Ueber eine Stromzuführungsanlage für elektrischen Bahnen

Autor(en): **Thomann, E.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **43/44 (1904)**

Heft 7

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-24679

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

INHALT: Ueber eine neue Stromzuführungsanlage für elektrische Bahnen. — Entwürfe für Neubauten auf städtischem Gelände in der Altstadt zu Frankfurt a. M. — Ueber Walzenwehre. (Schluss.) — Simplon-Tunnel. — Miscellanea: Jahresversammlung der deutschen keramischen und verwandten Vereine. Torfausstellung in Berlin. Umbau des Domhofes in Basel. Der badische Bahnhof in Basel. Erhaltung historischer Kunstdenkmäler. Neues Postgebäude in Luzern. Gottfried Semper-Ausstellung in Hamburg. Neues Residenztheater in München. 45. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure. — Nekrologie: † J. Süss. — Literatur: Eingegangene literarische Neuigkeiten. — Vereinsnachrichten: G. e. P.: Stellenvermittelung.

Ueber eine neue Stromzuführungsanlage für elektrische Bahnen.

Die *Maschinenfabrik Oerlikon* kat kürzlich eine Broschüre veröffentlicht über ein von ihrem Direktor, Herrn Ingenieur *E. Huber*, im Jahre 1901 erdachtes und seither in allen Einzelheiten durchgebildetes Stromzuführungssystem für elektrische Bahnen, speziell für Vollbahnen.[1]) Bei der Aktualität des Gegenstandes dürften einige Mitteilungen über dieses System von Interesse sein.

Der leitende Grundgedanke bei der Konstruktion dieser Stromzuführung war der, dass die vorhandenen Dampfbahnen mit möglichst wenig Abänderungen unter Beibehaltung der jetzt üblichen Zugszusammensetzungen und Zugszahlen und unter allen Umständen ohne Unterbrechung des Betriebes, in elektrisch betriebene Bahnen umgewandelt werden sollen. Wenn auch zugegeben werden mag, dass dieser Gesichtspunkt aus Opportunitätsgründen heute seine Berechtigung hat, so muss doch immer wieder darauf hingewiesen werden, dass das Endziel des elektrischen Bahnbetriebes eine Erhöhung der Verkehrsdichtigkeit, gewissermassen die Einführung eines Tramverkehrs im Grossen sein muss, wodurch allein ein verkehrspolitischer Fortschritt erzielt werden kann. Abgesehen davon, dass bei einem dichten Verkehr die elektrischen Anlagen besser ausgenutzt werden, indem sie während einer längern Zeitdauer nützlich arbeiten, ergibt sich ein weiterer, für die *Oekonomie* des elektrischen Betriebes wichtiger Vorteil dadurch, dass der Fassungsraum der einzelnen Züge kleiner gemacht werden kann, woraus eine Verringerung der Investitionskosten und damit der Verzinsung und Amortisation folgt.

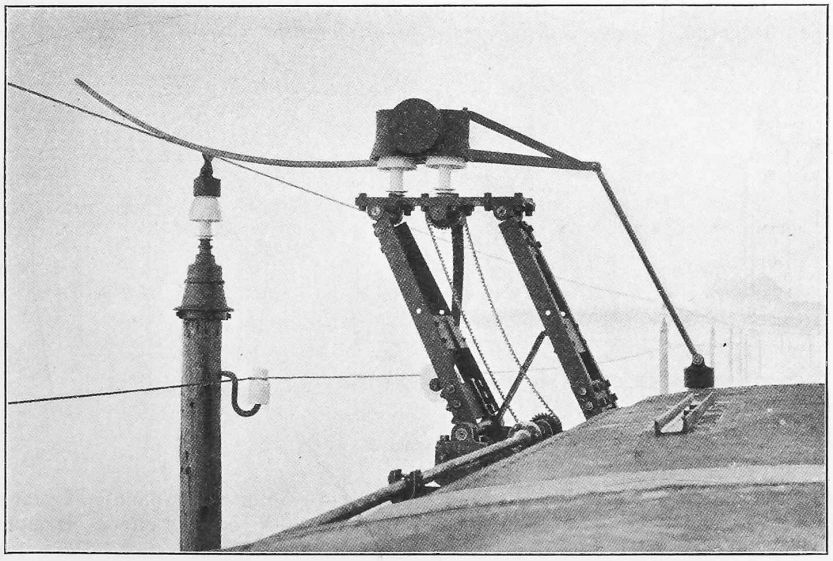

Abb. 10. Stromabnehmer in der Position I.

Dass die neue Stromzuführungsanlage Oerlikon in Würdigung des Umstandes, dass dieses Ideal des elektrischen Betriebes nur schrittweise erreicht werden kann, zunächst für die schwierigere Aufgabe: Beförderung *schwerer* Züge, konstruiert wurde, tut ihrer zukünftigen Verwendbarkeit bei leichten Zügen natürlich keinen Abbruch.

Ein weiterer Punkt, der bei der Konstruktion berücksichtigt wurde, war die Schaffung einer möglichst vollkommenen Reserve. Es ist einleuchtend, dass der gegenwärtige elektrische Bahnbetrieb, bei dem eine örtliche Störung unter Umständen die Ausserbetriebsetzung sämtlicher auf der Linie befindlichen Züge verursachen kann, eine wesentliche Inferiorität gegenüber dem Dampfbetrieb bedeutet und dass hierin unbedingt Wandel geschaffen werden muss, wenn die Vollbahnen zum elektrischen Betrieb übergehen sollen.

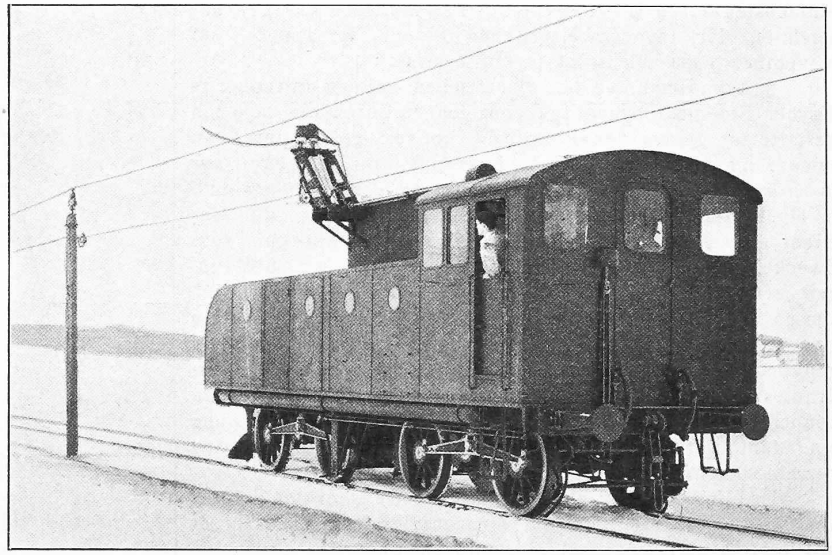

Abb. 14. Umformerlokomotive mit dem neuen Stromabnehmer.

Nun ist es bei dem gegenwärtigen Stande der Elektrotechnik möglich, eine praktisch absolute Betriebssicherheit zu erzielen für die Krafterzeugungsanlagen, für die Hochspannungs-Uebertragungsleitungen und für eventuelle Umformer- oder Transformatorenstationen. Diese Betriebssicherheit wird erzielt durch die Aufstellung ausreichender Reserven. In gleicher Weise, nämlich durch Führung einer Reserveleitung, will die neue Stromzuführungsanlage auch für die Kontaktleitung eine ausreichende Betriebssicherheit schaffen. Dadurch wäre die Gleichwertigkeit mit dem Dampfbetrieb hergestellt, da ein Defekt am elektrischen Fahrzeug, ebenso wie bei einer Dampflokomotive jeweils nur eine einzige Zugseinheit, nicht aber einen grössern Teil des Netzes ausser Betrieb setzen würde.

Dass endlich die neue Stromzuführungsanlage als *einpolige Oberleitung* und zwar als *Hochspannungsleitung* konstruiert wird, ist bei dem gegenwärtigen Stande der elektrischen Traktion selbstverständlich. Ohne auf diesen Punkt näher einzutreten sei nur kurz bemerkt, dass für den Betrieb von Vollbahnen gegenwärtig kein anderes elektrisches System in Frage kommen kann als das Einphasen-Wechselstromsystem, und zwar in der Weise, dass hochgespannter Einphasenstrom dem Fahrzeuge durch eine Luftleitung zugeführt und durch

[1]) Band XXXIX, S. 107.

die Schienen oder eventuell durch eine geerdete Drahtleitung zurückgeleitet wird. Ob dieser Einphasenstrom den Achsentriebmotoren auf dem Fahrzeuge direkt als Einphasenstrom oder in Gleichstrom umgewandelt zugeführt werden soll, ist eine Frage für sich, welche die Ausführung der Stromzuführungsanlage weiter nicht berührt. Die Hauptaufgabe, die sich die Maschinenfabrik Oerlikon gestellt hatte, war die Konstruktion einer rationellen Stromzuführungsanlage. Die am Schlusse kurz beschriebene Umformerlokomotive soll daher nur beispielsweise, zur Darstellung der Stromabnahmevorrichtung dienen. Abgesehen hievon verdient sie aber auch deshalb angeführt zu werden, weil sie eine für viele Fälle sehr beachtenswerte Lösung für das elektrische Fahrzeug darstellt.

Das Wesen der neuen Stromzuführungsanlage wird am einfachsten durch Wiedergabe des Patentanspruches gekennzeichnet, der im schweizerischen Patent Nr. 25696 vom November 1901 wie folgt formuliert ist:

„Stromabnehmer bei elektrischen Bahnen mit oberirdischer Stromzuführung, gekennzeichnet durch ein länglich gestaltetes, gegen den Fahrdraht konvex gekrümmtes, an seinem innern Ende in einer Lagerung am Fahrzeuge *nur in einer auf der Fahrrichtung senkrecht stehenden Richtung* und in einem Halbkreise drehbares und durch Feder oder Gewicht gegen den Fahrdraht andrückbares Schleiforgan, zum Zwecke, dass dem Fahrdraht alle die an Hand der Abbildungen erwähnten Lagen (d. h. horizontal vom Fahrzeug nach aussen ausladend, horizontal gegen die Fahrzeugsmitte hin gerichtet und alle Zwischenlagen) gegenüber dem Fahrzeug gegeben werden können und dass die Uebergänge des Fahrdrahtes von einer Lage in die andere so hergestellt werden können, dass auch der Stromabnehmer sich selbsttätig, ohne eine Manipulation an demselben vornehmen zu müssen, den verschiedenen Lagen des Fahrdrahtes anpasst."

Das Charakteristische gegenüber den bisherigen Stromabnehmern (Trolley, Bügel mit horizontaler Drehachse, Bügel mit vertikaler Drehachse) liegt darin, dass der Stromabnehmer Oerlikon in einer zur Fahrrichtung *senkrechten* Vertikalebene schwingt. Die verschiedenen Hauptlagen des Stromabnehmers sind in Abb. 1 dargestellt, aus der sich ergibt, dass, solange sich der Fahrdraht innerhalb der schraffierten Fläche befindet, der Stromabnehmer denselben mit Sicherheit berührt und zwar entweder von oben, von der Seite oder von unten. Die normale Lage für die offene Strecke ist mit I bezeichnet. Es ist einleuchtend, dass der Stromabnehmer um diese Hauptlage etwas nach oben und nach unten schwingen muss, damit er den Höhendifferenzen, die sich aus den Ungenauigkeiten der Montage und aus dem Durchhängen der Drähte ergeben, folgen kann. Dass er aber aus dieser Lage noch wesentlich weiter in die Lagen II, III, IV bis V soll schwingen können, hat seinen Grund darin, dass man genötigt ist, Profilhindernissen auszuweichen. Es ist denkbar, dass ein seitliches Profilhindernis längs der Aussenkante des Lichtraumprofiles *S* (Abb. 1) auftritt. Dann würde der Stromabnehmer sowohl in der Lage I, wie auch in der Lage II anstossen und es wird notwendig, den Fahrdraht entsprechend der Lage III zu ziehen. Tritt zu der seitlichen Begrenzung S noch eine Höhenbegrenzung längs der Kante H des Lichtraumprofils (Tunnel), so ist nur noch die Lage V zulässig.

In der Abbildung 2 sind die verschiedenen Lagen des Stromabnehmers in Einzelfiguren dargestellt. Es drängt sich die Frage auf, warum der Draht nicht *immer* innerhalb der möglichen Profilhindernisse, also entsprechend Position V gezogen wird. Dies liegt darin begründet, dass die Position I weitaus die einfachste und sicherste Leitungsführung gestattet. In der Tat genügt es, längs der Bahnlinie, in einem konstanten Abstand zur Bahnachse Leitungsmasten aufzustellen, an deren Enden Isolatoren zu befestigen und den Leitungsdraht auf die Isolatoren aufzulegen. Alle Zwischenkonstruktionen, wie Konsolen, Querdrähte, und dergl. fallen weg. Der Hauptvorteil dieser seitlichen Leitungsführung liegt darin, *dass die Leitung ohne Störung des Betriebes erstellt werden kann und stets während des Betriebes zugänglich ist.* Eine *über* dem Geleise gespannte Leitung kann nur mittelst Montagewagen oder Leitern erreicht werden, die, solange sie auf der Strecke sind, diese für die Züge sperren. Wird eine gleiche Leitung ausser auf der linken auch auf der rechten Seite des Geleises geführt und wird das Fahrzeug mit einem linken und einem rechten Stromabnehmer ausgerüstet, so ist ohne weiteres die gesuchte Reserve geschaffen. Die eine Leitung ist von der andern mechanisch vollständig getrennt; sie wird daher bei vorkommenden Beschädigungen: Stangenbrüchen, Draht-

Eine neue Stromzuführungsanlage für elektrische Bahnen.

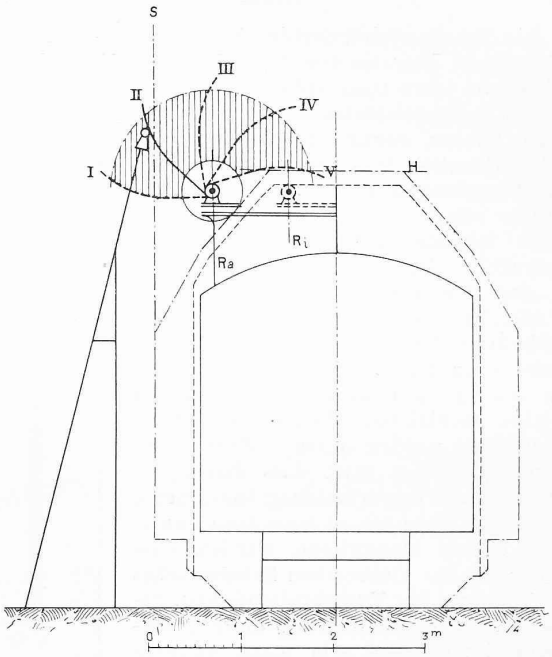

Abb. 1. Hauptlagen des Stromabnehmers. — Masstab 1 : 75.

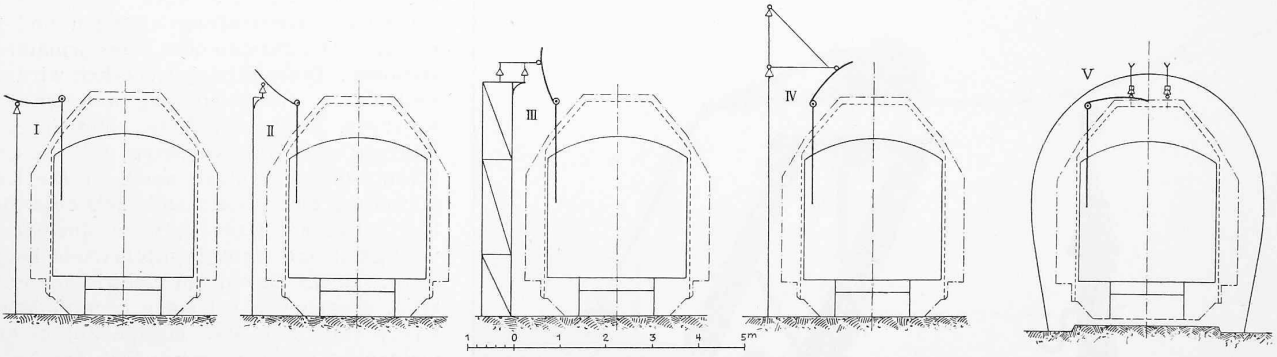

Abb. 2. Charakteristische Stellungen des Stromabnehmers. — Masstab 1 : 150.

brüchen u. s. w. nicht in Mitleidenschaft gezogen. Ob sie auch elektrisch vollständig getrennt sein soll, ist für jeden Fall besonders zu untersuchen. Mit Rücksicht auf die Oekonomie des Betriebes wird man suchen, den Reservedraht auch im normalen Betrieb zu verwenden, um geringere Leitungsverluste zu erzielen.

Allerdings lässt sich diese Reserve in Form einer Doppelleitung nur bei eingeleisigen Strecken schaffen, denn es ist nicht möglich, zwischen den Geleisen einer zweispurigen Linie Maste aufzustellen. In dieser Hinsicht haftet also dem System noch ein Mangel an, wenn man nicht zulassen will, dass eine zweispurige Teilstrecke, deren eine Kontaktleitung beschädigt ist, ausnahmsweise auf dem falschen Geleise befahren werde.

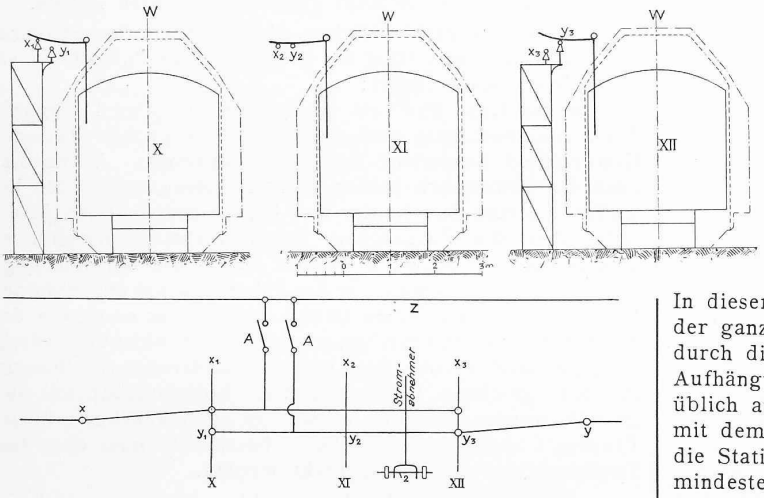

Abb. 3. u. 4. Schematische Darstellung einer Streckenunterbrechung.

Die seitliche Anordnung der Leitung bietet den weiteren Vorteil, dass die Strecke von Dampflokomotiven befahren werden kann, ohne dass Rauch und Auswurf die Isolation schädigen, was bei Anwendung hoher Spannungen von Wert ist.

Behufs Vornahme von Revisionen, Ausführung von Reparaturen u. s. w. ist es notwendig, die Kontaktleitung in einzelne Sektionen zu teilen. Wie dies auf einfache und sichere Weise geschehen kann, ist in den Abbildungen 3 und 4 dargestellt. Die Fahrdrahtleitung X senkt sich von X_1 gegen X_2 und X_3, desgleichen die Fahrdrahtleitung Y von Y_3 gegen Y_2 und Y_1. In der Stellung X wird nur die X-Leitung bestrichen, in der Stellung XI findet der Uebergang von der X-Leitung auf die Y-Leitung statt und in der Stellung XII wird nur die Y-Leitung bestrichen. Es ist bemerkenswert, dass die Isolation nur durch den Luftzwischenraum und durch Porzellanisolatoren mit Vermeidung der sonst bei Streckentrennungen üblichen Isolierstücke aus Holz und dergl. erzielt wird. Durch geeignete Ausschalter A.A. können die einzelnen Sektionen unter sich und mit einer eventuellen Speiseleitung Z verbunden werden.

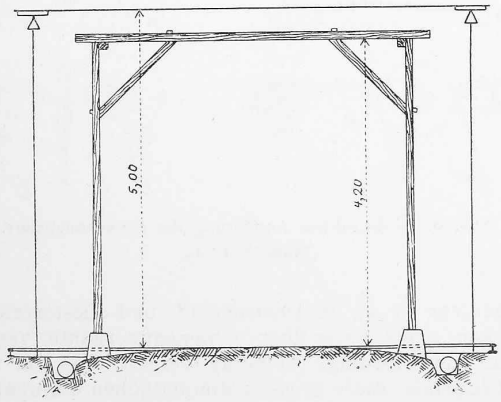

Abb. 5. Schutzvorrichtung gegen das Herabfallen des Fahrdrahtes bei Strassenkreuzungen. — Masstab 1 : 100.

Der seitlich angeordnete und von *oben* bestrichene Fahrdraht kann bei Strassenkreuzungen durch eine unterhalb des Drahtes angebrachte Verschalung wirksam gegen das Herunterfallen geschützt werden (Abb. 5). Die lichte Höhe der letztern ist durch die Höhe des Fahrdrahtes über Schienenoberkant begrenzt, jedoch dürfte sie mit 4 bis 4,2 *m* in vielen Fällen noch ausreichend sein.

Die seitliche Anordnung (Pos. I) muss, wie bereits erwähnt wurde, verlassen werden, sobald der lichte Raum in der Breite und Höhe beschränkt wird. Ausserdem ist der Draht in allen *Weichen* in der Position V (Draht über dem Fahrzeug) zu führen. In dieser Lage verhält sich der Stromabnehmer ähnlich wie ein gewöhnlicher Bügel und die Kontaktdrahtweiche kann ganz wie eine gewöhnliche Bügelweiche, d. h. als einfache Drahtverzweigung ausgeführt werden. Mit Rücksicht auf das Befahren dieser Weiche erhält der Stromabnehmer eine gegen den Fahrdraht konvex gekrümmte Form, da bei einem geraden Stromabnehmer die Gefahr bestünde, dass sich das Ende in der Drahtverzweigung fange. Beim Eintritt in eine Station mit Ausweichgeleisen muss also der Kontaktdraht aus der Lage *neben* dem Geleise in die Lage *über* dem Geleise geführt werden. In dieser letztern Lage wird er der Einfachheit halber in der ganzen Station belassen, also auch dort, wo dies nicht durch die Rücksicht auf eine Weiche geboten wäre. Die Aufhängung des Drahtes geschieht in den Stationen wie üblich an quergespannten Drähten. Da die Fahrzeuge bald mit dem rechten, bald mit dem linken Stromabnehmer in die Station einlaufen, müssen auch die Stationsgeleise, zum mindesten die Durchfahrtsgeleise, je mit zwei Fahrleitungen ausgestattet werden. Eine Reserve wie auf der offenen Strecke, ist auf den Stationen nicht vorhanden, da eine mechanische Trennung der zwei über dem Geleise geführten Leitungen praktisch nicht durchführbar wäre. Dies ist als eine dem System noch anhaftende Unvollkommenheit zu bezeichnen, denn die bisherigen Erfahrungen mit Kontaktleitungen zeigen, dass gerade in den Stationen wesentlich mehr Reparaturen vorkommen als auf der offenen Strecke, sodass dort eine Reserve am ehesten wünschbar wäre.

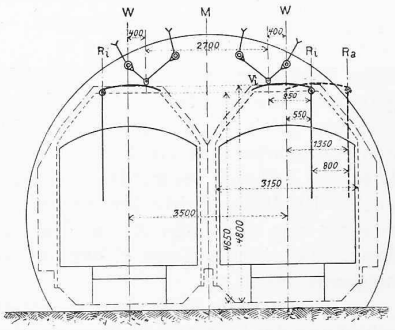

Abb. 6. Verschiebung des Stromabnehmers im zweispurigen Tunnel. — 1 : 150.

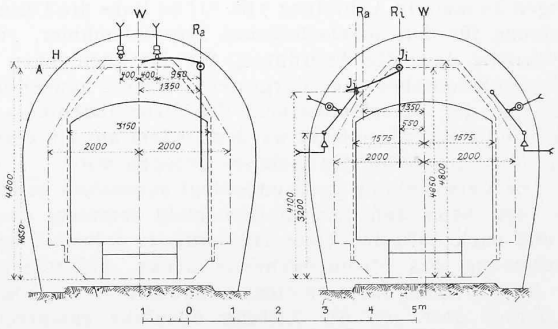

Abb. 7. Leitungsführung im einspurigen Tunnel mit unverschobenem und mit verschobenem Stromabnehmer. — 1 : 150.

Beim Uebergang von der Position I in die Position V nimmt der Fahrdraht durch sukzessive Befestigung in den Lagen II, III, IV die Form einer gestreckten Schraubenlinie an und der Stromabnehmer beschreibt einen Halbkreis von

aussen nach innen. Dieser Uebergang geschieht auf einer Länge von 80 bis 90 *m*. Es leuchtet ein, dass der Stromabnehmer nur sehr wenig Masse haben darf, wenn er bei grosser Fahrgeschwindigkeit diese Lage-Aenderungen ausführen soll, ohne schädliche Schläge auf den Leitungsdraht auszuüben.

Die Möglichkeit, den Fahrdraht in allen Positionen von I bis V zu führen ist aber noch nicht genügend, um

Eine neue Stromzuführungsanlage für elektrische Bahnen.

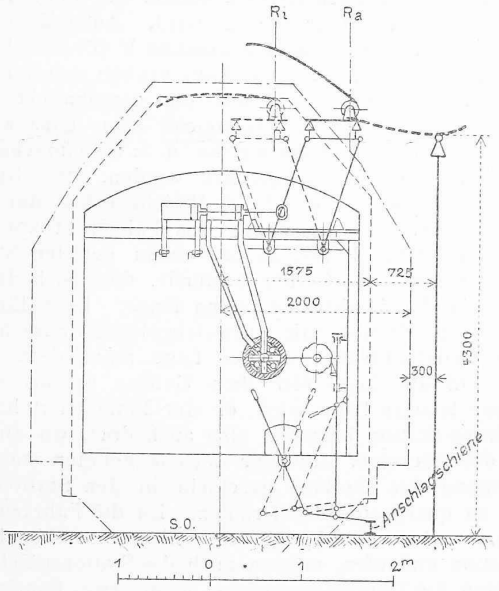

Abb. 8. Schema der automatischen Verschiebung des Stromabnehmers. — 1 : 75.

allen Profilhindernissen aus dem Wege zu gehen. Das ergibt sich aus der Darstellung des zweispurigen Tunnels in Abbildung 6 (S. 81) aus der hervorgeht, dass die Drehachse des Stromabnehmers in die Tunnelwandung einschneiden würde. Dies soll dadurch vermieden werden, dass der *Stromabnehmer* gegen die Wagenmitte hin *verschiebbar* gemacht wird, d. h. dass er aus der Lage R_a in die Lage R_i gebracht werden kann. Der in der Lage V_i befindliche Stromabnehmer stösst nirgends mehr an.

Wenn man sich einmal entschliesst, eine Seitenverschiebung des Stromabnehmers zuzulassen, ist es naheliegend, diese auch bei andern Profilhindernissen, als nur bei den zweispurigen Tunnel anzuwenden, also z. B. auch bei den einspurigen Tunnel. In Abbildung 7 (S. 81) ist links die Leitungsanordnung für den unverschobenen Stromabnehmer, rechts als Variante dazu die Anordnung für den nach innen verschobenen Stromabnehmer dargestellt. Ferner können unter Benutzung der Verschiebbarkeit des Stromabnehmers die Stationsleitungen vereinfacht werden, indem nur ein einziger Draht über der Mitte des Geleises gezogen wird.

Die Verschiebung muss unbedingt *automatisch* erfolgen, denn man kann dem Maschinisten nicht zumuten, dass er vor und nach Auftreten eines Hindernisses jedesmal an die Verschiebung des Stromabnehmers denke, umsomehr als diese Verschiebung nicht an einer beliebigen Stelle, sondern nur gerade dort, wo die Leitung ebenfalls entsprechend verschoben ist, vorgenommen werden kann. Die Maschinenfabrik Oerlikon schlägt vor, die Verschiebung beispielsweise unter Einwirkung von Druckluft zu bewerkstelligen (Abb. 8). Zur Auslösung der Bewegung würde eine Anschlagschiene benützt, die neben den Laufschienen auf dem Bahnkörper mit allmählich steigender und dann wieder sinkender Höhenlage verlegt wird und auf welche ein Hebel aufläuft, der zur Steuerung eines Wechselhahnes dient.

Es ist nicht zu leugnen, dass diese Seitenverstellung des Stromabnehmers, auch wenn dafür noch so elegante mechanische Lösungen gefunden werden, einen schwachen Punkt des Systems bildet und dessen im übrigen bemerkenswerter Einfachheit Abbruch tut. Dass der elektrische Zug nicht ein für sich unabhängiges Ganzes bildet, sondern notgedrungen mit der festen Strecke durch die Stromzuleitung zusammenhängt, ist schon ein Nachteil gegenüber dem frei beweglichen Dampfzug, es sollte daher ängstlich vermieden werden, noch einen weitern Zusammenhang zu schaffen, wie es durch die Anschlagschiene geschieht, umsomehr, als diese dritte Schiene den Unterhalt des Oberbaues erschwert.

Es wird sich bei den Versuchen herausstellen, ob die Auslösung vielleicht in ähnlich einfacher und sicherer Weise ausgebildet werden kann, wie jetzt durch die Lokomotivräder gewisse Streckensignale ausgelöst werden, in welchem Falle diese Komplikation in Kauf genommen werden könnte.

Ueber die geometrischen Abmessungen der Stromzuführungsanlage und zwar für normalspurige Vollbahnen sei noch Folgendes bemerkt:

In der Lage R_a (Abb. 8) befindet sich der Drehpunkt des Stromabnehmers und überhaupt ein grosser Teil der Konstruktion ausserhalb des Lichtraumprofils. Wenn dies auch für gewöhnlich keinen Nachteil bietet, indem der betreffende Raum fast immer frei ist, so müsste doch jedenfalls über die Zulässigkeit dieser Lichtraumerweiterung grundsätzlich entschieden werden. Dass die normale Lage des Drehpunktes so weit von der Fahrzeugachse angenommen werden muss, hat seinen Grund darin, dass einerseits der Stromabnehmer aus mechanischen Gründen nicht übermässig lang gemacht werden darf und dass anderseits die Stangen in einer gewissen Entfernung vom Rollmaterialprofil aufgestellt werden müssen. Damit der Stromabnehmer in der Position I noch sicher den Draht beschleift, muss eben sein Drehpunkt bis R_a hinausgerückt werden.

Die Höhenlage des Drehpunktes ist bestimmend für die Höhe der Leitung über Schienenoberkante. Diese ergibt sich für Position I zu etwas über 4 *m* und für die höchste Lage (Position III) zu etwa 5,6 *m*, jeweils für den Aufhängepunkt gerechnet, während der tiefste Punkt des Drahtes infolge des Durchhanges noch je um etwa 10 bis 20 *cm* tiefer liegt. Diese Höhenlage steht, soweit die Leitung öffentliche Wege kreuzt, in Widerspruch mit den behördlichen Vorschriften, die in der Schweiz eine lichte Mini-

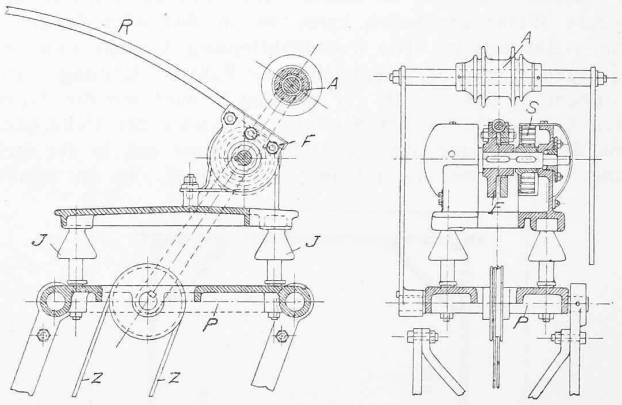

Abb. 9. Konstruktive Ausführung des Stromabnehmers. Masstab 1 : 25.

malhöhe von 6 *m*, in Deutschland und Oesterreich eine solche von 5 bis 5,5 *m* über Schienenoberkante verlangen. Es muss nun allerdings bemerkt werden, dass ein tatsächliches Bedürfnis, diese grossen Minimalhöhen einzuhalten, im allgemeinen nicht besteht und dass eine Einschränkung derselben sehr wohl zulässig erscheint. Ausserdem ist damit zu rechnen, dass die schon beim Dampfbetrieb sehr störenden Niveaukreuzungen bei dem dichtern elektrischen Verkehr geradezu unmöglich werden und deshalb beseitigt werden müssen. Wenn aber die Bahnen nur noch auf eigenem Bahnkörper verkehren, so ist entschieden einer

niedrig geführten Leitung der Vorzug zu geben, weil die Beanspruchung des Gestänges geringer wird.

In der verschobenen Lage R_i liegt die ganze Stromabnahmevorrichtung *innerhalb* des Lichtraumprofiles.

Ueber einige Konstruktionsdetails geben die Abbildungen 9, 10 (S. 79) und 11 Aufschluss.

Abbildung 9 stellt den Stromabnehmer dar. Das Kontaktstück oder die „Rute" *R* besteht aus einem geeigneten, leichten und doch festen Metall. Sie ist rohrförmig, mit ovalem Querschnitt, hat etwa 1300 *mm* Länge und 1300 Gramm Gewicht. Die Rute ist leicht auswechselbar eingeklemmt in einem Klemmfutter *F*, das auf einer in Kugeln gelagerten Achse sitzt. Letztere wird durch zwei Spiralfedern *S* so gedreht, dass sich die Rute von der Wagenmitte nach aussen zu bewegen strebt. Die Isolation gegen den Wagen wird durch Porzellanisolatoren *J* bewirkt. *P* ist ein Rahmen, der die Schlussseite des Verschiebungsparallelogrammes bildet. Um die Rute jederzeit vom Fahrdraht abheben zu können, ist ein Abheber *A* angeordnet, der vermittels des Seil- oder Kettenzuges *ZZ* vom Führerstand aus an die Rute *R* angelegt wird und diese niederdrückt. Eine neuere Anordnung des Stromabnehmers ist aus Abbildung 10 (S. 79) ersichtlich. Die Gelenkstange, die vom Stromabnehmer-Kopf zu dem am Wagendach befindlichen Isolator führt, dient als Zuführung des Stromes vom Stromabnehmer zu den Apparaten und Motoren.

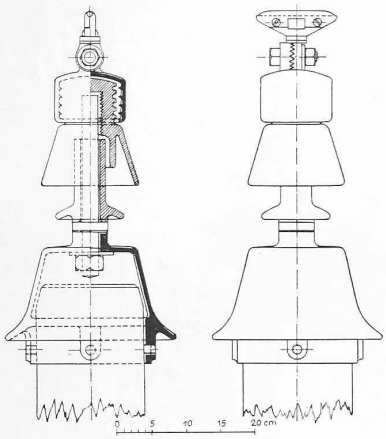

Abb. 11. Kontaktdraht-Isolierung für Position I. — Masstab 1 : 10.

Wenn der Stromabnehmer den Fahrdraht von oben bestreicht (Position I), so verliert er infolge seines Beharrungsvermögens bei jeder Aufhängung auf eine gewisse Strecke den Kontakt mit dem Draht. Bei grosser Fahrgeschwindigkeit ist diese Unterbrechungsdauer ziemlich er-

Eine neue Stromzuführungsanlage für elektrische Bahnen.

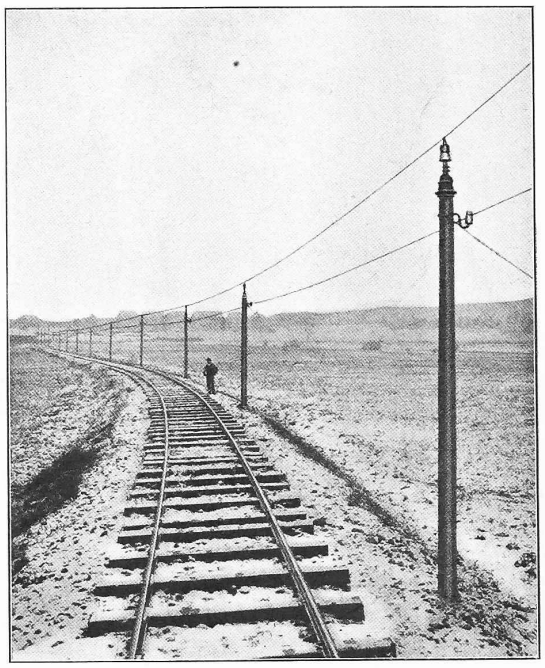

Abb. 12. Seitlich geführte Kontaktleitung nebst Speiseleitung.

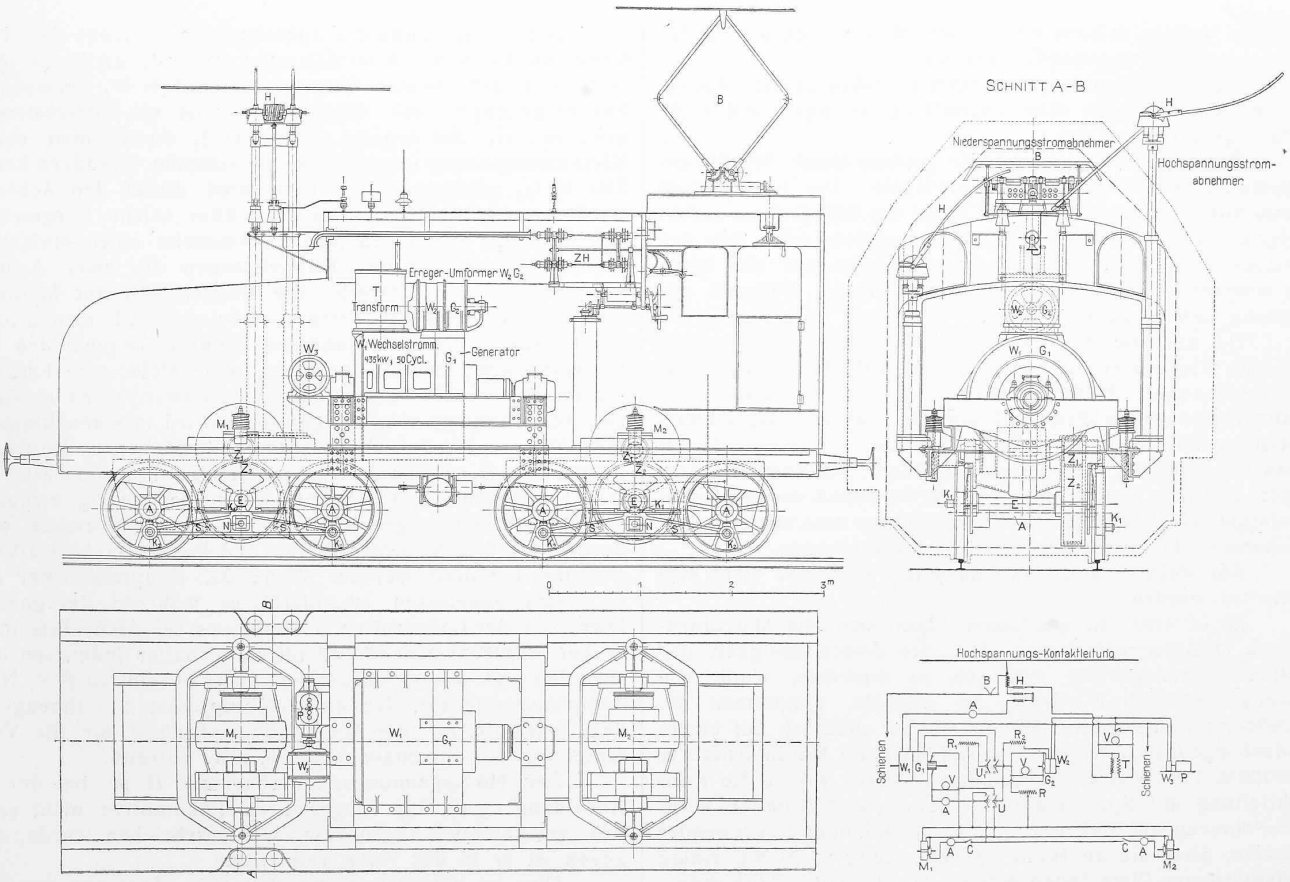

Abb. 13. Umformerlokomotive. — Ansicht, Grundriss und Schnitt. — Masstab 1 : 75. — Schaltungsschema.

Entwürfe für Neubauten auf städtischem Gelände in der Altstadt zu Frankfurt a. M.

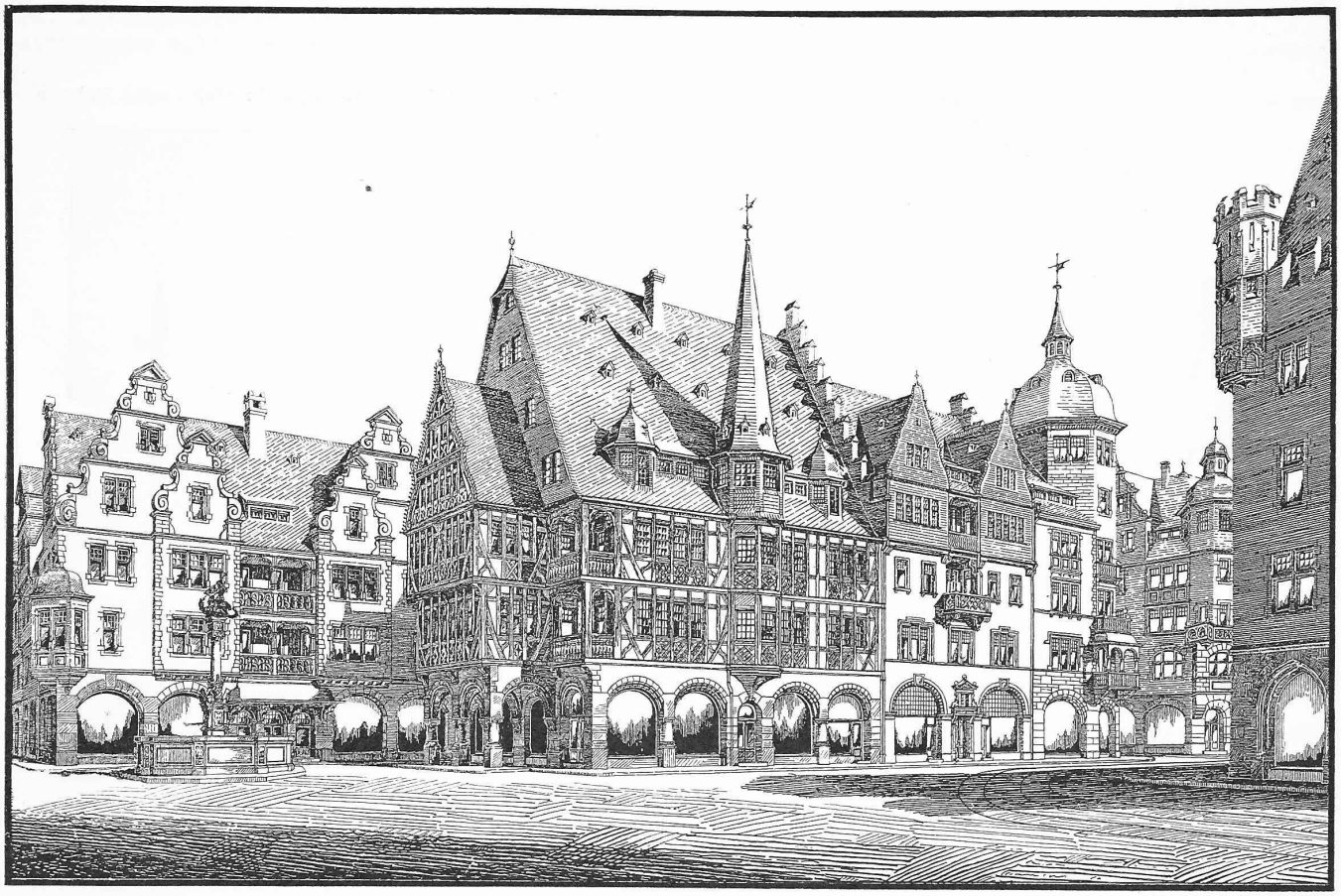

Abb. 1. Perspektivische Ansicht vom Domplatz. Entwurf von Baurat *L. Neher* in Frankfurt a. M.

heblich und es müssen daher zwei Stromabnehmer in Parallelschaltung angewendet werden.

Da der Stromabnehmer immer senkrecht zur Wagenachse steht, so kann ohne Umstellung vorwärts und rückwärts gefahren werden.

Wie bereits gesagt, ist die geringe Masse des Stromabnehmers ein wesentliches Erfordernis. Die leichte Rute kann allen Variationen in der Lage des Fahrdrahtes sofort folgen. Wenn sie auf ein Hindernis stossen oder von der Leitung abrutschen sollte, so würde dabei nur die leicht zu ersetzende Rute selbst Schaden nehmen, während die Leitung unbeschädigt bliebe.

Die normale Anordnung und Befestigung der Leitung auf den Stangen (Pos. I) wird durch Abbildung 11 (S. 83) veranschaulicht. In dieser Ausführung ist die Isolation des Fahrdrahtes gegen Erde nur einfach, während die schweizerischen Vorschriften doppelte Isolation verlangen. Es ist natürlich möglich, eine doppelte Isolation anzubringen, richtiger dürfte es jedoch sein, auf die Vorschrift der doppelten Isolation überhaupt zu verzichten und nur eine ausreichende Sicherheit der einfachen Isolation zu verlangen.

Auf weitere Konstruktionsdetails soll hier nicht eingetreten werden.

Es ist sehr zu begrüssen, dass sich die Maschinenfabrik Oerlikon entschlossen hat, die Zweckmässigkeit der neuen Stromzuführung praktisch zu erproben, wofür die Strecke Seebach-Wettingen in Aussicht genommen ist. Schon im Laufe dieses Monats sollen zunächst auf einem Industriegeleise von etwa 700 *m* Länge der Maschinenfabrik Oerlikon Vorversuche ausgeführt werden, wobei die Kontaktleitung mit Spannungen bis 12000 Volt arbeiten wird. Als Fahrzeug soll hiebei eine Umformerlokomotive verwendet werden, über die an Hand der Abbildung 13 (S. 83) einige Erläuterungen Platz finden mögen. Das Prinzip ist folgendes:

Der hochgespannte Einphasenstrom, welcher der Lokomotive durch die Kontaktleitung zufliesst, wird zum Antrieb eines asynchronen Wechselstrommotors W_1 verwendet. Direkt gekuppelt mit diesem Motor ist ein Gleichstromgenerator G_1, der separat erregt wird, damit man seine Klemmenspannung innerhalb weiter Grenzen verändern kann. Der in G_1 erzeugte Gleichstrom wird direkt den Achsentriebmotoren zugeführt. Es sind zwei solche vorgesehen (M_1 und M_2), von denen jeder vermittelst einer einfachen Zahnradübersetzung mit Kuppelstangen die zwei Achsen eines Drehgestelles antreibt. Die Magnetfelder der Motoren sind ebenfalls separat erregt; dadurch wird ermöglicht, die Fahrgeschwindigkeit und die Zugkraft bequem den jeweiligen Bedürfnissen anzupassen, ohne elektrische Energie nutzlos in Vorschaltwiderständen verschwenden zu müssen. Der zur Erregung notwendige Strom wird in einem kleinen, mit Niederspannungs-Wechselstrom betriebenen Hülfsumformer W_2 G_2 erzeugt. Der zugehörige Transformator ist mit T bezeichnet. Ausserdem dient der in G_2 erzeugte Strom zum erstmaligen Anlassen des Hauptumformers, wodurch für diesen umständliche Wechselstrom-Anlass-Vorrichtungen erspart werden. Wenn der Hauptumformer W_1 G_1 einmal angelassen ist, bleibt er während der ganzen Dienstzeit der Lokomotive im Gang, es sei denn, dass man es bei längerem Aufenthalte für vorteilhafter findet, ihn abzustellen und wieder anzulassen. W_3 ist ein 10-*P. S.* Niederspannungsmotor, der einen Kompressor zur Erzeugung der Druckluft für die Westinghouse-Bremse, für die Verschiebung der Stromabnehmer u. s. w. antreibt.

Der Hochspannungsstromabnehmer H ist bei der in Abbildung 13 (S. 83) dargestellten Lokomotive nicht seitlich verschiebbar angeordnet, wie beschrieben wurde, dagegen ist er in der Höhe verstellbar.

Dies ist vorgesehen für den Fall, dass von den Be-

hörden auf Stationen nur Niederspannung zugelassen würde, in welchem Falle der Hochspannungs-Stromabnehmer ganz eingezogen und der Strom vermittelst des Stromabnehmers *B* von einer Niederspannungs-Kontaktleitung abgenommen würde. Der Motor W_1 besitzt eine Hochspannungs- und eine Niederspannungswickelung.

Abb. 14 (S. 79) zeigt die gegenwärtige Ausführung der für die Versuche bestimmten Lokomotive. Hier ist der Stromabnehmer, wie beschrieben, auf einem Verschiebungsparallelogramm angeordnet, das durch Druckluft umgesteuert wird.

Die Lokomotive ist für eine Dauerleistung von 400 *P. S.* am Radumfang und für eine Fahrgeschwindigkeit von 60 *km* in der Stunde gebaut, ihr Dienstgewicht beträgt 42 *t*.

Zürich, im Februar 1904.

E. Thomann, Ingenieur.

Entwürfe für Neubauten auf städtischem Gelände in der Altstadt zu Frankfurt a. M.

Zu Beginn des vorigen Jahres erliessen die städtischen Behörden von Frankfurt a. M. zur Erlangung von Vorentwürfen für Neubauten auf städtischem Gelände in der Altstadt ein auf in Frankfurt ansässige Architekten beschränktes Preisausschreiben, das in doppelter Hinsicht von Interesse ist.

Zunächst erscheint der Versuch, die Bebauung neuer Strassen inmitten einer alten historischen Umgebung nach bestimmten künstlerischen Grundsätzen zu leiten und zu beeinflussen, höchst bemerkenswert. Es handelt sich im vorliegenden Falle um Entwürfe für Geschäfts- und Wohnhäuser, die auf dem von der Stadt erworbenen Gelände an der neu anzulegenden Braubachstrasse, an der neuen verlängerten Trierischen Gasse zum Domplatze, an diesem selbst, sowie am Römerberg errichtet und in ihrer Architektur möglichst dem Bilde der Altstadt angepasst werden sollten. Um dies zu erreichen, beabsichtigt die Stadtgemeinde, bei dem Verkaufe der in Betracht kommenden städtischen Bauplätze die Käufer auf die im Wettbewerb preisgekrönten Entwürfe aufmerksam zu machen. Ausserdem behält sie sich die Genehmigung der endgültigen Fassadenentwürfe vor und zwar auf Grund der Beurteilung durch einen Ausschuss, in dem Frankfurter Künstler, besonders aber zwei aus dem Wettbewerb erfolgreich hervorgegangene Architekten vertreten sein sollen. Dadurch, sowie durch die Bestimmung, dass die Neubauten nicht mehr als drei Obergeschosse erhalten dürfen und sichtbare Eisenkonstruktionen in den gesamten Fassaden ausgeschlossen sein sollen, hoffen die städtischen Verwaltungsbehörden Neubauten zu erhalten, die den Charakter der Altstadt weder schädigen noch stören.

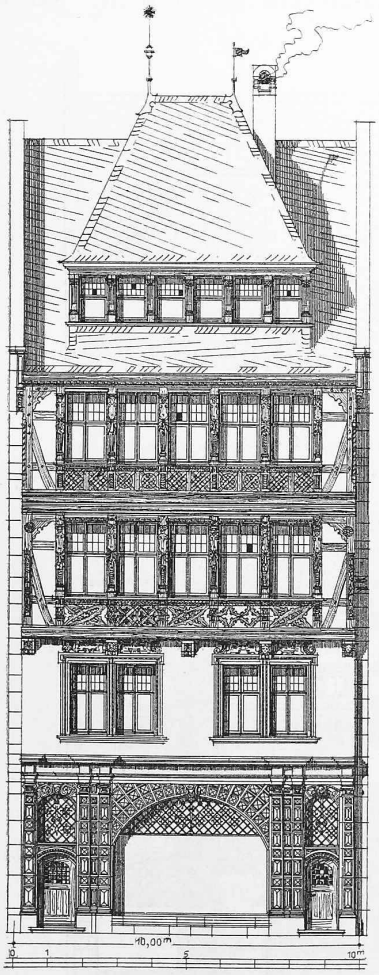

Abb. 2. Entwurf von *Heinrich Kaysser*, Architekt in Frankfurt a. M. — 1 : 200.

Entwürfe für Neubauten in der Altstadt zu Frankfurt a. M.

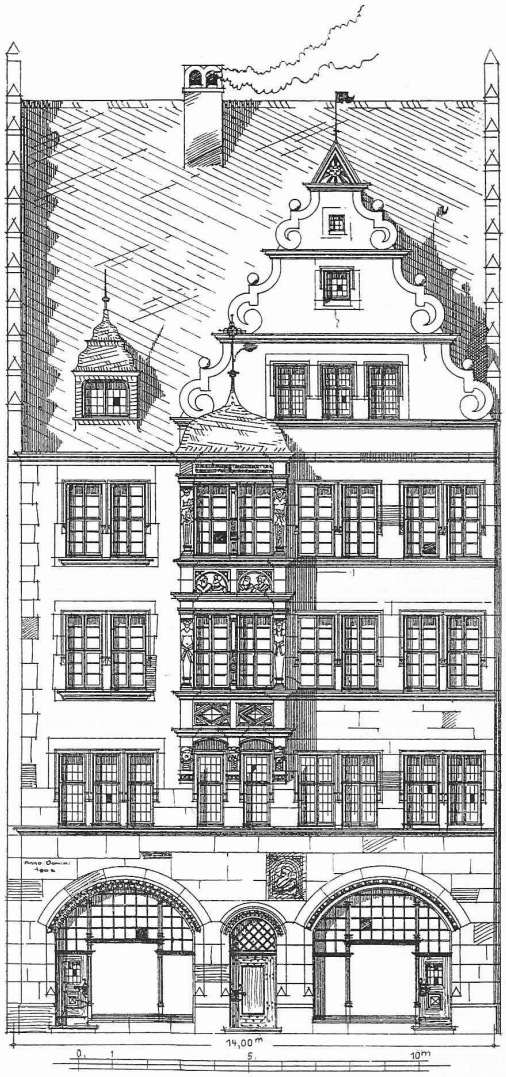

Abb. 3. Entwurf von *Heinr. Kaysser*, Arch. in Frankfurt. — 1 : 200.

Das Preisausschreiben der Stadt Frankfurt ist aber auch weiterhin deswegen von Interesse, weil es in einer, von der bisher üblichen Form abweichenden Weise zur Durchführung gebracht wurde. Es war dem Preisgericht, das aus den Herren Geh. Oberbaurat Professor Hofmann zu Darmstadt, Geh. Baurat Professor Dr. Wallot zu Dresden, Architekt H. Ritter zu Frankfurt, dem Oberbürgermeister und dem Vorstande des städtischen Hochbauamtes von Frankfurt bestand, ein nicht genau bestimmter aber so hoher Geldbetrag zur Verfügung gestellt worden, dass die Preisrichter *verpflichtet* werden konnten, *jedem* als künstlerisch wertvoll, zweckentsprechend und die Konkurrenzbedingungen erfüllenden Entwurfe eine Vergütung von 1000 M. zu gewähren. Es war allerdings dabei vorausgesetzt, dass jeder einzelne Architekt, auch wenn er verschiedene Vorentwürfe einreichte, doch nur auf eine einmalige Vergütung von 1000 M. Anspruch haben sollte. Auch diese Verfügungen, die allerdings an die ausschreibenden Behörden verhältnismässig grosse finanzielle Anforderungen stellten, dafür aber die von den Preisbewerbern aufgewendeten Mühen einigermassen vergüteten, verdienen aufmerksamste Beachtung.

Der Erfolg war ein bedeutender. Von den am 25. April 1903 rechtzeitig eingegangenen 53 Entwürfen kamen 50 zur Beurteilung und „in Anbetracht der hochstehenden Gesamtleistung, welche die Entwürfe der Frankfurter Architekten zeigten“ 20 zur Prämiierung, sodass die Stadt 20 000 M.