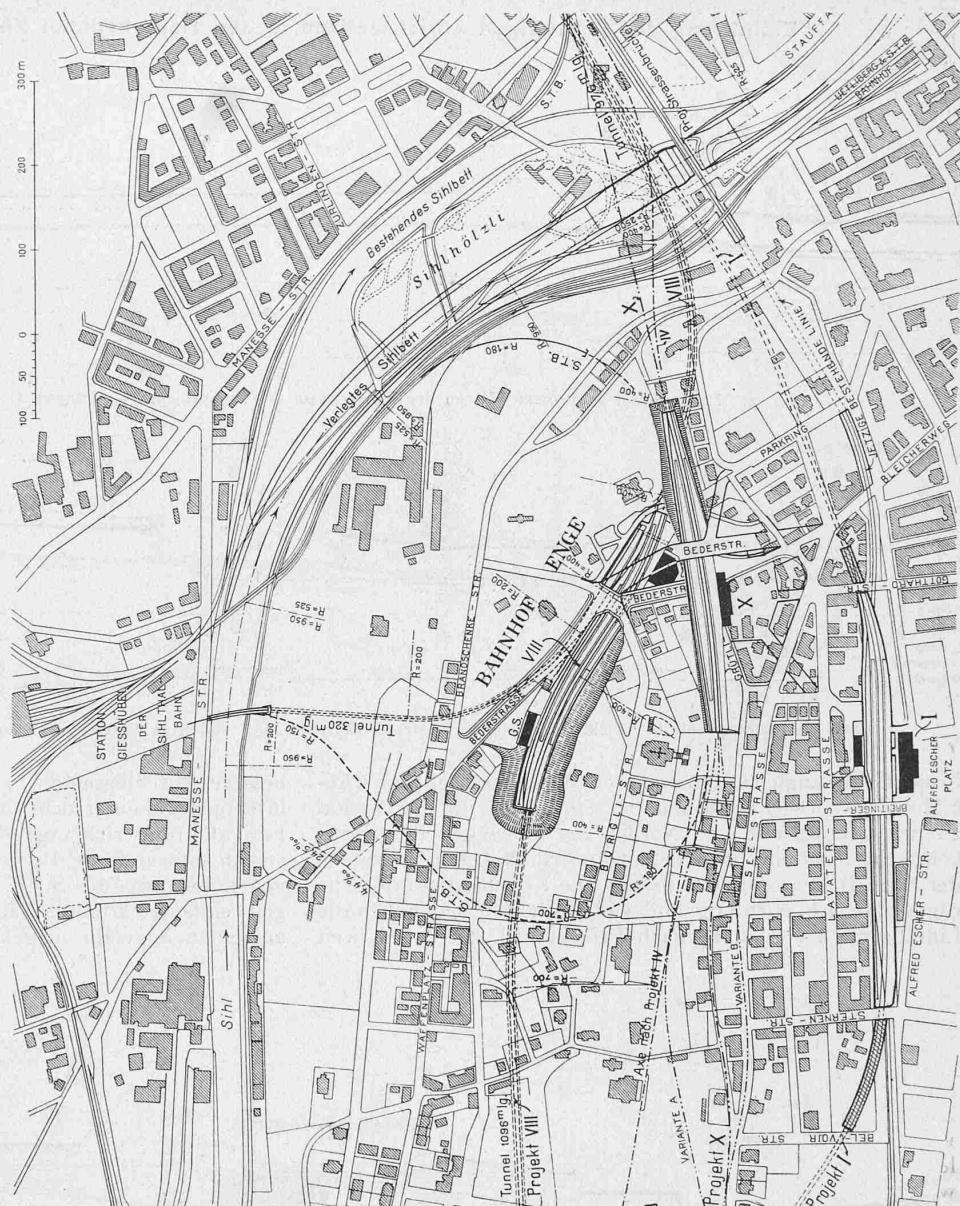
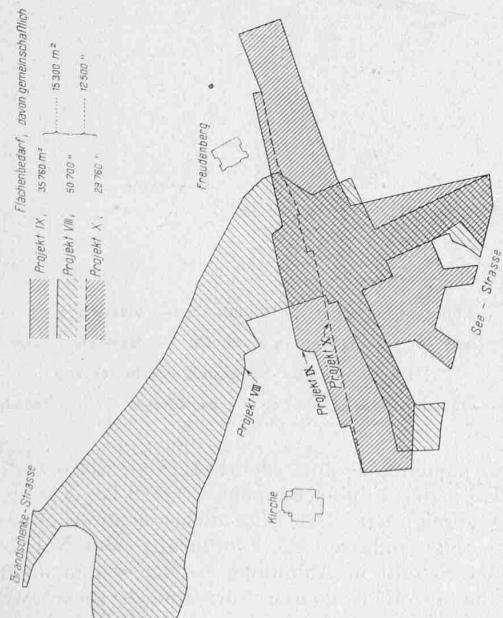
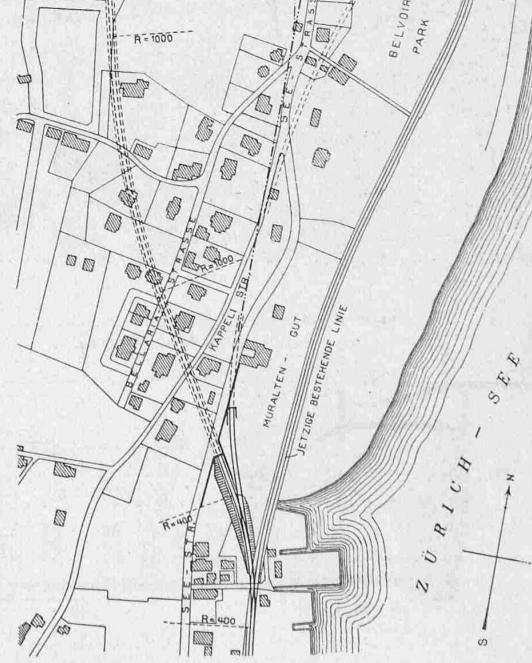


Abb. 2. Schematischer Ausgleich des Flächenbedarfs des Bahnhofs Enge nach Projekt VIII, IX und X. — Massstab 1 : 6000.

Abb. 1. Uebersichtsplan: Projekt VIII (sog. Vertragsprojekt Tiefbauamt Zürich und S. B. B.) mit Bahnhof an der Bederstrasse; Projekt X (Zürcher Ing.-u. Arch.-Verein) mit Bahnhof an der Grüttistrasse und Projekt I neu (Zürcher Ing.- und Arch.-Verein) mit Bahnhof am Alfred Escher - Platz. Massstab 1 : 8000.



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

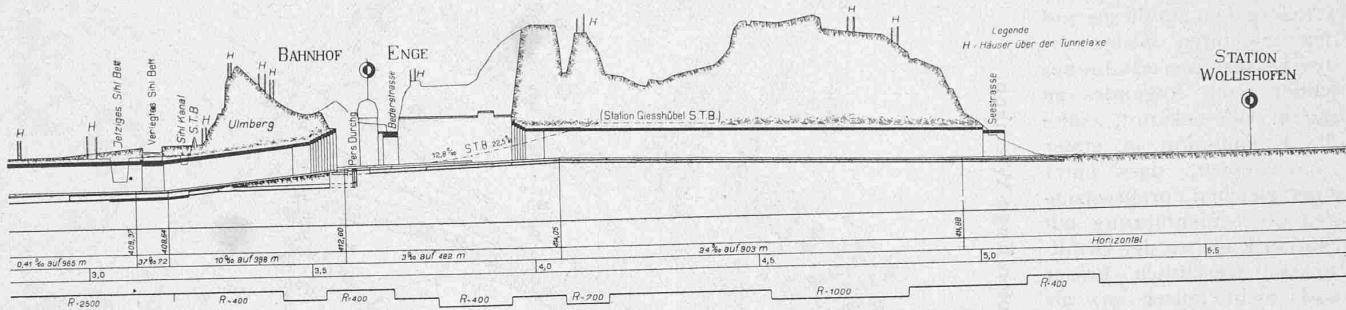


Abb. 3. Längenprofil zu Projekt VIII an der Bederstrasse (Vertragsprojekt). — Längen 1:15 000, Höhen 1:1500.

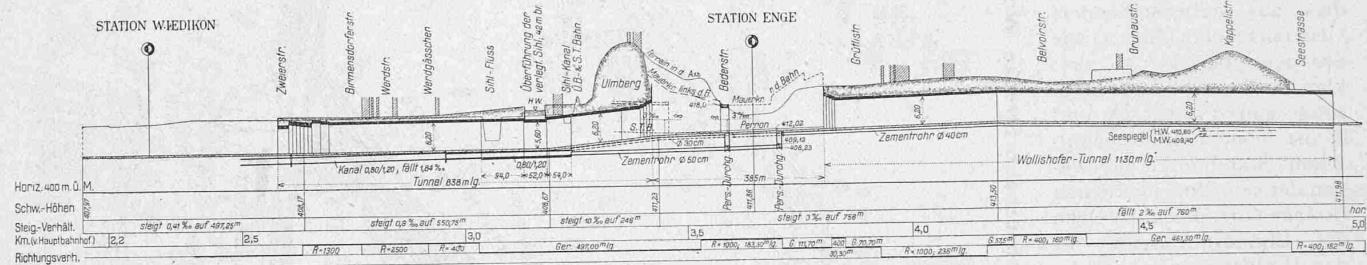


Abb. 4. Längenprofil zu Projekt IX an der Grüttistrasse (Zürcher Ing. und Arch.-Verein). — Längen 1:15 000, Höhen 1:1500.

Projekt VIII ungleich rationellerer Weise ermöglichen (Abbildung 1). Die Einführung der Sihltalbahn in die Station an der Grüttistrasse von Norden her ist wegen der Spitzkehre im Verkehr nach dem Güterbahnhof Zürich seitens der S. T. B. beanstandet worden. Die Kommission ihrerseits rügte als nach Richtung und Gefälle höchst bedenklich die Einführung der S. T. B. nach Projekt VIII. Sie hat als weit

bessere Anschlussmöglichkeit die Einführung von Süden her in Projekt IX untersucht und nachgewiesen; den aus dieser Linienführung sich ergebenden grössern Tunnel-Baukosten stehen einwandfreie Betriebsverhältnisse im Bahnhof Enge gegenüber, wo die S. T. B. von Süden her in Geleise III glatt einlaufen könnte. Natürlich müsste hierfür die Geleiseanlage in ungefähr umgekehrter Anordnung erfolgen, was

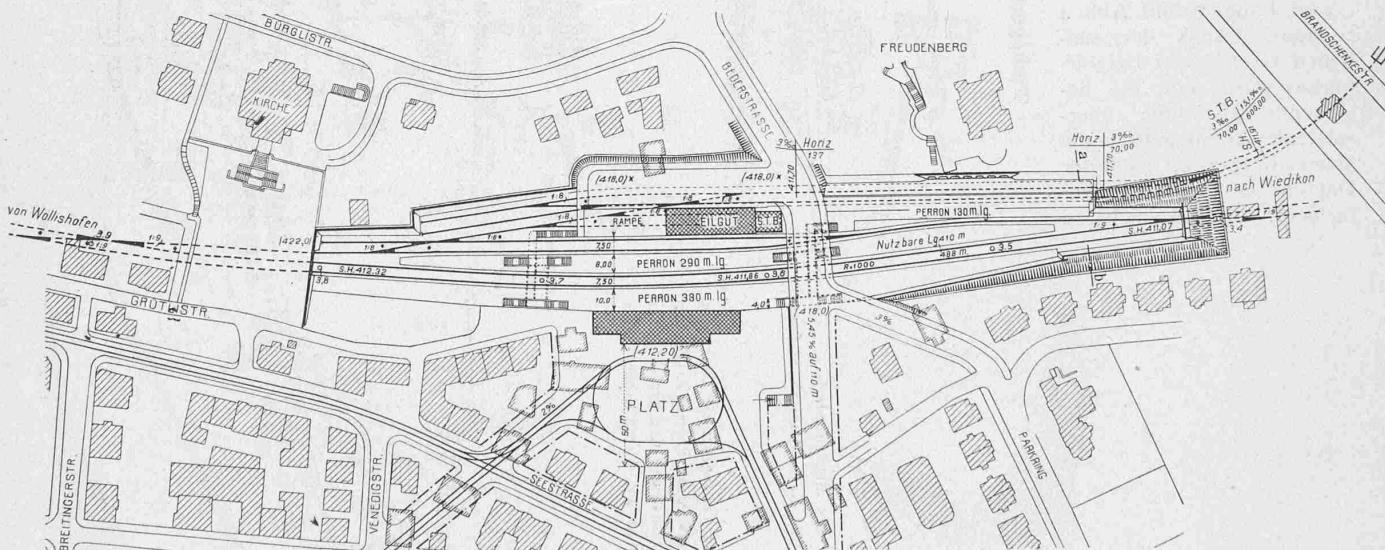
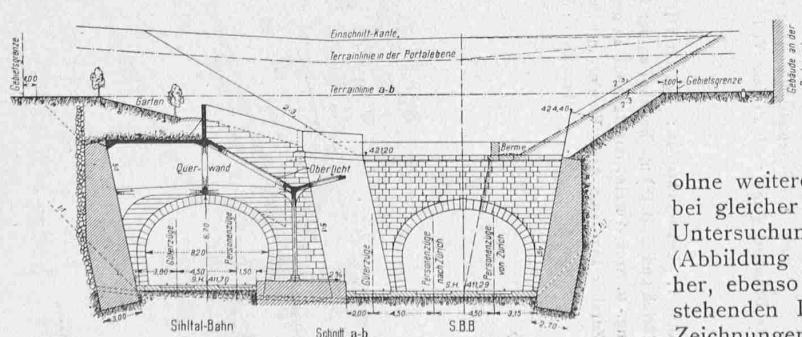


Abb. 5. Lageplan zu Projekt IX. — Maßstab 1:3000.

Abb. 6. Querschnitt a-b zu IX. — Maßstab 1:500.

Projekt IX und X speziell bearbeitet von
Oberingenieur J. Lüchinger i Fa. Locher & Cie., Zürich.



ohne weiteres, namentlich ohne Mehrbedarf an Fläche und bei gleicher Lage des Eilgutschuppens möglich ist, wie die Untersuchung gezeigt hat. Der Plan dieser Stationsanlage (Abbildung 5) zeigt indessen die Einführung von Norden her, ebenso der Schnitt in Abbildung 6. Nächst den obenstehenden Längenprofilen dienen vornehmlich diese zwei Zeichnungen zum Vergleich der beiden, nunmehr auf gleiche

Basis, gleiche Voraussetzungen gegründeten Projekte VIII und IX (Lageplan zu VIII siehe Seite 157). Vor allem fällt auch hier wie schon auf Abbildung 1 die naturgemäß viel geringere Einschnittsbreite und -tiefe auf. Während bei der Station Bederstrasse die höchste Böschungskante sich fast 29 m über Schwellenhöhe erhebt, beträgt das entsprechende Mass in der Station Grütlistrasse nur rund 18,6 m, der Einschnitt wird also bei Projekt VIII um mehr als 10 m tiefer als bei IX, überdies bei gleich steilen Böschungen rund 80 m breit, gegen rund 40 m bei der Grütlistrasse, bei im allgemeinen gleich hohen Mauern von ungefähr 10 bis 11 m.

Zum Vergleich der notwendigen Flächenmasse, bezw. der Expropriationskosten ist Projekt IX ganz entsprechend behandelt worden wie VIII, d. h. mit möglichst viel offenem Einschnitt. Die vergleichende Uebersicht bietet Abbildung 2, die in der Dichtigkeit der Schraffur das Verhältnis des Flächenbedarfs zum Ausdruck bringt. Lässt man das von beiden Projekten (IX und VIII) gemeinsam beanspruchte Flächenareal für den Vergleich ausser Betracht, so verhalten sich die für IX und VIII zu erwerbenden Flächenteile zu einander wie 1 zu 1,75. Mit andern Worten: um gleiche Geländeerwerbungs-Kosten zu bewirken, darf das für Projekt IX extra beanspruchte Land 1,75 mal so teuer sein, als jenes für VIII (vergl. „Bericht“ S. 250).

Die grösste Beeinträchtigung dürfte sowohl nach Projekt VIII wie nach IX die Villa Freudenberg erfahren, deren Gartenterrasse auf Kote 433,8 m, somit ungefähr 22 m über Geleisehöhe liegt. Um deren Schädigung auf das Mindestmass herabzusetzen, wird bei Projekt IX (in Abbildung 6, Schnitt a b) der Vorschlag gemacht, ähnlich wie dies in Projekt VIII vorgesehen ist, die Geleise der Sihltalbahn zu überdecken, wodurch es möglich würde, den Garten der Villa Freudenberg um einen 13 m breiten Streifen weniger zu schmälern als mit offenem Einschnitt.

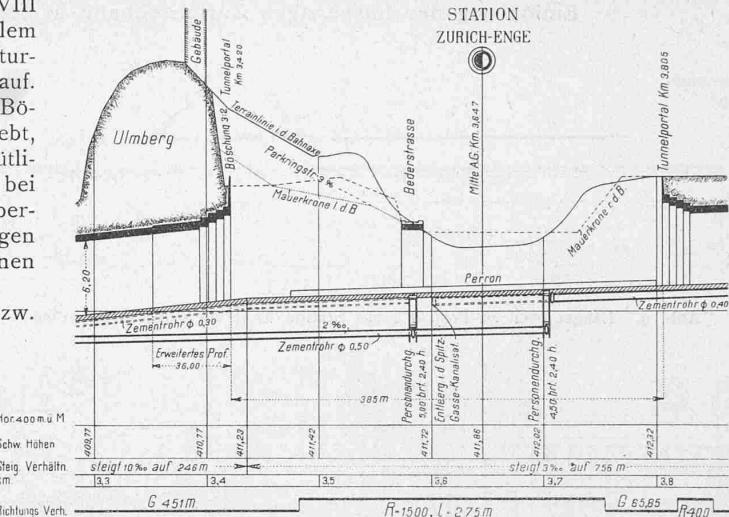


Abb. 7. Längenprofil der Station Enge nach Projekt X. — 1 : 6000 / 1 : 600.

anderorts vielfach bewährten Bauweise durch sinngemäss Revision unserer amtlichen Vorschriften ermöglicht wird. Dass diese Art der Ueberdeckung sowohl für die S. T. B. wie für den Freudenberg gegenüber jener in Projekt VIII wesentliche Vorteile bietet, liegt auf der Hand. Soviel zum Projekt IX, das, wie der „Bericht“ ausdrücklich hervorhebt, zum Zwecke direkten Vergleichs mit Projekt VIII ausgearbeitet wurde.

Das laut „Bericht“ von der Kommission des Ingenieur- und Architekten-Vereins zur Ausführung vorgeschlagene Grütlistrassen-Projekt ist Nr. X, mit Weglassung von Eilgut und Sihltalbahn, gemäss Abbildungen 7 und 8. Die Stationsanlage vereinfacht sich dadurch ganz bedeutend, sie wird ihrem Charakter gemäss zur eigentlichen Stadtbahnstation.

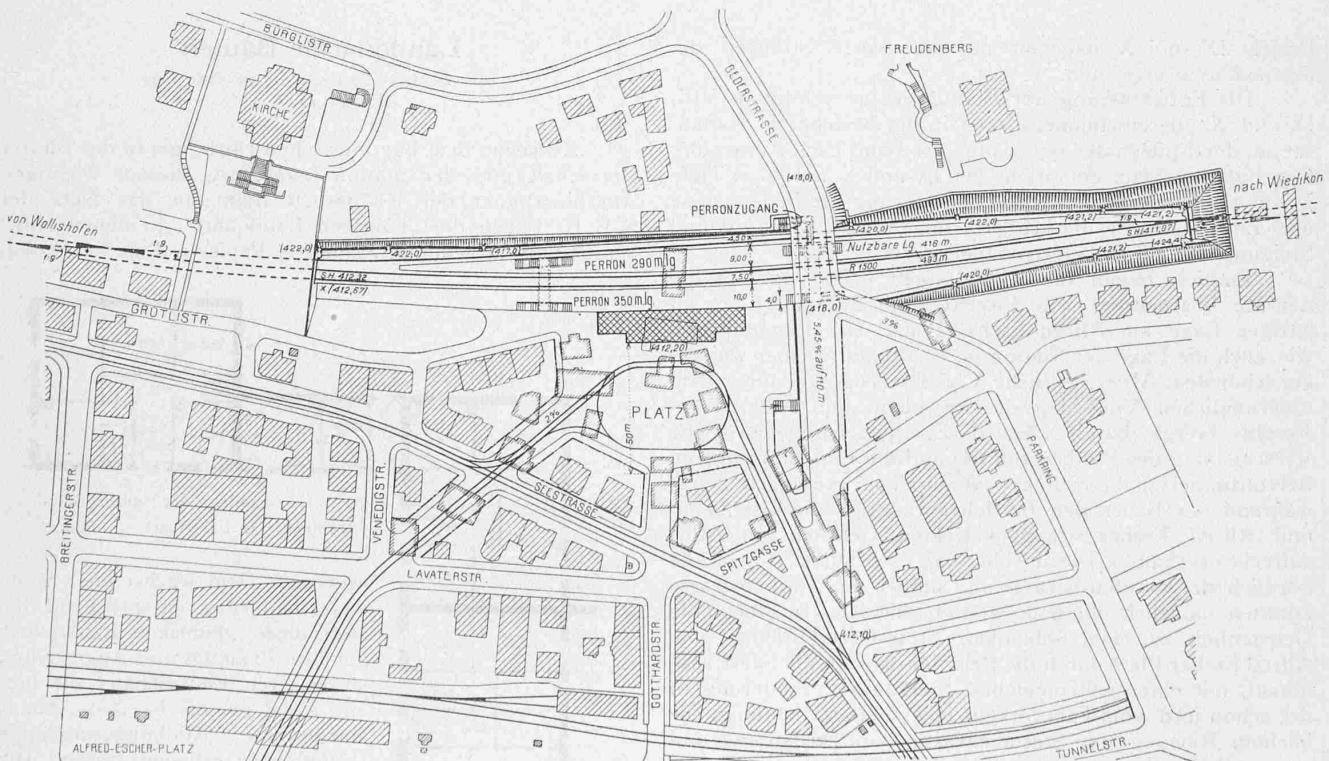


Abb. 8. Lageplan zu Projekt X (ohne Eilgut und Einführung der Sihltalbahn). — Masstab 1 : 3000.

Diese Ueberdeckung könnte in Verbindung mit dem Perrondach der S. T. B. und, im Gegensatz zu VIII, mit reichlichem Oberlicht sehr zweckmässig in Eisenbeton erstellt werden, vorausgesetzt, dass bis dahin die Anwendung dieser

Bezüglich der Richtungs- und Höhenverhältnisse, der Mauern usw. kann das Wesentliche den Zeichnungen entnommen werden; wegen der Mauern sei noch darauf hingewiesen, dass sie in Projekt VIII fast durchgehends, in

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

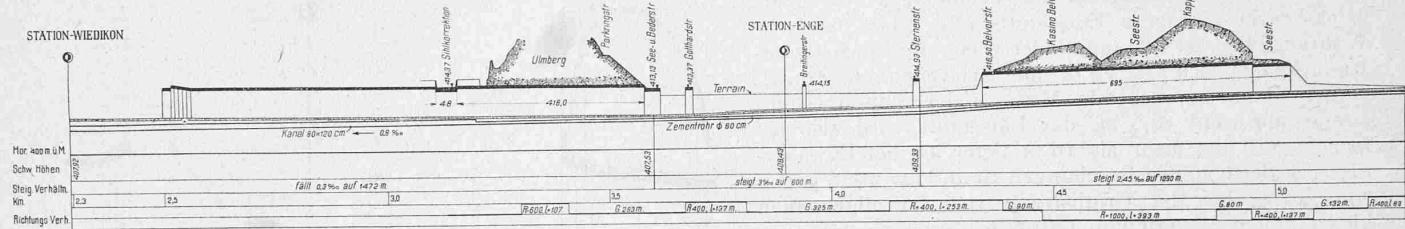


Abb. 9. Längenprofil zu Projekt I mit Station Enge am Alfred Escher-Platz. — Masstab für die Längen 1:15000, für die Höhen 1:1500.

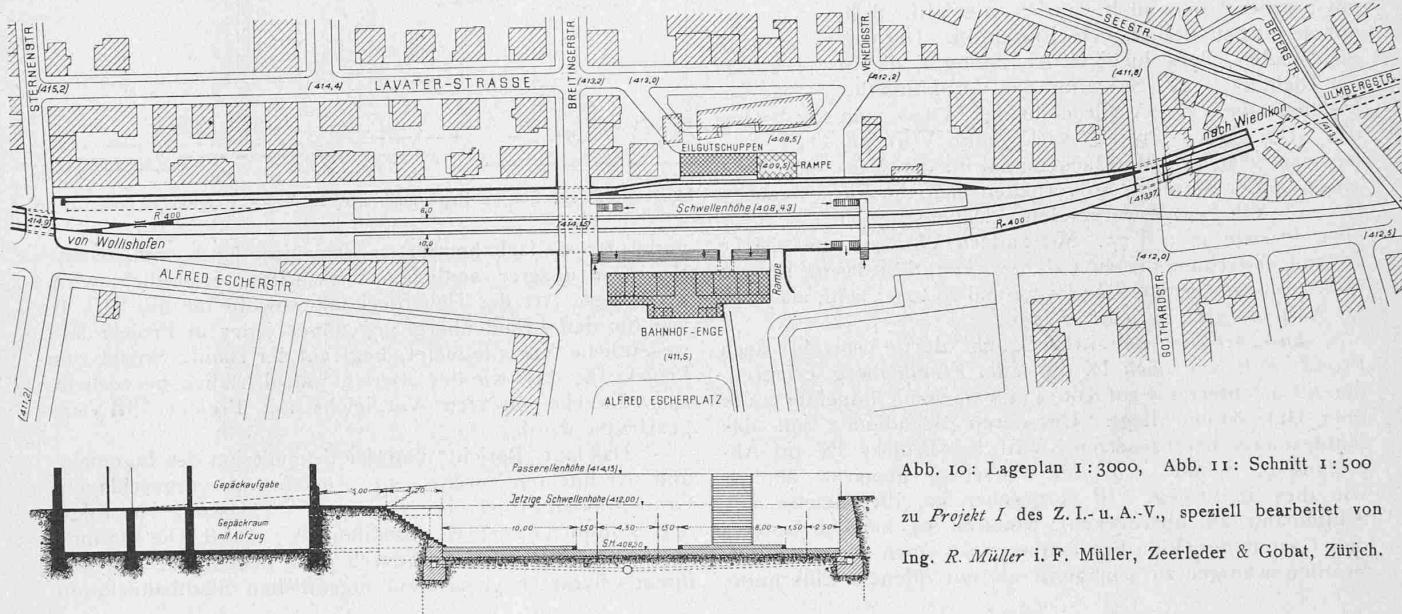


Abb. 10: Lageplan 1:3000, Abb. 11: Schnitt 1:500 zu Projekt I des Z. I.-u. A.-V., speziell bearbeitet von Ing. R. Müller i. F. Müller, Zeerleder & Gobat, Zürich.

Projekt IX und X dagegen nur auf kurze Strecken die Maximalhöhe erreichen.

Die Entwässerung der Stationsanlage erfolgt in VIII, IX und X übereinstimmend teils in die bestehende Kanalisation der Spitzgasse, teils längs der Bahn nach Aussersihl. Der Bahnhofsplatz entspricht bei IX und X mit 50 m Tiefe jenem am Hauptbahnhof, die Ueberführung der Bederstrasse und Einführung des Parkrings erfolgen nach Richtung und Steigung in völlig ungezwungener Weise.

Endlich zeigen die Abbildungen 9, 10 und 11 die neueste Bearbeitung von Projekt I mit Bahnhof Enge an jetziger Lage am Alfred Escher-Platz. Das Längenprofil, wie auch die Lage der Station im Stadtplan, ist hier weitaus am schönsten. Als wesentliche Verbesserung gegenüber dem ursprünglichen Vorschlag des Ingenieur- und Architekten-Vereins (vergl. Band XXXVII, S. 139), ist die westliche Verschiebung des Ulmbergtunnels und die Liniendurchführung im Belvoirtunnel zu bezeichnen, wodurch es ermöglicht wird, während des Baues den Betrieb auf zwei in die Eisenbahn- und Alfred Escher-Strasse verlegten Geleisen ungestört aufrecht zu erhalten. Die in Abbildung 1 schraffierten Strecken nördlich der Gotthardstrasse und südlich der Sternenstrasse könnten natürlich überbaut werden; das letztere Stück böte Gelegenheit zu einer schlanken Strassenverbindung vom Alfred Escher-Platz durch die Belvoirstrasse in die Seestrasse hinauf, mit einer willkommenen Steigungsverminderung in der schon jetzt vom Fahrverkehr bevorzugten Richtung. Die leichten Rampen der Sternenstrasse, Gotthardstrasse und eventuell der Breitingerstrasse, welch letztere bis anhin als Fahrstrasse nicht überführt ist, können angesichts der vielen Vorzüge dieser Stationsanlage gar nicht in Betracht fallen; für das Auge werden sie nahezu verschwinden, sobald die Strassen ausgebaut sein werden. Die Seestrasse wird durch Aufhebung ihres Gefälles geradezu verbessert.

Landquater Bauten

von Architekt Emil Schäfer in Landquart.
(Mit Tafel 62 bis 65.)

Zwischen dem bündnerischen Dorfe Igis in der Churer Herrschaft und der Station Landquart, diesem wichtigen Anschlusspunkt der Rhätischen Bahn an das Netz der S. B. B., liegen die „Fabriken Landquart“, in denen Holzbearbeitungsmaschinen, Zellulose, Papier u. a. m. hergestellt

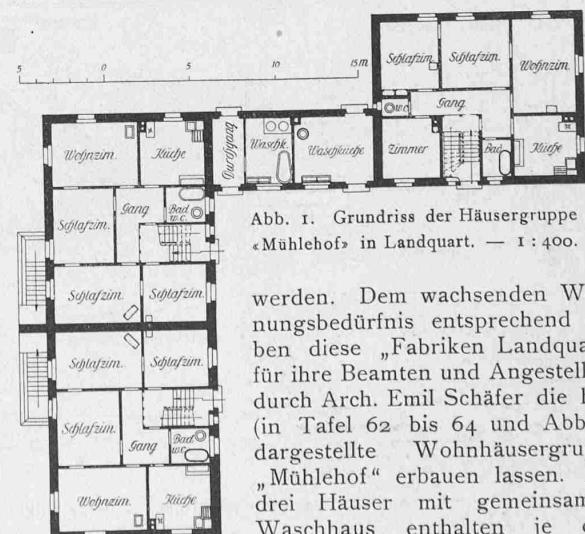


Abb. 1. Grundriss der Häusergruppe «Mühlehof» in Landquart. — 1:400.

werden. Dem wachsenden Wohnungsbedürfnis entsprechend haben diese „Fabriken Landquart“ für ihre Beamten und Angestellten durch Arch. Emil Schäfer die hier (in Tafel 62 bis 64 und Abb. 1) dargestellte Wohnhäusergruppe „Mühlehof“ erbauen lassen. Die drei Häuser mit gemeinsamem Waschhaus enthalten je drei Wohnungen zu vier Zimmern und Bad im I. und II. Stock, bzw. zu drei Zimmern ohne Bad im Dachstock. Sie gruppieren sich unter möglichster Schonung vorhandener Bäume um einen als Spielplatz