

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 45/46 (1905)
Heft: 25

Artikel: Ein Studentenhaus in Stuttgart: erbaut von Architekt Emil Rein aus Zürich in Stuttgart
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-25548>

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: 28.01.2026

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

auf das Messungsergebnis haben kann. Ein kleiner Fehler in D ist bei den unsicheren elastischen Verhältnissen des Betons leicht möglich und bedingt grosse Änderungen der Lage und Größe von Z_b .

In den Abbildungen 8 bis 10 sind die Versuchsergebnisse in folgender Weise graphisch dargestellt.

Als Abszissen sind die auf die ganze Messlänge konstanten Momente, als Ordinaten nach oben die aus den beobachteten Verkürzungen der obersten Faser und der bekannten Elastizitätskurve berechneten oberen Randspannungen σ_b des Betons und als Ordinaten nach unten die aus den gemessenen Dehnungen der Eisen mit dem Elastizitätsmodul $E_e = 2,16 \cdot 10^6$ berechneten Eisenspannungen σ_e . So entstehen die mit starken Linien gezeichneten Kurven. Die Punkte, von wo ab Risse beobachtet wurden, stimmen oben und unten deshalb nicht genau miteinander überein, weil beide Kurven die Mittel von je drei Versuchen sind, und weil die Verkürzungen und die Verlängerungen nicht zugleich an einem Körper gemessen werden konnten. In die Figuren sind weiter eingezeichnet: mit schwächeren Linien die nach den Leitsätzen des Verbands deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine mit $n = 15$ für die betreffenden Momente berechneten Spannungen des Betons und des Eisens; dasselbe mit gestrichelten Linien für die Rittersche Methode oder nach den schweizerischen Normen mit $n = 20$. Die so entstandenen Bilder sind sehr lehrreich und liefern in augenfälliger Weise die nachstehenden Ergebnisse:

1. Zunächst zeigt sich die bekannte Tatsache, dass für Plattenarmierungen, die unter den Leitsätzen angepassten von 0,75% liegen, die Ausnutzung der zulässigen Eisenspannungen für das aufzunehmende Moment massgebend ist, bei höher liegenden Armierungen ist die Grenze durch die zulässige Druckbeanspruchung gegeben.

2. Nach den „Leitsätzen“ berechnet sich die Druckbeanspruchung des Betons grösser, als sie bei der zulässigen Belastung tatsächlich auftritt; bei sehr starker Armierung stimmt der Rechnungswert fast genau mit dem gemessenen überein. Die Berechnung nach den schweizerischen Normen ergibt die Druckbeanspruchung kleiner, als sie beobachtet wurde. Im Stadium IIb, nach Auftreten der Risse, stimmt das nach den „Leitsätzen“ berechnete σ_b befriedigend mit dem gemessenen (auf die Messlänge vermittelten) überein.

3. Die rechnungsmässige Beanspruchung des Eisens ist weit grösser als die tatsächlich beobachtete; dies gilt natürlich nur bis zum Auftreten der Risse, denn von da an wird die Eisenspannung in den gerissenen Querschnitten wesentlich höher sein, als in den andern und wird den rechnungsmässigen Wert erreichen.

4. Die vom Beton aufgenommenen Zugspannungen entlasten, namentlich bei geringer Armierung, die Eiseneinlagen in solchem Masse, dass deren Dehnung gegenüber der berechneten weit zurückbleibt; bei den hohen Armierungsprozenten ist dies weniger der Fall, aber hier gestattet die Grenze der Druckbeanspruchung des Betons keine weitere Ausnutzung der Eiseneinlagen. In allen Fällen erhalten wir bei der Dimensionierung nach den Leitsätzen, d. h. der Rechnungsmethode für Stadium IIb, für rechteckige Querschnitte eine Sicherheit gegen Risse, die

bei 0,4%	Eiseneinlagen	2,12
„ 1,0%	“	1,5
“ 1,9%	“	1,64

beträgt.

Wir finden also hier durch den Versuch bestätigt, dass die von uns empfohlene Rechnungsweise, welche Risse im Beton von vornherein annimmt, eine mindestens 1,5fache Sicherheit gegen das Auftreten der ersten Zugrisse bietet.

Dies gilt natürlich zunächst nur für rechteckige Querschnitte. Die Anwendung auf Plattenbalken würde für ähnliche Versuche ein weites Feld darbieten.

5. Wir wollen nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, dass die Kurven der Zugspannungen denselben Verlauf zeigen, wie bei dem bekannten *Considère*schen Versuch. Die Tabelle (S. 301) zeigt dasselbe in Zahlen hinsichtlich der

Verteilung der Zugkraft Z auf die Kräfte Z_e und Z_b . Während Z und Z_e mit fortschreitendem Moment zunehmen, bleibt Z_b nach Erreichung eines Höchstwertes, von kleinen Schwankungen abgesehen, fast konstant. Wir konstatieren also in Uebereinstimmung mit *Considère* die gleiche Kraftverteilung zwischen Eisen und Beton bei Zugbeanspruchung, aber mit dem Unterschied, dass bei den hier durchgeföhrten Versuchen, dank der peinlichen Sorgfalt, die Zugrisse im Beton viel früher gefunden wurden. Trotz der nachgewiesenen Risse bleibt aber die Spannungsverteilung dieselbe und die Zugkraft Z_b erleidet keine wesentliche Verminderung. Wie können wir uns diese Erscheinung erklären, wenn die von *Considère* zu Hülfe genommene Duktilität des gezogenen Betons versagt?

Nach den Versuchsprotokollen entstanden zuerst Risse an den Zapfen A , hierauf innerhalb der Messlänge die Risse n und später Riss m . Da die Querkraft innerhalb der Messlänge gleich Null ist, so treten im Stadium I und IIa auf dieser Strecke keinerlei Haftspannungen auf. Sobald aber beim Uebergang zum Stadium IIb in einem Querschnitt ein Riss auftritt, wird dort das Eisen stärker beansprucht und es wird in den anschliessenden Querschnitten die Haftfestigkeit bzw. der Gleitwiderstand zum vollen Betrag für die Spannungsausgleichung zwischen Beton und Eisen in Wirkung treten müssen. Nehmen wir nach Versuchen von Bach einen Gleitwiderstand von 33 kg/cm^2 an, so erhalten wir z. B. für die Probekörper mit $2 \phi 16 \text{ mm}$ eine Strecke von

$$\frac{15 \cdot Z_b}{2 \cdot 3,14 \cdot 1,6 \cdot 33} = \frac{15 \cdot 180}{207} = 8,1 \text{ cm},$$

welche erforderlich ist, um den Beton wieder in die Spannung zu setzen, welche er vorher gehabt hat. Selbst der gerissene Beton bremst also gewissermassen infolge des Gleitwiderstands an den Eiseneinlagen und infolge der noch vorhandenen Zugfestigkeit der zwischen den Rissen gelegenen Stücke die Dehnungen des Eisens. Auf diese Weise ergibt sich immer noch ein nahezu konstanter Wert Z_b auch nach Auftreten der Risse und ferner die Erscheinung der Duktilität des Betons, die aber in Wirklichkeit nicht vorhanden sein muss.

Wir wollen hiermit nicht behaupten, dass *Considère* die Risse bei seinen Versuchen übersehen hätte, wollen aber anderseits noch bemerken, dass man auch von unsren Versuchskörpern Betonstücke von 20 bis 40 cm Länge zwischen den Rissen hätte herausnehmen können, welche noch die volle Zugfestigkeit hätten aufweisen müssen.

Ein Studentenhaus in Stuttgart.

Erbaut von Architekt Emil Rein aus Zürich in Stuttgart.

Vom Januar bis zum Oktober 1905 wurde in Stuttgart das Haus der Studentenverbindung Saxonie nach den bei einem Wettbewerb mit dem II. Preis ausgezeichneten Entwürfen des Architekten *Emil Rein* in Stuttgart und unter seiner Leitung von der Firma Gebr. Kärn, Architekten in Stuttgart, erbaut.

Das von anmutigen Gartenanlagen umgebene Gebäude erhebt sich hübsch gruppiert bis zu dem kupfergedeckten Fahnenturm in ansprechender Silhouette. Das Erdgeschoss ist in graugelbem, geschliffenem und teilweise rauh bossiertem Sandstein ausgeführt, während die darüber sich erhabenden Mauern einen rauh gekämmten oder geschiebten, mit Keimscher Mineralfarbe weiss gestrichenen Verputz erhalten haben; das sichtbare Holzwerk wurde mit ultramarinblauem lasiertem Anstrich versehen und mit weissen Fassungen belebt. Im Innern fanden zur Deckenkonstruktion und zu den Tragwänden Kallweitsche Trägerelemente Verwendung, um die Decke des grossen Saales eben zu erhalten (siehe die Grundrisse Abb. 2.)

Betritt man das Haus durch das Eingangsportal, so gelangt man zunächst in die Halle, die von einem bunt mit Farben bespritzten Grottengewölbe aus gekämmtem Putz überdeckt wird. Gegenüber dem Eingang über der

Türe zum Treppenraum leuchten zwei Studenten aus der Biedermeierzeit mit Fackeln dem Besucher ins Innere des Hauses (Abb. 4 S. 305). Anstossend an die Eingangshalle ist der geräumige Fechtboden angeordnet, der durch Doppeltüren mit dem in frischen, frühgotischen Farben bemalten a. H.-Zimmer in Verbindung steht (Abb. 5 S. 304).

Eine freitragende Kunststeintreppe führt bis zum zweiten Obergeschoss empor in einem lichten Treppenhause, das von einem blau bemalten Tonnengewölbe in gekämmtem Putz mit vergoldeten Gurten abgeschlossen ist. Das weite Treppenhause-Fenster erhielt eine reiche Buntverglasung, eine Saale-Landschaft aus dem Sachsenlande darstellend.

Der Haupteingang in den fast das ganze erste Obergeschoss einnehmenden Festsaal ist durch eine grosse, in Schwarz und Silber bemalte Doppeltür abgeschlossen und in der Bekrönung mit dem Haupte der Minerva als Schutzgöttin von Kunst und Wissenschaft geziert (Abb. 6). Der Saal selbst besitzt ein modernes, in Blau lasiertes Holzgetäfel, darüber in weißer Oelfarbe gestrichene Wände und eine Leistendecke, geschmückt mit dem Wappen der Verbindung. Durch eine Harmonikawand (System Cabe) kann der Saal in einen für die gewöhnlichen Bedürfnisse ausreichend grossen Kneipsaal und in das Konventzimmer geteilt werden. Daran schliessen sich seitlich

des Treppenhauses die Schenke mit einem Bieraufzug aus dem Keller und Klosetträume an, während über der Eingangshalle eine geräumige Loggia angeordnet ist, deren Balkon eine prachtvolle Aussicht auf die Gau des Neckartales gewährt. Im zweiten Obergeschoss sind drei Studentenzimmer sowie die aus zwei Zimmern und einer Küche bestehende Wohnung des Hausmeisters untergebracht, im dritten Obergeschoss ein weiteres Studentenzimmer mit aussichtsreicher Loggia, eine Kammer für den Diener und Gelasse für Gerätschaften. Die Bausumme, ohne Honorar und Bauplatz, belief sich auf ungefähr 40 000 Franken.

Umbau der linksufrigen Zürichseebahn vom Hauptbahnhof Zürich bis Wollishofen.¹⁾

(Schluss.)

2. Was die Anlage der Station Enge anbetrifft, so ist durch das von Direktor Arbenz erstattete Gutachten eingehend nachgewiesen, dass die von der Generaldirektion vorgebrachten Einwände nicht oder nur in beschränktem Masse zutreffend sind und bei weiterer Bearbeitung z. T.

noch behoben werden können, sowie dass die dieser Anlage anhaftenden Mängel auch bei den Bahnhofsanlagen der Hochbahnprojekte z. T. in grösserem Masse in Erscheinung treten. Indem wir diesbezüglich auf das einlässliche Arbenzsche Gutachten verweisen, bemerken wir zu unsrer Vorlage unter Hinweis auf die hauptsächlichen Gesichtspunkte folgendes:

Die Anlage als Niveaustation mit Hauptzugang von der Bederstrasse ist beibehalten worden. Ihre Zugänglichkeit und die Abwicklung des Verkehrs gestalten sich dadurch wesentlich günstiger als bei allen übrigen Projekten. Der offene Einschnitt ist etwas erweitert und südlich verlängert worden. Dadurch erhalten die Hauptgleise nutzbare Längen von mehr als 400 m, das Ueberholungsgeleise 360 m; die Eilgutgleise disponieren sich beidseitig des Eilgutschuppens und der Rampe gleichmässig in reichlicher Länge mit günstigen Weichenanschlüssen (anstatt Schiebebühnen in der früheren Vorlage). Die Einfahrtsweichen kommen in schlankere Kurven von 600 m Radius zu liegen mit nur drei Spitzweichen wie bei den übrigen Projekten. Die ganze Anlage wird übersichtlicher und gestreckter. Die 300 bis 370 m langen Perrons liegen auf 240 m Länge in der Geraden. Die Einführung des Sihltalbahn-Gütergeleises erfolgt nicht mehr im Tunnel unter der projektierten Parkringstrasse und nicht direkt in das Hauptgleise, sondern in das offene Ueberholungsgeleise gegenüber dem Aufnahmgebäude, also unter direkter Kontrolle. Von einer Betriebsgefährdung durch die täglich höchstens viermal kurierten Güterzüge der Sihltalbahn kann daher keine Rede mehr sein. Damit sind einige, der ersten Vorlage anhaftende Mängel in befriedigender Weise gehoben worden. Andere

Nachteile, wie die Verlegung der Einfahrtsweichen in die Tunnelmündungen und die erhöhte Lage des Eilgutschuppens, sind bei den Hochbahnprojekten ebenfalls vorhanden. Sie bilden für den Betrieb, wie aus

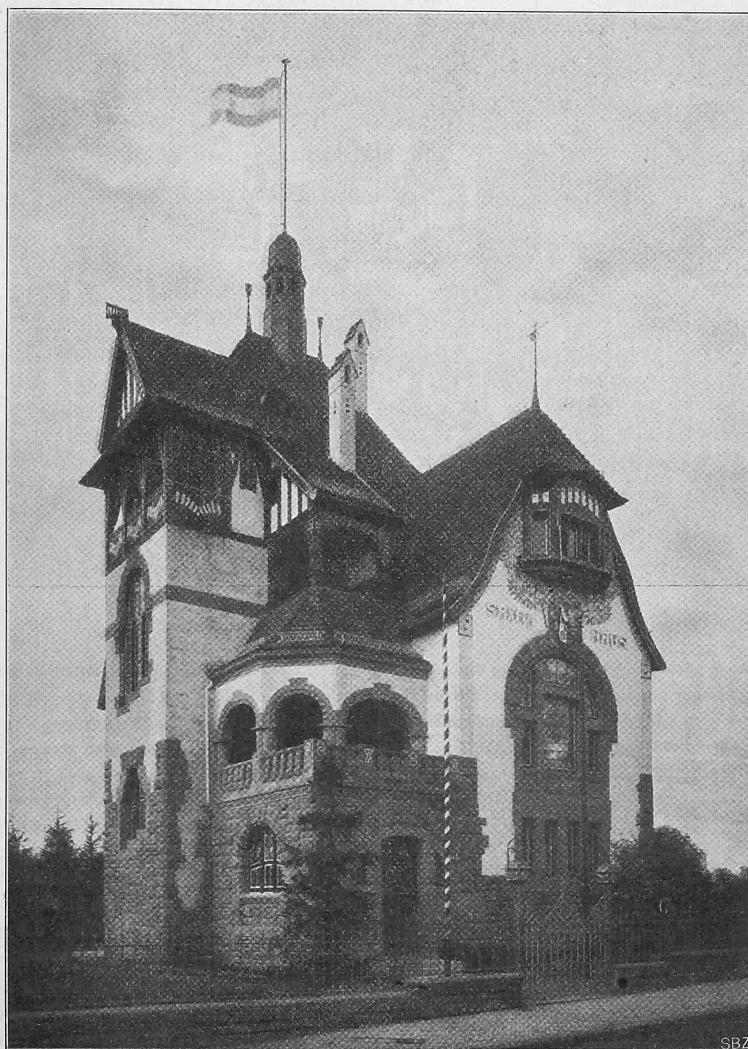


Abb. 1. Gesamtansicht des Gebäudes.

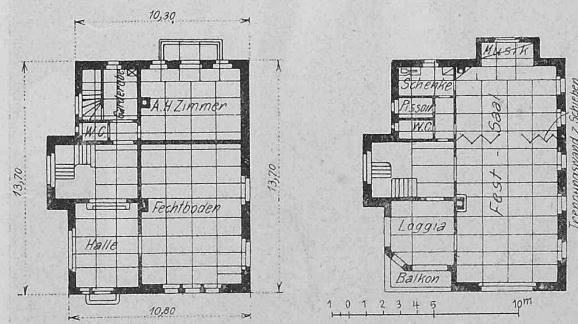


Abb. 2. Grundrisse vom Erdgeschoss und ersten Obergeschoss. — 1 : 400.

den Erörterungen im Arbenzschen Gutachten hervorgeht, durchaus kein Hindernis. Ähnliche und schwierigere Uebelstände zeigen sich in dieser oder jener Weise auf manchen Stationen. Man vergleiche nur z. B. die

¹⁾ Bericht des Tiefbauamtes an den Stadtrat von Zürich, Nov. 1905.

Bahnhofanlagen Basel, St. Gallen, Bern (s. Schweiz. Bauzeitung v. I. VII. 05). Ideale Lösungen sind in Städten wohl selten zu treffen. (Besonders auffallend ist beim neu projektierten Bahnhof Bern-Wylerfeld, das die vier Hauptgleise der Oltener und Luzern-Thunerlinie vom neu projektierten Schlachthofgleise ganz durchschnitten werden sollen, ohne dass die Bahnverwaltung darin eine wesentliche Gefährdung erblickt. Der Anschluss des Sihltalbahn-Gütergleises in Enge ist viel weniger gefährlich.) Die Frage, ob die Eilgutstation nicht doch in Wegfall kommen und nach Wollishofen verlegt werden soll, wäre noch zu diskutieren, die Bahnverwaltung hat sich darüber noch in keiner Weise ausgesprochen. Als Personenstation leistet diese Anlage à niveau an dieser zentralen Stelle nicht nur dem städtischen Publikum sondern auch der Bahnverwaltung ausserordentliche Dienste, indem durch die gegenwärtige Station Enge der Hauptbahnhof jährlich um rund 400000 Personen ($\frac{1}{6}$ des Personenverkehrs im Hauptbahnhof) entlastet wird. Entsprechend den letzten statistischen Berichten über die Frequenz von Enge wird sich wegen der besseren Zugänglichkeit der projektierten Anlage und bei der grossen Entwicklungsfähigkeit der noch wenig bebauten, nächstliegenden Quartiere dieses Verhältnis in Zukunft noch wesentlich günstiger gestalten. Die Opfer, die für die Station gebracht werden, rechtfertigen sich sehr wohl, ungleich mehr als s. Z. diejenigen für die Station Stadelhofen; diese hatte im Jahre 1899 eine Personenfrequenz von 160308, die Station Enge eine solche von 246927; im Jahre 1904 bewältigte Stadelhofen trotz seiner beschränkten Anlage einen Verkehr von 345973, Enge einen solchen von 418341 Personen. Die neu

projektierte Station ist so geräumig vorgesehen, dass ein Vielfaches des jetzigen Verkehrs anstandslos erledigt werden kann, dass also für absehbare Zeit gesorgt ist. Angesichts dieser Verkehrsziffern, welche die Notwendigkeit der beiden, wenn auch teuren Stationsanlagen am besten illustrieren, kann von einer gänzlichen Eliminierung oder von einer allzuweiten Verlegung der neuen Station Enge ebensowenig die Rede sein, wie etwa von der Aufhebung der Station Stadelhofen, sowohl des Publikums wegen als auch mit Rücksicht auf die Entlastung des Hauptbahnhofes. Gegenüber der früheren Vorlage ist noch darauf hinzuweisen, dass die Nivellette der vorliegenden Stationsanlage in ein Gefälle von 2% gelegt wurde, hauptsächlich der besseren Entwässerung der Station und des Wollishofertunnels wegen, welcher nun ein Gefälle von 1,05% gegen Wollishofen hin erhält. Auch wird die Einschnitttiefe am Südende dadurch um etwa 1 m vermindert und dementsprechend auch die Kosten. Diese ermässigen sich ferner wesentlich durch die Annahme, die Steinhaldestrasse gegen die Gleise hin zu verschieben, sodass sie über den ersten Perron zu liegen kommt, und damit die Expropriation für die

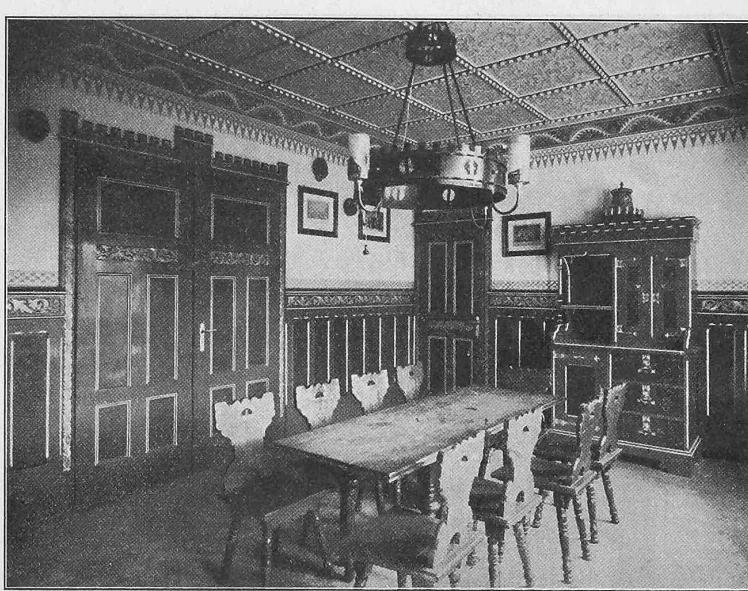


Abb. 5. Das Altherren-Zimmer im Erdgeschoss.

Strasse und die Kosten des Perrondaches zum grossen Teil wegfallen; auch die Verlegung des Sihltalbahn-Gütergleises außerhalb die projektierte Parkringstrasse statt unter dieselbe, vermindert die Kosten, weil die Errichtung der Gleise unter der Strasse, die keinem andern Zwecke, wie z. B. als Perrondach, dienen würde, teurer wäre. Anderseits stellt sich der Voranschlag für die Sihlverlegung bedeutend höher als früher infolge der notwendigen, weitreichenden Sohlenversicherung, während die aus der Sihlverlegung sich ergebenden Expropriationsausgaben bedeutend kleinere werden und die wiederverwertbaren Flächen (bei gleichen Einheitspreisen) wesentlich grössere Summen aufweisen als im früheren Voranschlag, weil die Expropriation der Dammflächen wegfällt und daher für die verlegte Sihl anstatt ein 65 m breiter Streifen ein solcher von nur 46 m Breite zu expropriieren ist.

Eine merkliche Erhöhung im neuen Voranschlag tritt beim Kapitel «Chaussierung von Strassen und Wegen» ein, weil nach Ansicht des Strasseninspektoreates die wichtigen Strassen-Unter- und Ueberführungen nicht chaussiert, sondern gepflastert werden sollen. Da indessen beim vorliegenden Projekt im II. Kreise nur wenige Strassen überführt werden und die Pflasterung auf den Brücken für den m^2 um rund Fr. 2,50 billiger zu stehen kommt als auf dem zuerst mit Steinbett zu deckenden Boden der Strassenunterführungen bei den Hochbahnen, so erreicht die Erhöhung des Voranschlages im dritten Kapitel Projekt IIa lange nicht denjenigen Betrag wie z. B. bei Projekt IIIATZ.

Anschluss des Sihltalbahn-Gütergleises.

Der Anschluss dieses Gleises erfolgt, wie oben bemerkt, in wesentlich günstigerer Weise als im generellen Projekt des Tiefbauamtes vom Jahre 1903. Diese Lösung mit den damit verbundenen Verlegung des Bahnhofes der Sihltalbahn und Uetlibergbahn vom Selina weg zur neuen Station Enge hat für die Stadt und vom bahntechnischen Standpunkte aus grosse Vorteile. Das Bestehenlassen des Sihltalbahn-Gütergleises und des Uetlibergbahngeleises Selina-Giesshübel nach Vorschlag der Bundesbahnen würde die rationelle Bebauung der anliegenden Quartiere unmöglich machen, und überdies würde eine grosse Anzahl Niveaureuzungen dieser Bahnen bestehen bleiben und noch neue hinzutreten wie z. B. bei der projektierten Verbindungsstrasse durch den Tunnel Enge-Wollishofen und bei der projektierten Zürcherstrasse. Bei der bedeutenden Frequenz dieser Bahnlinie, die zeitweise tägl. von 51 Zügen der Sihltal- und Uetlibergbahn befahren wird, würde der Strassenverkehr bedeutende Störungen erleiden und die Hauptursache des ganzen Umbaus, die Leben und Verkehr gefährdenden Niveaureuzungen, doch nur teilweise beseitigt. Beim städtischen Projekt aber



Abb. 6. Eingang in den Kneipsaal vom Treppenhaus aus.

wird diese Frage in gründlicher Weise gelöst, indem alle Strassenkreuzungen mit Haupt- und Nebenbahnen wegfallen.»

Was die vom Tiefbauamt auf gleicher Grundlage umgerechneten Hochbahnprojekte anbelangt, können wir unsere Leser auf die Darstellungen derselben verweisen, die in Bd. XLIII, S. 120 und 121 enthalten sind. Die neue Vorlage hat an den Projekten nichts geändert; sie befasst sich vielmehr vornehmlich mit Untersuchungen über die aus den Verhältnissen der Strassenkreuzungen u. a. abgeleiteten, eventuellen Beitragsleistungen, die der Stadt Zürich zufallen könnten, und schliesst sodann mit folgenden Sätzen:

«Die vorstehenden Erörterungen geben zu folgenden Schlussbemerkungen Anlass:

Die seitens der Experten Locher und Zschokke und des Tiefbauamtes fortgesetzten Studien für die Verlegung und Untertunnelung der Sihl beweisen in Uebereinstimmung mit dem Gutachten des Oberbauspektrates, dass keine triftigen Gründe vorliegen, die gegen die Ausführung dieses Werkes sprächen, und dass desshalb die Befürchtungen der Generaldirektion der Bundesbahnen unbegründet sind. Ebenso unbegründet sind die Einwendungen der letztern gegenüber der Stationsanlage Enge im Vergleich mit den Hochbahnprojekten. Die von der Bahnverwaltung vorgelegten Hochbahnprojekte sind für die Stadt unannehmbar, weil sie eine bedeutende Schädigung der allgemeinen öffentlichen Interessen, in wirtschaftlicher, hygienischer und ästhetischer Beziehung zur Folge hätten, und weil sie in ihrer ganzen Gestaltung, insbesondere hinsichtlich Zahl und Abmessungen der Strassenunterführungen, der Bahnanlage auf geschlossenen Dämmen, der Stationsanlage Enge und deren Zufahrten den städtischen Anforderungen nicht entsprechen. Die im Sinne dieser Anforderungen vorgenommene Umarbeitung der drei Hochbahnprojekte zeigt, dass sich die Totalkosten derselben mindestens ebenso hoch belaufen, wie beim städtischen Tiefbahnprojekt, dass aber die städtischen Beiträge an die erstern dann viel grösser ausfallen würden als für das letztere. Wenn die Stadt mit ihren Beitragsofferte an das Tiefbahnprojekt nur annähernd so weit geht, wie sie es bei den erweiterten Hochbahnprojekten voraussichtlich tun müsste, so wird sich ersteres für die Bahn ebenso billig erweisen wie ihr billigstes Projekt III, welches jedoch unter keinen Umständen so ausgeführt werden könnte, wie es projektiert ist, und bei richtiger Ausführung annähernd ebenso teuer sein wird wie die andern Projekte.

Angesichts der Tatsache, dass das städtische Tiefbahnprojekt bau-technisch ebenso befriedigend und genügend ist wie die Hochbahnprojekte der Bundesbahn und ähnliche Anlagen, dass es finanziell für Bahn und Stadt sich günstiger gestaltet als jedes einigermassen richtig durchgeföhrte Hochbahnprojekt, und dass es allen städtischen und privaten Interessen nach allgemeinem Urteil weitaus am besten entspricht, muss von Seite der Stadt an demselben festgehalten werden. Abgesehen von den direkten materiellen Nachteilen, entstellt auch die schönste Hochbahn stets das Stadtbild und muss desshalb von den Behörden, welche die Zukunft im Auge zu behalten haben, als unerträglich abgelehnt werden.

Zürich, November 1905.

Das Tiefbauamt der Stadt Zürich:

Der Stadtingenieur-Adjunkt: *A. Tobler*.

Der Stadtingenieur: *V. Wenner*.»

Gleichzeitig mit der Vorlage des städtischen Tiefbauamtes Zürich gelangte auch ein ergänzendes Gutachten der Experten Dr. Ed. Locher und Ingenieur Cd. Zschokke über das vom Tiefbauamt umgearbeitete Projekt (IIa) zur Veröffentlichung, das wir der Vollständigkeit halber hier gleichfalls wiedergeben.

Die Experten schreiben:

«Nachdem die Generaldirektion der schweizerischen Bundesbahnen zum Projekt der Unterzeichneten für eine Sihlunterführung zur Erstellung einer Tiefbahn eine Reihe von Einwürfen erhoben hat und namentlich deren Profil mit Rücksicht auf eventuellen elektrischen Betrieb für zu knapp erklärte, so hat das Tiefbauamt der Stadt Zürich nach ihren Angaben ein weiteres Tunnelprofil ausgearbeitet und den Unterzeichneten zur Prüfung vorgelegt.

Obwohl die Decke aus einbetonierten breitflanschigen gewalzten Trägern besteht, ist dieselbe so sorgfältig gegen Infiltration von Wasser aus der Sihl, das eine Oxydation herbeiführen könnte, abgedeckt und unten gegen Ansetzen von Niederschlägen an die Decke geschützt, dass ein Kontakt von Wasser und Eisen vollständig ausgeschlossen scheint. Wir halten infolgedessen diese Konstruktion für ebenso sicher und haltbar, als Mauerwerk mit Rücksicht auf die Zersetzung des Mörtels und die Verwitterung der Steine. Die sorgfältige Ausführung der Sohlenversicherung flussaufwärts der Unterführung und der Ufermauern ober-

und unterhalb schliesst jede Gefahr von Veränderungen in der Sohle oder eines seitlichen Ausbruches der Sihl so vollständig aus, als dies bei einem menschlichen Werk überhaupt möglich ist. Die Sicherheit ist deshalb mindestens ebenso gross als bei einem Brückenbau die Tragfähigkeit der Pfeilerfundamente oder der Eisenkonstruktion.

Für Abfuhr des Grund- und Tagwassers ist ausgiebig und unter günstigen Verhältnissen gesorgt, aber auch dafür, dass dieses Grundwasser nicht etwa durch Infiltration des Sihlwassers in dem Boden in der Nähe



Abb. 4. Portal aus der Vorhalle in das Treppenhaus.



Abb. 3. Ansicht des Haupteingangs

der Unterführung eine Erhöhung erleidet. Zu dem Ende dienen die schon erwähnte Sohlenplästerung, oberhalb der Unterführung auf 36,6 m in Beton gelegt, sowie eine Abschlussmauer in Beton quer durch das Flussbett und eine noch 25,1 m weiter oben liegende Spundwand.

Flussabwärts sind zum gleichen Zweck die Ufermauern bis auf die Tiefe des Grundwassers heruntergeführt.

Wenn man nun überlegt, dass all diese Arbeiten vor der Verlegung der Sihl im Trocken ausgeführt werden können, so ist alle Gewähr gegeben für deren sorgfältigste Ausführung, und es lässt sich in dieser Hinsicht diese Unterführung nicht mit den Galerien vergleichen, die in Amerika, in England und gegenwärtig in Paris für den Metropolitain unter Flüssen in vollständig mit Wasser gesättigtem Boden mittelst Vortreiben eines Schildes oder in Druckluft ausgeführt werden müssen und zwar nicht nur auf eine Länge von 46,5 m, sondern auf hunderte von Metern und mit einem Kostenaufwand, der sich nach Millionen rechnet.

Befürchtungen bezüglich der Vorrang in technischer Beziehung sind also unstatthaft und nicht ernst zu nehmen.

Was den Kostenvoranschlag für die Sihlverlegung anbelangt, so halten die Unterfertigten dafür, dass er ausgiebig bemessen sei.

Brieg, den 18. November 1905.

Ed. Locher-Freuler.

Aarau, den 19. November 1905.

Cd. Zschokke.»

600 Volt verwandelt. Den Schnellzugsdienst werden Lokomotiven besorgen; zur Beförderung der Lokalzüge sollen Motorwagengüte dienen mit Regulierung sämtlicher Motorwagen von einem einzigen Führerstande aus. Die Lokomotiven erhalten je vier direkt auf den vier Achsen montierte Gleichstrommotoren von je 550 P.S. zusammen 2200 P.S. Leistung, die bis auf maximal 3000 P.S. gesteigert werden kann. Das Zuggewicht beträgt ohne die Lokomotive höchstens 400 t; bei schweren Zügen kann eine zweite Lokomotive vorgespannt werden. Für die Stromzuführung ist Oberleitung mit Trolley vorgeschrieben; die grösste Zuggeschwindigkeit wird 104 km in der Stunde betragen.

Nach umfassenden, vergleichenden Versuchen mit den neuesten Dampflokomotiven des neuen Pacific-Typus einerseits und mit den vorbeschriebenen elektrischen Lokomotiven andererseits sind 35 Stück der letzten Art in Ausführung gegeben worden. Während die Dampflokomotiven mit 18,6 m Länge und einem Gewicht von 155 t, bei einer Geschwindigkeit von 96 km in der Stunde, ein angehängtes Zuggewicht von 256 t beförderten, hat die elektrische Lokomotive mit nur 11,3 m Länge und dem kleineren Eigengewicht von 91,00 t, bei derselben Geschwindigkeit, einen Zug von 307 t bedient. Von grösster Tragweite aber ist die grösste Beschleunigung der elektrischen Lokomotive, die nur 127 Sek. zur Erreichung einer Geschwindigkeit von 80 km in der Stunde bedurfte, während die Dampflokomotive dafür 203 Sek. erforderte. Die Versuche mit Lokomotiven allein ergaben Geschwindigkeiten von über 140 km in



Abb. 7. Dach- und Giebeldetail.

Vom Elektrischen Bahnbetrieb in Nordamerika.

Die Vereinigten Staaten von Nordamerika verfügen über ein Eisenbahnnetz von rund 320 000 km Geleislänge, auf dem etwa 50 000 Lokomotiven und nahezu 2 000 000 Personen- und Güterwagen verkehren, sodass in diesem Lande mit seiner hervorragend entwickelten Elektrotechnik mehr Veranlassung vorlag, auch auf dem Gebiete der elektrischen Traktion reichere Erfahrungen zu sammeln als anderwärts.

Wie Herr Professor Wyssling in seinen Mitteilungen über den Gesamteinindruck auf seiner amerikanischen Studienreise¹⁾ bemerkte, hat dort die elektrische Traktion hinsichtlich der Zugkraft der Lokomotiven, ihrer Geschwindigkeit und der Betriebssicherheit bereits Ergebnisse gezeigt, wie sie den höchsten Anforderungen in der Schweiz genügen dürften; eine Ausnahme macht vielleicht nur der durchgehende Betrieb auf ganz grossen Strecken.

Für den mächtig entwickelten Strassenbahnbetrieb der Grossstädte mit seinem schnell fahrenden, schweren Bahnzügen, der verhältnismässig eng um einzelne Mittelpunkte konzentriert ist, hat sich das Gleichstromsystem eingebürgert und dabei einen solchen Grad von Vollkommenheit erreicht, dass es den stets konservativen Eisenbahningenieuren schwer wird, sich von ihm zu trennen. Anschliessend an diesen Betrieb sind elektrisch betriebene interurbane Verbindungen entstanden, d. h. Linien, die mittels Schnellzügen den Verkehr benachbarter Städte vermitteln und solche, die mit elektrischen Lokomotiven die Schnellzüge bis auf 40 km aus den grossen Städten hinausführen, um sie erst hier dem Dampfbetrieb zu übergeben.

Eines der grössten Werke der letztern Art ist das von der New-York Central Railway-Company beschlossene elektrische Traktionsnetz, das von der im Bau begriffenen Grand Central Station ausgehen wird. Der Bau dieser Anlage soll in drei Jahren vollendet werden. Hier werden sich Fernschnellzüge und Züge der Stadtbahn begegnen, und beide sollen einheitlich nach dem bewährten Gleichstromsystem betrieben werden. Der von der Zentrale aus zugeführte Dreiphasenstrom von 11 000 Volt wird in den verschiedenen Umformerstationen durch rotierende Umformer in Gleichstrom von

der Stunde. Diese Resultate wurden mit dem Gleichstrom-System erzielt an dem die New-York Central Railroad Company und ihre technischen Autoritäten hauptsächlich deshalb festhielten, weil zur Zeit der Entschliessung noch zu wenig praktische Resultate über Einphasen-Wechselstrom-Traktion vorlagen.

Gleichzeitig mit den Linien der oben erwähnten Gesellschaft sind auch diejenigen des Long Island Railway im Umbau begriffen, die mit einer gesamten Geleislänge von 150 km, von der Flatbush Avenue (Brooklyn) ausgehen und sich vielfach verzweigen. Auch hier wird auf fünf Unterstationen der aus einer Zentrale hergeleitete Dreiphasenstrom von 11 000 Volt mittels Transformatoren und Konvertern in Gleichstrom von 600 Volt umgeformt. Als Leiter dient hier die «dritte Schiene» wie auf den suburbanen Linien. Die Zentrale umfasst drei Parson-Westinghouse-Dampfturbinen-Generatoren zu 7500 P.S. mit zusammen 16 500 kw Leistung. Auf einen Zug von acht Wagen kommen je fünf Motorwagen mit je zwei Motoren zu 200 P.S. Als Fahrgeschwindigkeit sind hier 40 km in der Stunde vorgesehen. Die Motoren haben pneumatische Kontrollerverbindung für Bedienung von einem einzigen Führerstand aus. Der Umbau der ganzen Anlage soll samt vorläufig 150 solcher Motorwagen bis in einem Jahr ganz vollendet sein.

Unter den amerikanischen Ingenieuren hat aber auch das Wechselstromsystem in der Form von durch Oberleiter zugeführtem Einphasenstrom seine Anhänger, da es infolge des Wegfalls der in Anlage und Bedienung teuren Umformerstationen grosse finanzielle Vorteile bietet. Die New Haven and Hartford Railroad Company z. B. hat für ihre Linien 25 Einphasen-Wechselstrom-Lokomotiven bestimmt. Diese erhalten je vier Motoren zu 400 P.S., oder eine Leistung von 1600 P.S. und zwar für langsame Lokalzüge mit 40 km in der Stunde mit 200 t Zuggewicht und für Expresszüge mit einer Fahrgeschwindigkeit von 100 bis 110 km in der Stunde mit 250 t Zuggewicht. Bei den Versuchsfahrten mit den Einphasen-Wechselstrom-Maschinen haben auch bei grossen Geschwindigkeiten die Bogentrolley gut entsprochen. Auf zwei Linien hatte sich das Einphasen-Wechselstrom-System früher schon bewährt und zwar auf der Indianapolis-Rushville Linie mit schwerem Oberbau und kräftigen Motorwagen, die seit einem Jahr im Betriebe stehen, und ferner auf der leichten und billigen, seit zehn Monaten betriebenen Anlage mit langsamem Zügen der Pontiac-Oreill-Linie.

¹⁾ Bd. XLVI, S. 281.