

Die elektrische Untergrundbahn zu Budapest

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **29/30 (1897)**

Heft 15

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-82462>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

sind, dass infolge der grossen Länge des Tunnels die Kosten der Anlagen für die Unterbringung und Verpflegung der Arbeiter, für die Reparatur-Werkstätte u. s. w. sich auf 10 400 m verteilen und daher p. l. m nur etwa 15 Fr. betragen, so kann man von vornherein annehmen, dass der Betrag von 350 Fr. für die hier in Frage kommende Leistung vollauf genüge, ja dass in der Kalkweistrecke daran erspart werden wird.

Rechnet man für die Gneisstrecke per m^3 Stollenausbruch den Preis von 25 Fr. und per m^3 Vollaushub 10 Fr., so ergibt sich p. l. m Tunnel ein Kostenbetrag von 230 Fr.

Schlägt man hiezu für die besonderen Schwierigkeiten der hohen Lage, höhere Arbeitslöhne u. s. w. noch 50%, so erhält man einen Meterpreis von 345 Fr.

Zum gleichen Preis gelangt man, wenn man unter hohen Annahmen für Arbeitslöhne und Sprengmaterial von den Arbeitslöhnen u. s. w. ausgeht.

Dies stimmt auch überein mit dem Preis von 345 Fr., zu welchem, wie mir mitgeteilt wurde, eine sehr leistungsfähige rheinische Maschinenfabrik und Tunnelunternehmung sich erboten hat, mit einem garantierten Fortschritt von 4 m per Tag, die ersten $5\frac{1}{2}$ km des Tunnels in Akkord zu übernehmen mit der Absicht, am Tunnelportal durch den elektrischen Strom Luftkompressoren zu betreiben und pneumatische Stossbohrmaschinen anzuwenden.

Es ist selbstverständlich, dass bei dem Bau des Jungfraubahn-Tunnels infolge der Höhenlage erschwerte Verhältnisse verschiedener Art eintreten und dass für die besonderen Verhältnisse dieses Tunnelbaus viele neuartige Hilfsmittel erdacht werden müssen. Die Bekämpfung dieser Schwierigkeiten liegt in erster Linie den Ingenieuren ob, welche den Tunnelbau an Ort und Stelle leiten. Dieselben müssen daher von hervorragender Tüchtigkeit sein und hinsichtlich der Wahl und Bezahlung ihrer Angestellten und Arbeiter, der Unterkunft und Verpflegung derselben, sowie hinsichtlich der Beschaffung von Hilfsmaschinen und Werkzeugen u. s. w. ausreichendes Verfügungsrecht erhalten.

Von grösster Wichtigkeit ist natürlich ebenso die richtige Auswahl des gesamten Aufsichtspersonals und der Arbeiter. Dieselben müssen möglichst zu einer ständigen Truppe ausgebildet werden und es ist daher namentlich auch für gute Wohnungseinrichtungen, für eine gute Verpflegung und für ständige ärztliche Hilfe zu sorgen.

So ernstlich daher die bevorstehenden Schwierigkeiten ins Auge zu fassen sind, so darf man dieselben nach meiner Ansicht aber auch nicht überschätzen, zumal aus dem Vorhergehenden sich auch andererseits ergibt, dass durch den elektrischen Betrieb und zweckmässige Einrichtungen wesentliche Erleichterungen geschaffen werden können, die bei anderen Tunnels fehlen.

Hiebei mag auch darauf hingewiesen werden, dass die Peruvianische Südbahn und die Peruvianische Centralbahn die Meereshöhe von 4470 und 4774 erreichen, ohne durch Führung im Tunnel gegen Sturm und Wetter geschützt zu sein, während der Gipfel der Jungfrau nur die Höhe von 4166 m erreicht. Es handelt sich also bei der Jungfraubahn keineswegs um unerhörte Leistungen.

Im Vergleich zu andern grossen Alpentunnels kommen bei der Jungfraubahn noch die Zwischenstationen und Querschläge sehr zu statten, durch welche namentlich die Materialförderung und Luftbeschaffung ausserordentlich erleichtert wird.

Keinesfalls darf man zum Vergleich mit diesem kleinen Tunnel in gesundem, wasserfreiem Gebirge die Kosten eines Alpentunnels wie des Gotthard- oder Arlbergtunnels heranziehen, mit etwa $75 m^2$ Ausbruchfläche, mit ihren starken Einbauten und Mauerungen und mit ihrer schwierigen Materialförderung und Ventilation.

Nach dem Vorstehenden kann daher die Ueberzeugung ausgesprochen werden, dass der Voranschlag für den Bau der Jungfraubahn ausreichend bemessen ist und dass ganz unerwartete Schwierigkeiten eintreten müssten, sollte hiezu noch die Reserve von 1 200 000 Fr., welche für Unvorhergesehenes ausgesetzt ist, in Anspruch genommen werden.

Allerdings wird die früher in Aussicht gestellte Bauzeit von vier Jahren wesentlich überschritten werden, allein dies kommt bei dem vorliegenden Projekt meiner Ansicht nach deshalb weniger in Betracht, weil die stufenweise Eröffnung der Zwischenstationen, deren herrliche Lage die Reisenden in hohem Grade anziehen werden, bereits eine Verzinsung des aufgewendeten Baukapitals ergeben dürfte, und es scheint mir, bei dem geschilderten Bauvorgang sei das ganze Unternehmen auf eine so sichere und reelle Basis gestellt, dass an seinem glücklichen Gelingen nicht gezweifelt werden kann.

Was die Tracierungsarbeiten anbelangt, so ist nach den mir vorliegenden Aufnahmen, welche grösstenteils von Hrn. Professor Koppe herrühren, die Tunnelachse auf die ersten 1600 m, d. h. bis zur ersten Zwischenstation „Grindelwaldblick“ festgelegt. Die nächste wichtige Arbeit, die gleich zu Anfang dieses Sommers vorgenommen werden muss, ist die Bestimmung der Lage und Höhe der Kallfirnstation, welche etwa 2000 m von der vorgenannten Station entfernt ist. Da in dieser Strecke das Eigermassiv durchfahren wird, also hier eine Aufnahme der äusseren Gebirgsgestaltung nicht erforderlich ist, so bietet diese Bestimmung keine grosse Schwierigkeit.

Nach Bestimmung der Kallfirnstation ist der Tunnel auf eine Länge von 3600 m festgelegt, also dem Tunnelbau für zwei Jahre vorgearbeitet. War aber bis hieher die Festlegung der Linie ohne besondere Schwierigkeit zu lösen, so wird nun in der Folge der Tunnel meist unter schmalen Gräten geführt, deren Aufnahme wegen der hohen Lage beschwerlich und zeitraubend ist. Es wird sich dabei vorzugsweise um Festlegung der Gratspitzen handeln, da der Tunnel senkrecht unter denselben geführt werden muss. Nach Festlegung der Kallfirnstation müssen daher diese Arbeiten sofort systematisch in Angriff genommen und unter thunlichster Ausnützung der guten Jahreszeit in den nächsten Sommern zur Vollendung geführt werden. Unüberwindliche Schwierigkeiten sind dabei nicht vorhanden und da die Leitung und Ausführung dieser Arbeit bewährten Kräften anvertraut ist, so steht ihre glückliche Bewältigung ausser Zweifel.

Die elektrische Untergrundbahn zu Budapest.

I.

Geschichtliches. Die Anlage einer Strassenbahn aus dem Innern der Stadt Budapest nach dem Stadtwaldchen unter Benutzung der Andrassystrasse, ist seit der Fertigstellung dieser Strasse wiederholt erörtert worden und bildete schon vor mehr als zehn Jahren den Gegenstand amtlicher Verhandlungen.

Der ursprüngliche Plan, eine Pferdebahn in der Andrassystrasse zu erbauen, wurde bereits im Jahre 1882 von dem Minister des Innern abgelehnt und war damit abgethan. Erst viele Jahre später trat man dem Unternehmen wieder näher, in der Andrassystrasse eine Bahn zu erbauen und zwar eine elektrische Strassenbahn mit unterirdischer Stromzuführung.

Die mit ihren früheren, mehrfachen Konzessionsgesuchen erfolglos gebliebene Budapester Pferde-Strassenbahngesellschaft liierte sich zur Durchführung des Unternehmens mit der Budapester elektrischen Stadtbahn-Aktiengesellschaft. Am 18. Februar 1893 überreichten die beiden Gesellschaften in einer gemeinschaftlichen Eingabe an die Behörden einen derartigen Entwurf. Obwohl der Gemeinderat und der Magistrat denselben günstig aufnahmen, wurde auch dieser Entwurf einer elektrischen Bahn vom hauptstädtischen Baurat und vom Minister des Innern endgültig abgelehnt und zwar mit der Begründung, dass der vornehme Charakter der Strasse, sowie der stets wachsende Fussgänger- und Wagenverkehr namentlich in der Gegend des Opernhauses, die Anlage einer Niveaubahn von vornherein ausschliesse. Der Minister erklärte in seinem vom 28. Juli 1893 datierten Erlasse, dass der Plan einer Strassen-

bahn auf der Andrassystrasse als endgültig abgelehnt zu betrachten sei. Nach dieser Entscheidung musste die elektrische Strassenbahn in der Andrassystrasse aufgegeben werden.

Die beiden Strassenbahngesellschaften befassten sich demzufolge nun mit einem von der Firma *Siemens & Halske*

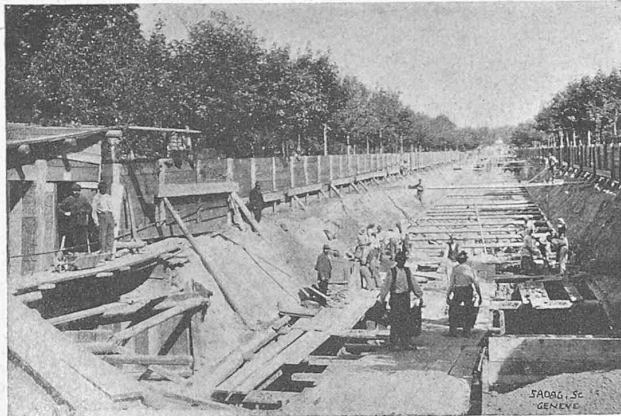


Fig. 1. Baustelle in der Andrassystrasse zwischen der Eprekertgasse und Arenastrasse nach Fertigstellung der Spundwände.

(Aufgenommen von Photogr. Klösz am 19. Sept. 1894.)

ausgearbeiteten Entwürfe einer elektrischen Untergrundbahn, welche vom Gisellaplatz ausgehend, unter dem Waitzner Boulevard und unter der Andrassystrasse entlang nach dem Stadtwäldchen führen sollte, und reichten am 22. Januar 1894 den Entwurf dieser Untergrundbahn bei der Gemeindebehörde ein.

Da die elektrische Untergrundbahn im Falle ihrer Genehmigung unter allen Umständen bis zur Millenniumsausstellung im Jahre 1896 fertig werden sollte, war eine Beschleunigung der Verhandlungen und eine rasche Erledigung aller Eingaben notwendig. Thatsächlich wurde infolge des Entgegenkommens der Behörden, welche die Behandlung des Konzessionsgesuches in allen Stadien ausserordentlich beschleunigten, die Konzession bereits am 9. August erteilt und vier Tage später der Bau in Angriff genommen.

Behufs raschester Erledigung aller den Bau der elektrischen Untergrundbahn betreffenden Angelegenheiten wurde gemäss Verfügung des Handelsministers eine gemischte Kommission unter dem Vorsitz des Ministerialrates Ladis-



Fig. 2. Baustelle in der Andrassystrasse zwischen der Eötvösgasse und Csengerygasse nach Beendigung der Seitenmauern und der Sohle.

(Aufgenommen von Photogr. Klösz am 19. Sept. 1894.)

laus von Körös, gegenwärtigen Staatssekretärs im Handelsministerium, eingesetzt, in welche das Handelsministerium, das Ministerium des Innern, der hauptstädtische Baurat

und die Hauptstadt Budapest ihre Vertreter entsandten. Der Wirkungskreis dieser gemischten Kommission berührte die Rechte der Regierungs- und Lokalbehörden nicht, da alle förmlichen Bewilligungen und Genehmigungen auch während des Bestandes der Kommission durch die zuständigen Behörden zu erteilen waren. Die Aufgabe der gemischten Kommission bestand vielmehr darin, die beschleunigte Ausgabe der behördlichen Genehmigungen vorzubereiten und die Bauausführung, sowie die richtige Einhaltung der festgesetzten Baufristen zu überwachen.

Der interessanten Bahn-Anlage hat die Firma *Siemens & Halske* ein mit zahlreichen Abbildungen hübsch ausgestattetes Werk gewidmet, das über alle wissenwerten Einzelheiten des Baues und des Betriebes der Bahn unterrichtet und das wir für die nachfolgenden Darstellungen benutzt haben.

Beschreibung der Bahn. Die Richtung der elektrischen Untergrundbahn ist auf dem in unserer nächsten Nummer folgenden Lageplan dargestellt. Die Bahn ist durchgehends zweigeleisig hergestellt worden. Sie hat nur an bestimmten Punkten Haltestellen, an welchen die Fahrgäste aufgenommen und abgesetzt werden. Die Untergrundbahn trägt hiernach, und weil ihr Bahnkörper vom Strassenkörper abgesondert, also ihr Verkehr vom Strassenverkehr unabhängig ist, das Gepräge einer Stadtbahn im eigentlichen Sinne des Wortes.

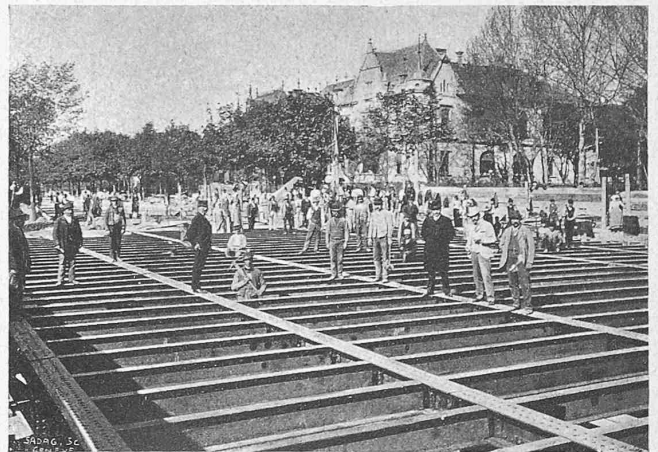


Fig. 3. Eiserne Deckenkonstruktion der Station «Arenastrasse».

(Aufgenommen von Photogr. Klösz am 7. Mai 1895.)

Die Linie beginnt in der innern Stadt in der Nähe des Donauquais unter der Redoutengasse (Vigadó) und führt unter dem Gisellaplatz, unter der Dreissigstrasse, unter dem Franz Deákplatz und Waitzner Boulevard entlang bis zum Beginn der Andrassystrasse, ferner unter der ganzen Andrassystrasse entlang bis zum Stadtwäldchen als Unterpflasterbahn, steigt dann an die Oberfläche hinauf und endigt im Stadtwäldchen, in der Nähe des artesischen Bades. Sie hat bei 3700 m Länge 11 Haltestellen, nämlich: 1. Gisellaplatz, 2. Franz Deákplatz, 3. Waitzner Boulevard (Ecke Andrassystrasse), 4. Opernhaus, 5. Octogon, 6. Vorösmartygasse, 7. Körönd (Rondeau), 8. Bajzagasse, 9. Arenastrasse, 10. Tiergarten, 11. Artesisches Bad.

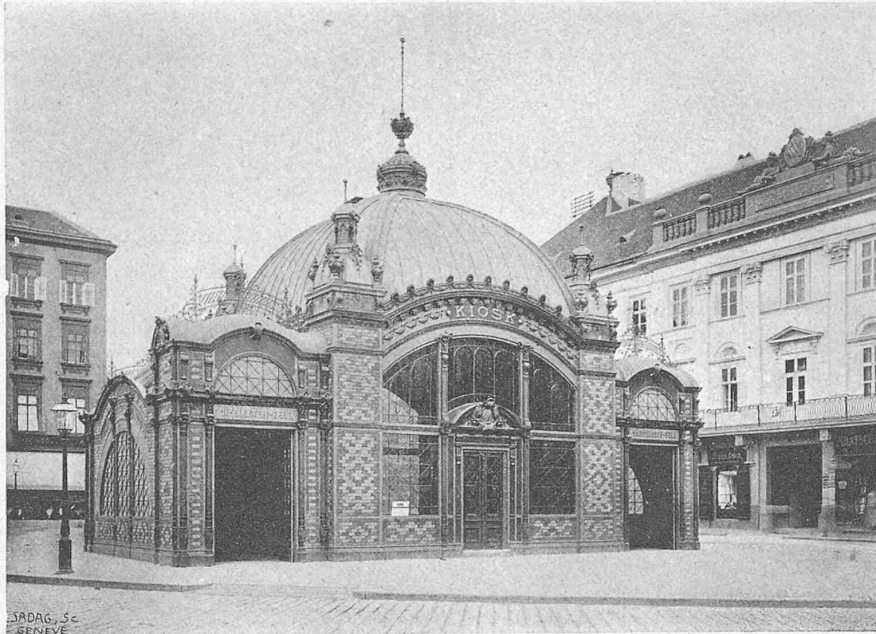
Von diesen Haltestellen liegen nur die neun ersten unter dem Strassenpflaster im Tunnel, die beiden letzten dagegen sind in der Oberfläche des Stadtwäldchens ausgeführt. In der Nähe der Haltestelle 10. „Tiergarten“ besitzt die Untergrundbahn in Strassenhöhe eine Geleisverbindung mit ihrem Betriebsbahnhofe in der Arenastrasse, woselbst ein Wagenschuppen zur Reinigung und Instandhaltung der Wagen errichtet ist.

Die Untergrundbahn hat die normale Spurweite von 1435 mm erhalten. Die grösste Steigung der Bahn beträgt 20 ‰, der kleinste Bogenhalbmesser 40 m.

Der Querschnitt des Tunnels ist zweiteilig, indem zwischen den beiden Geleisen eine Säulenreihe steht. Dem-

entsprechend besteht die Sohle des Tunnels aus zwei nebeneinander sich erstreckenden Sohlengewölben mit dazwischenliegendem, durchlaufendem Unterbau für die Säulenreihe (Fig 5 und 6). Die beiden senkrechten Seitenwände sind je 1,0 m stark und in ihrem oberen Teile allmählich bis auf 0,65 m abgeschwächt. Die Decke ist

tungskanäle der elektrischen Strassenbahn mit unterirdischer Stromzuleitung etc. verwendet. Das Mischungsverhältnis von Portlandcement zu Donauschotter wurde gewählt: für die Sohle des Tunnels 1:8, für die Seitenwände 1:7, für die Betonkappen zwischen den eisernen Querträgern der Decke 1:6 und für die Pflasterunterlagen über



Photogr. Kloss in Budapest.

Aetzung der S. a. d. a. g. in Genf.

Fig. 4. Ansicht des Kioskes und der Treppenhäuschen der Station «Franz Deákplatz».

wagrecht aus Walzeisen und dazwischen eingespannten Kappen hergestellt. Der Tunnel hat eine lichte Weite von 6,0 m und eine lichte Höhe von 2,75 m. In den Bögen der Bahn sind entsprechende Erweiterungen des Tunnelquerschnittes bis zu 680 m Breite ausgeführt. Das Mass für die Lichthöhe des Tunnels wurde bedingt durch die Höhenlage des Hauptrecipienten auf der grossen Ringstrasse am Octogonplatze, welcher von der Untergrundbahn überfahren wird.

Die Sohle und die Seitenwände des Tunnels sind

der Decke 1:9. Nur der Fundamentbeton, welcher auf dem äusseren Teile der Andrassystrasse im Grundwasser ausgeführt werden musste, erhielt, um ein schnelles Abbinden zu erzielen, einen Zusatz von Romancement. Er wurde hergestellt aus einer Mischung von $\frac{1}{2}$ Teil Portlandcement, $\frac{1}{2}$ Teil Romancement und 8 Teilen Donauschotter.

Die Decke besteht aus eisernen Walz-Trägern von 300, 320 und 350 mm Höhe und dazwischen betonierten Kappen von 1 m Spannweite. Die in demselben Abstände befindlichen Querträger lagern mit ihren Enden auf den

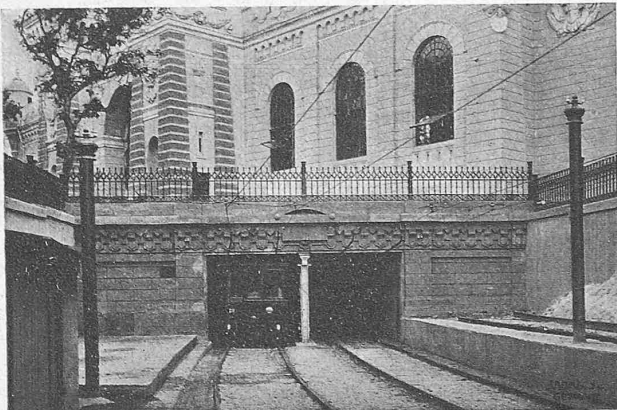


Fig. 5. Ansicht des Tunnelportals im Stadtwaldchen.

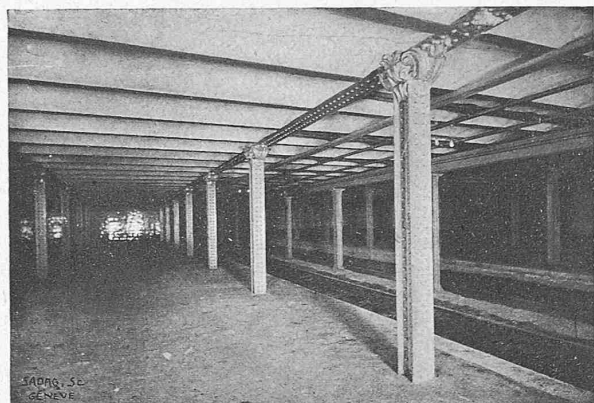


Fig. 6. Innere Ansicht der Station «Oktogonplatz».

ausschliesslich aus Beton, die Decke ist mit Betonkappen ausgeführt. Das Material für den Beton bildet Portlandcement und frisch gebaggerter Donauschotter. Dieser Donauschotter ist als eine natürliche Mischung von fein- und grobkörnigem Kies mit größerem Schotter bis zur Hühnereigrösse zu bezeichnen, und wird in Budapest mit bestem Erfolg seit längerer Zeit zur Herstellung der Betonkanäle für die städtische Entwässerung, sowie für die Lei-

betonierten Seitenmauern und in der Mitte auf Doppellängsträgern von 320 und 350 mm Höhe, welche letztere von den schmiedeeisernen Säulen in Abständen von 3 und 4 m unterstützt werden. Die Säulen bestehen aus zwei 160.8 + 65 + 12 mm starken [-Eisen und aus zwei 200.8 mm starken Flacheisen und sind mittelst entsprechender Kopf- und Fussplatten, sowie verbindender Winkeleisen vernietet. Für die Berechnung der Deckenkonstruktion wurde eine Belastung mit

zweiachsigen Lastwagen von 16 000 kg Gesamtgewicht, 1,5 m Spurweite und 3 m Achsstand vom ung. Handelsministerium vorgeschrieben. Für den Waitzner Boulevard, welcher einen besonders regen Lastenverkehr aufweist, und für einige Strassenkreuzungen wurde eine Belastung mit 24 000 kg schweren Lastwagen von 160 m Spurweite und 4 m Achsstand der Berechnung der Decke zu Grunde gelegt.

Die Verwendung von Thomas-Flusseisen wurde seitens des ung. Handelsministeriums nicht gestattet. Es gelangte daher ausschliesslich Martin-Flusseisen zur Verwendung. Dasselbe musste bei einer in der Walzrichtung gemessenen Bruchfestigkeit von 3500 bis 4500 kg pro cm^2 mindestens jene Dehnung besitzen, welche zwischen 28% für die untere und 22% für die obere Bruchgrenze aus der geradlinigen Interpolation entsteht.

Um die Eisenteile der Tunneldecke gegen etwa eindringende Feuchtigkeit und gegen das Rosten zu schützen, wurde die Decke des Tunnels mit Asphaltfilzplatten abgedeckt. Auf der Strecke im Grundwasser kam eine ähnliche Asphaltplattenabdeckung über dem Fundamentbeton der Sohle des Tunnels zur Ausführung zum Schutz gegen etwa eindringendes Grundwasser.

Die Prüfung des zur Verwendung gelangten Portlandcements erfolgte in einer eigens für den Bau der Untergrundbahn eingerichteten Cementprüfungs-Anstalt und war der Ueberwachung seitens der gemischten behördlichen Kommission unterworfen. Für die Beschaffenheit des zur Verwendung gelangten Cements waren die Vorschriften des ungarischen Ingenieur- und Architekten-Vereins massgebend.

Die Haltestellen der Untergrundbahn wurden, wie die meisten Haltestellen der Stadtbahnen in London und New-York, derart angeordnet, dass im Tunnel beiderseits ausserhalb der Geleise je ein Bahnsteig von 3 bis 8 m Breite und 24 bis 32 m Länge, je nach der Bedeutung der Haltestelle, angelegt wurde. Jeder Bahnsteig dient also ebenso, wie das Geleis, an welchem er liegt, nur für eine Fahrriichtung. Jeder Bahnsteig ist durch eine Treppe von dem nächsten Bürgersteig der Strasse aus zugänglich gemacht. Die Breite der Treppen beträgt 1,90 und 2,5 m je nach der Bedeutung der Haltestelle und je nach dem Raum, welcher zur Verfügung stand. Die Stufen sind 15 cm hoch und 32 cm breit. Es sind nur 19 bis 24 Stufen zwischen den Bahnsteigen der Haltestellen und den Bürgersteigen der Strassen erforderlich, also nicht einmal Stockwerkshöhe eines gewöhnlichen Wohnhauses. Die Wände der Haltestellen sind mit weissen Majolikaplatten verkleidet und mit braunen Einfassungen versehen worden.

Die Treppenhäuschen der Haltestellen „Gisellaplatz“ und „Octogonplatz“, namentlich aber der Kiosk mit den Treppenhäuschen der Station: Franz Deákplatz (Fig. 4) sind besonders reich in Pyrogranit mehrfarbig ausgeführt, die übrigen Treppenhäuschen sind einfacher, in Eisenschwerk, mit Verkachelung aus in matten Farben hergestellten Platten errichtet worden. Nur die beiden Treppenhäuschen der Haltestelle „Oper“ wurden überhaupt nicht überbaut, weil man die Ansicht des Opernhauses durch davor zu erbauende Treppenhäuschen nicht verdecken wollte. Die Treppenhäuschen sind aus diesem Grunde mit niedrigen Brüstungen aus Kalkstein eingefasst worden.

Die in den Strassen liegenden Kanäle, Gas- und Wasserrohre wurden, soweit sie mit der Untergrundbahn unvereinbar waren, umgebaut oder umgelegt. Auf dem grössten Teil der Bahn längs der ganzen Andrassystrasse fanden derartige Umbauten überhaupt nicht statt, da hier jede Strassen-seite einen gesonderten Strassenkanal und besondere Leitungen für Gas und Wasser besitzt. Dagegen wird der Fahrdamm der Andrassystrasse von dem Hauptkanal der Ringstrasse und von Gas- und Wasserleitungen gekreuzt. Der Hauptkanal der Ringstrasse liegt so tief, dass die Untergrundbahn, allerdings mit beschränkter Konstruktionshöhe, über denselben hinweggeführt werden konnte. Die Gas- und Wasserrohre bis zu 150 mm Lichtweite wurden mittels besonderer Kastenträger in die Decke des Tunnels eingelegt, während grössere Rohrleitungen in Kanälen quer unter

der Sohle des Tunnels hindurch verlegt und durch Einsteig-schächte zu beiden Seiten der Untergrundbahn zugänglich gemacht wurden.

Der Oberbau der Untergrundbahn besteht aus Vignoles-schienen mit versetzten Stegen und Verblattstoss und aus eisernen Querschwellen. Die Befestigung der Schienen auf den eisernen, in ein Schotterbett verlegten Querschwellen erfolgte unter Anwendung der Haarmann'schen Hakenplatte mit je einer Schraube. Die Schiene ist 115 mm hoch und wiegt 24,2 kg pro lfd. Meter; eine Querschwelle wiegt 34,24 kg. Dieser Oberbau wurde gewählt, um ein möglichst stoss-freies Fahren zu erzielen, was nicht nur zur Annehmlichkeit der Fahrgäste dient, sondern bekanntlich auch für die Wagenmotoren von grossem Vorteil ist. (Schluss folgt.)

Ueber den mathematischen Unterricht an den technischen Hochschulen.

Am 19. und 20. September des vorigen Jahres hat in Darmstadt im Anschluss an die Frankfurter Naturforscher-Versammlung eine Zusammenkunft von 16 Vertretern der mathematischen Fächer an den deutschen technischen Hochschulen stattgefunden, zum Zwecke eines persönlichen Meinungsaustausches über die schwebenden Fragen des mathematischen Unterrichtes an diesen Hochschulen.

Die im Laufe der Diskussion gemeinsam und einstimmig festgestellten Anschauungen der Anwesenden wurden in der Form eines Protokolles der Versammlung zusammengefasst und dieses sodann den *sämtlichen* Vertretern der Mathematik an den deutschen technischen Hochschulen vorgelegt, deren Zustimmung es gefunden hat.

Nachdem der Text dieses Protokolls (ohne die Unterschriften) von Seiten des Herrn Professor Mohr in Dresden ohne eine vorherige Rücksprache mit einem der Beteiligten veröffentlicht worden ist, halten sich die unterzeichneten Geschäftsführer der Darmstädter Versammlung für verpflichtet, *das in Rede stehende Protokoll mit den sämtlichen Unterschriften und mit dem ganzen Nachdruck einer einstimmig gefassten Kundgebung in weitesten Kreisen bekannt zu machen:*

Die Unterzeichneten sprechen ihre Zustimmung zu der ersten Thesen aus, welche von dem Verein deutscher Ingenieure auf der 36. Hauptversammlung in Aachen 1895 in Bezug auf die Ingenieurausbildung aufgestellt worden ist und lautet:

«Die Technischen Hochschulen haben nicht nur die volle wissenschaftliche Ausbildung zu gewähren, deren der tüchtige Ingenieur im Durchschnitt bedarf, sondern sie müssen, entsprechend ihrer Aufgabe als Hochschulen, auch denjenigen, welche eine weitere Vertiefung ihres Wissens und Könnens anstreben, die Gelegenheit dazu bieten.»

Die Mathematik bildet für die Durchführung der hier ausgesprochenen Aufgaben der technischen Hochschulen eine *grundlegende* Wissenschaft, nicht wie mannigfach behauptet wird, eine Hilfswissenschaft.

Die Erteilung des mathematischen Unterrichtes an den technischen Hochschulen gliedert sich nach zwei Richtungen. Sie umfasst:

I. *Den grundlegenden Unterricht in höherer Analysis, in analytischer und darstellender Geometrie*, für die Gesamtheit der Bau-, Maschinen- und Elektro-Ingenieure, sowie der Architekten beziehungsweise der Hütten- und Bergingenieure — er kann zugleich auch als einleitender Unterricht für Lehramtskandidaten der Mathematik und Physik dienen.

II. *Mathematische und mathematisch-physikalische Spezialvorlesungen*, welche für ein vertieftes theoretisches Studium der Techniker bestimmt sind, gleichzeitig aber auch einer specielleren Ausbildung von Lehramtskandidaten der Mathematik und Physik zu dienen geeignet sind.

ad I. Der auf zwei Jahre berechnete, grundlegende mathematische Unterricht soll die Ausbildung zum mathematischen Denken ebenso wie die Erwerbung von Sicherheit und Geläufigkeit im Gebrauch des mathematischen Apparates zum Endziel haben.

Die ausführliche Heranziehung anschauungsmässiger Methoden sowie ein gegenseitiges Durchdringen der analytischen und geometrischen Disciplinen werden dieses Ziel am sichersten erreichen lassen. Technische Anwendungen werden in diesen Anfangsjahren des Unterrichtes wegen der fehlenden Vorkenntnisse der Studierenden nur in geringem Masse gebracht werden können.