

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 65/66 (1915)  
**Heft:** 22

**Artikel:** Das Zugförderungs-Material der Elektrizitätsfirmen an der Schweiz.  
Landesausstellung in Bern 1914  
**Autor:** Kummer, W.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-32321>

### **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:** 04.02.2026

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

INHALT: Das Zugförderungs-Material der Elektrizitätsfirmen an der Schweiz. Landesausstellung in Bern 1914. — Wettbewerb für den Bau einer evangelischen Kirche mit Pfarrhaus in Bern. — Zum Kapitel privater Nebenbeschäftigung beamteter Techniker. — Ueber die Kettenlinie. — Explosion eines Dampfgefässes und eines Dampfkessels; Betrachtung über Schweissungen. — Schweizerischer Elektrotechnischer Verein und Verband Schweizer Elektrizitätswerke. — Miscellanea: Spritzgussstück aus Alumi-

nium. Die Aufzugsanlagen des Woolworth-Gebäudes in New York. Die Themse-Brücken und -Tunnels in London. Wasserloser Gasbehälter. Die eidgenössische Kunstkommission. Kommission zur Erhaltung historischer Kunstdenkmäler. Verein der Ingenieure für S.B.B. — Nekrologie: Fritz Feer. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Bernischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Technischer Verein Winterthur. Gesellschaft ehemaliger Studierender: Herbstsitzung des Ausschusses; Stellenvermittlung.

Band 66.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und unter genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 22.

## Das Zugförderungs-Material der Elektrizitätsfirmen an der Schweiz. Landesausstellung in Bern 1914.

Von Prof. Dr. W. Kummer, Ingenieur, Zürich.

### Maschinenfabrik Oerlikon.

(Schluss von Seite 242.)

#### III. Diverse Ausrüstungsteile.

Unter den „diversen Ausrüstungsteilen“, die die Maschinenfabrik Oerlikon an der Ausstellung vorgeführt hat, bilden Objekte der Fahrzeugausrüstung einerseits noch die für die Steuereinrichtung der Personen-Motorwagen der „London and North Western Railway“ bestimmten, durch die Abbildungen 74 und 75 hier veranschaulichten Hauptschalter und Einzelschalter, sowie anderseits die durch die Abbildungen 76 und 77 dargestellten Normalausführungen elektromagnetischer Schienenbremsen.

Was die Zugssteuer-einrichtungen der „London and North Western Railway“ angeht, so handelt es sich um eine solche Zugssteuerung, bei der Zugskompositionen, bestehend aus je einem Motor- und zwei Anhängewagen, einzeln oder zu zweien zusammengekuppelt geführt werden können, wobei sie, einfach oder doppelt, immer nur von einem

eine bestimmte Stromstärke niemals überschritten werden kann, bis die Uebereinstimmung der Schaltung der Einzelschalter mit der Stellung der Führerkurbel automatisch erfolgt ist.

Ueber die von der Maschinenfabrik Oerlikon ausgebildeten *elektromagnetischen Schienenbremsen* mögen folgende Angaben dienen. Die pro Bremse in je einen oder in je zwei wasserdichte Messingkästen eingebauten Erregungswindungen können durch einen, der Fahrleitung entnommenen Strom oder den Bremsstrom der kurzgeschlossenen Motoren, oder endlich auch durch einen besondern, meist

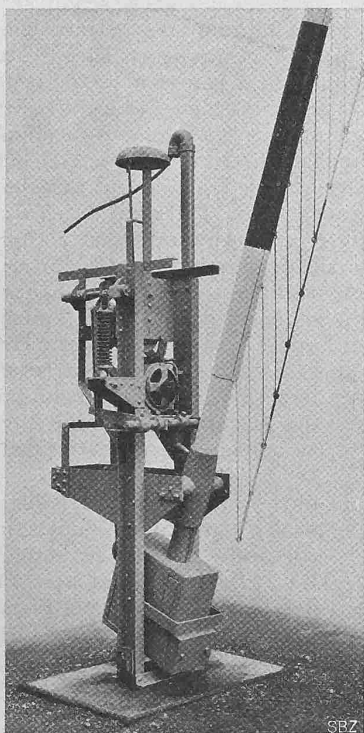


Abb. 82. Elektr.-automat. Schranke.

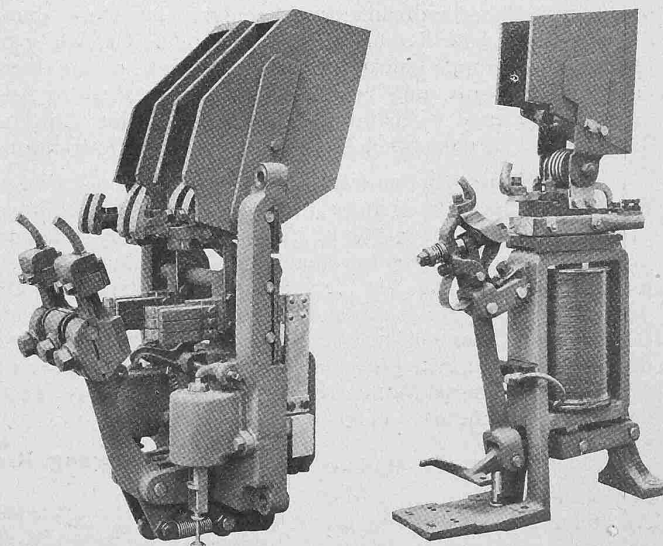


Abb. 74 u. 75. Haupt- und Einzelschalter für Gleichstrom-Motorwagen.

einzigem Führer gesteuert werden. Die Steuerung erfolgt völlig automatisch mittels Einzelschaltern. Der Führer stellt die Handkurbel seines Bedienungskontrollers auf die gewünschte Fahrstellung ein, wobei dann automatisch die Schaltung der Einzelschalter derart vor sich geht, dass

als Akkumulatorenstrom in Betracht fallenden Erregerstrom gespeist werden; bei Schaltung für Fahrstrombremsung oder Kurzschlussbremsung sind die Spulen bis etwa 1500 V betriebssicher. Die vom Fahrzeuggewicht unabhängige Bremskraft kann pro Bremse normal bis auf 4300 kg betragen. Die normale Art der Aufhängung des zweiteilig ausgeführten Magnetkerns am Wagenuntergestell ist bereits in Abbildung 65 dargestellt worden.

Als weitere „diverse Ausrüstungsteile“, die die Maschinenfabrik Oerlikon ausstellte, haben wir nun die von ihr gebauten *Kontaktleitungen* zu betrachten.

Ueber dem, die meterspurigen Triebfahrzeuge tragenden Geleise der Transportmittelhalle der Schweiz. Landes-

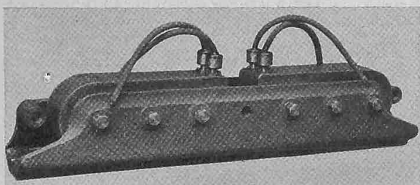


Abb. 76 u. 77. Elektromagnet. Schienenbremse.

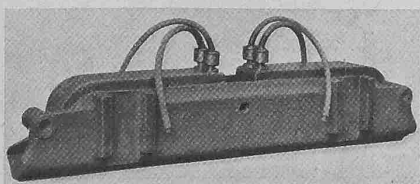
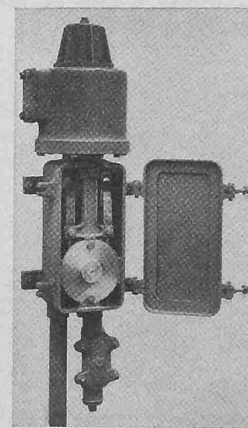


Abb. 80 Liegender und Abb. 81 (rechts) Stehender elektrisch-automatischer Weichenantrieb.



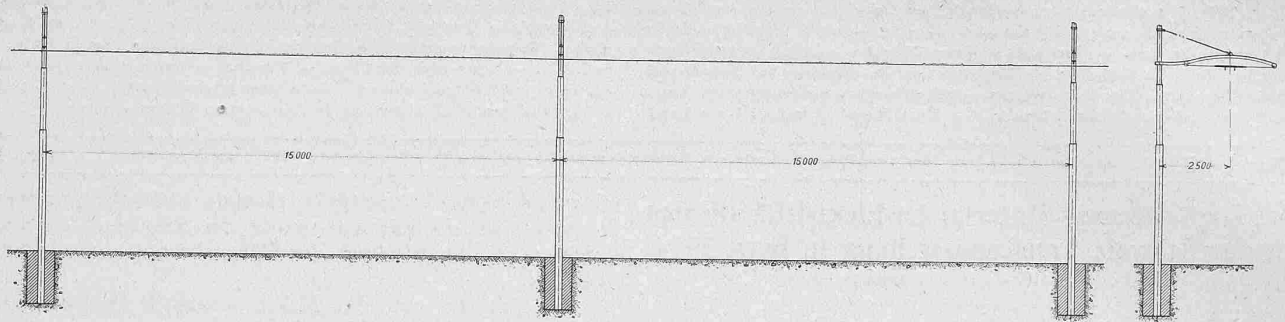


Abb. 78. Strassenbahn-Kontaktleitung mit Einfach-Aufhängung und doppelter Isolierung. — Masstab 1:200.

ausstellung war eine Strassenbahn-Kontaktleitung entsprechend der in Abbildung 78 vorgeführten schematischen Skizze angeordnet, wie sie, bei Zugrundelegung doppelter Isolierung sowohl für städtische Strassenbahnen, als auch für kleinere Ueberlandbahnen wohl geeignet ist. Ueber dem, die normalspurigen Triebfahrzeuge tragenden Geleise war eine Hochspannungs-Fahrdrahtleitung montiert, deren ebenfalls doppelte Isolierung verwendende charakteristische Anordnung wir in der Abbildung 79 darstellen; ihr Anwendungsgebiet ist namentlich die Einphasen-Vollbahntraktion.

Eine *Strassenbahnweiche mit automatischer elektrischer Betätigung* bildet ein weiteres, hier durch zwei Schaubilder (Abb. 80 und 81) für liegende (Abb. 80), und für stehende (Abb. 81) Anordnung veranschaulichtes Ausstellungsobjekt, an dem ebenso, wie bei den Schienenbremsen, die für den Fahrstrom zu isolierenden und unter schwierigen Bedingungen gebrauchstüchtig zu haltenden Magnetspulen die bemerkenswerteste Einzelheit bilden. Die Weiche wird von einem heranfahrenden Strassenbahnwagen, je nach dessen Fahrtrichtung, umgestellt.

Endlich führte die Maschinenfabrik Oerlikon auf der Ausstellung auch die von ihr gebaute *automatische elektrische Barriere*, „System Zehnder“ vor, deren einlässliche Beschreibung die „Schweiz. Bauzeitung“ seiner Zeit bereits gebracht hat<sup>1)</sup>. Bei Vorführung eines Schaubildes der massgebenden Teile (Abb. 82) möge hier nur kurz daran erinnert werden, dass die Barriere von einem heranfahrenden Zuge unter rechtzeitiger Abgabe der erforderlichen Signale automatisch geschlossen, bzw. nach Vorüberfahrt des Zuges automatisch wieder geöffnet wird.

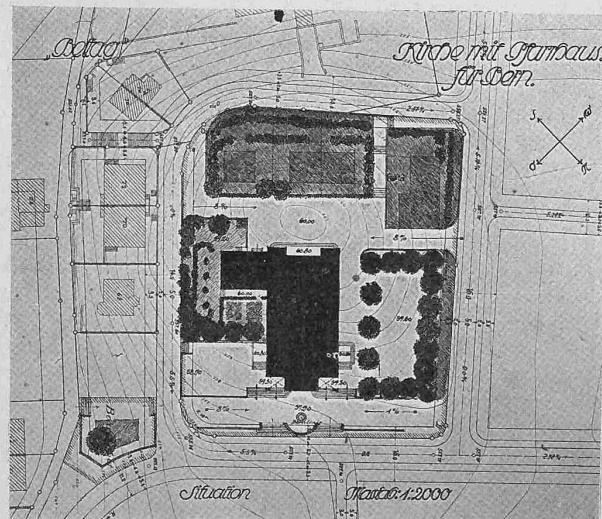
<sup>1)</sup> Band L, Seite 86 (Nr. 7 vom 17. August 1907).

### Allgemeine Beurteilung der Ausstellungsobjekte für elektrische Zugförderung.<sup>1)</sup>

Bei der frühzeitigen Aufnahme der Produktion von Material für elektrische Zugförderung seitens der schweizerischen Konstruktionsfirmen und bei der auch schon sehr frühzeitig (1887) erfolgten Einführung der elektrischen Traktion in das schweizerische Verkehrswesen barg schon die Schweiz. Landesausstellung in Genf 1896 bemerkenswerte Ausstellungsobjekte aus dem Gebiete der elektrischen Traktion. Insbesondere bot das an der Genfer Ausstellung vorgeführte elektrische Eisenbahnmaterial eine gute Uebersicht über die damalige Gleichstrom-Traktion auf Strassenbahnen. Die damals aber auch schon, und zwar durch eine schweizerische Firma erfolgte, erste Anwendung der Drehstromtraktion, und die ebenfalls durch schweizerische Firmen geschaffenen elektrischen Ausrüstungen für Drahtseilbahnen und Zahnradbahnen wurden leider nicht vorgeführt. Demgegenüber zeigte die letzte Landesausstellung in Bern eine Fülle und Vollständigkeit der Anwendung der elektrischen

Traktion, wie sie — man darf das sagen, ohne befürchten zu müssen, der Uebertreibung beschuldigt zu werden — noch an keiner Ausstellung, weder im Inland, noch im Ausland, bisher zu finden war. Seit 1896 hat sich für den Betrieb elektrischer Eisenbahnen den Stromarten des Gleichstroms und des Drehstroms auch noch die Stromart

### Wettbewerb evang. Kirche mit Pfarrhaus, Bern.



<sup>1)</sup> Der vorliegende Abschnitt diente dem Verfasser als Unterlage zum Hauptteil eines am 16. Dezember 1914 vor dem «Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein» gehaltenen Vortrages «*Moderne Konstruktionen elektrischer Fahrzeuge — Eine Ausstellungs-Studie*» (vergl. Bd. LXV, S. 10); im weitem bildet dieser Abschnitt einen Auszug des vom Verfasser für das Gruppen-Preisgericht 36 B verfassten Berichtes.

II. Preis ex aequo. Entwurf Nr. 23.

Architekten:

Hans Klauser in Bern und Hans Streit in Stuttgart.

Südwestfassade und Längsschnitt 1:800.





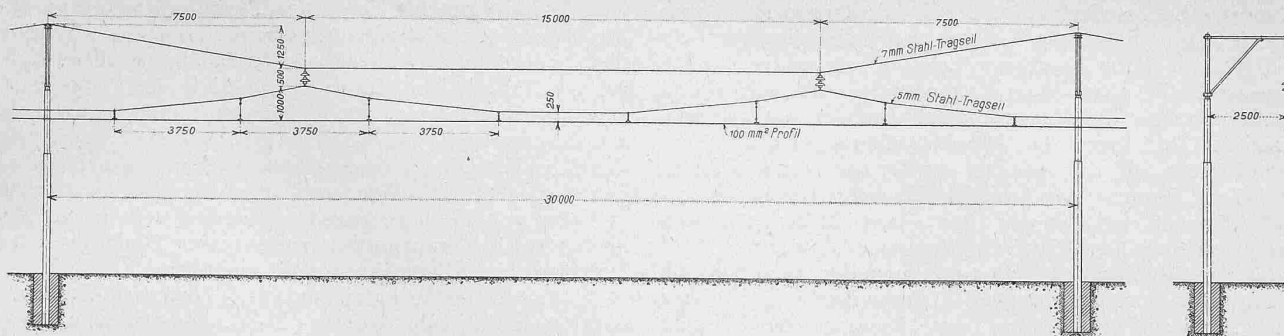


Abb. 79. Vollbahn-Kontaktleitung mit Vielfachaufhängung und doppelter Isolierung. — Masstab 1:200.

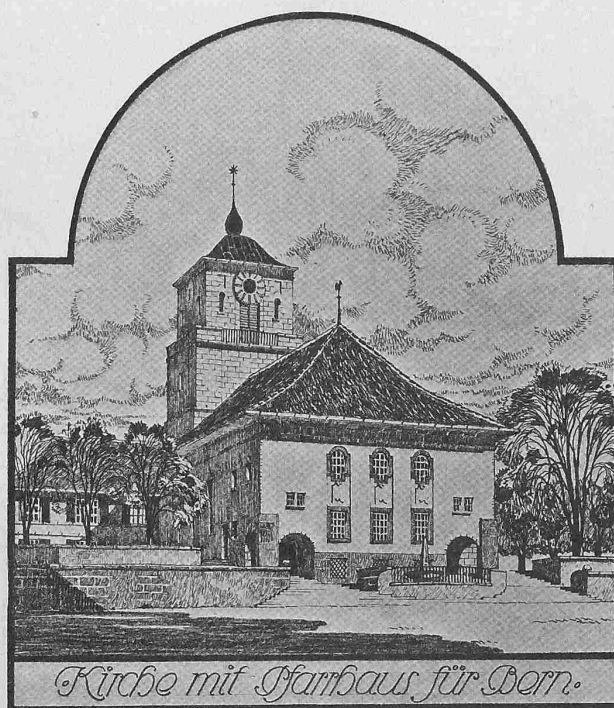
des Einphasen-Wechselstroms beigelegt. Für manche Anwendungen der elektrischen Traktion ist die sog. „Systemwahl“ mit gewissen Schwierigkeiten verbunden. Der im Jahre 1910 in Bern abgehaltene VIII. internationale Eisenbahnkongress hat sich in Bezug auf die besonders wichtige elektrische Zugförderung auf Vollbahnen ausgesprochen: „Diese Aufgabe kann von verschiedenen elektrischen Traktionssystemen gelöst werden; die Annahme des einen oder des andern Systems ist eine Frage der Verhältnisse.“<sup>1)</sup>

Demgegenüber hat die zum Studium der „technischen und finanziellen Grundlagen für Einführung des elektrischen Betriebes auf den schweizerischen Eisenbahnen“ 1904 gegründete „Schweizerische Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb“ in ihrem, im Mai 1912 an die Generaldirektion der S. B. B. abgegebenen Berichte, für die Verhältnisse unserer Staatsbahn, und mit besonderer Berücksichtigung der ehemaligen Gotthardbahn, das Betriebssystem mit Einphasenstrom von ungefähr 15 Perioden und einer Fahrdrachtspannung von etwa 15000 Volt vorbehaltlos empfohlen, „wobei diese Stromart zweckmässig direkt als solche in Wasserkraftwerken zu erzeugen und auf möglichste Verwendung von Werken mit Akkumulier-

fähigkeit zu sehen ist.“<sup>1)</sup> Nachdem heute der Betrieb der Lötschbergbahn die praktische Eignung dieses Systems unter den schwierigsten klimatischen und bahntechnischen Verhältnissen bestätigt hat, dürfte dessen Anwendung auf die S. B. B., insbesondere auf die Gotthardstrecke Erstfeld-Bellinzona, in sicherer Aussicht stehen.<sup>2)</sup>

An Ausstellungsobjekten für die *Einphasen-Traktion auf Vollbahnen und auf Schmalspurbahnen*, die demgemäss wegen ihrer Bedeutung für das schweizerische Eisenbahn-

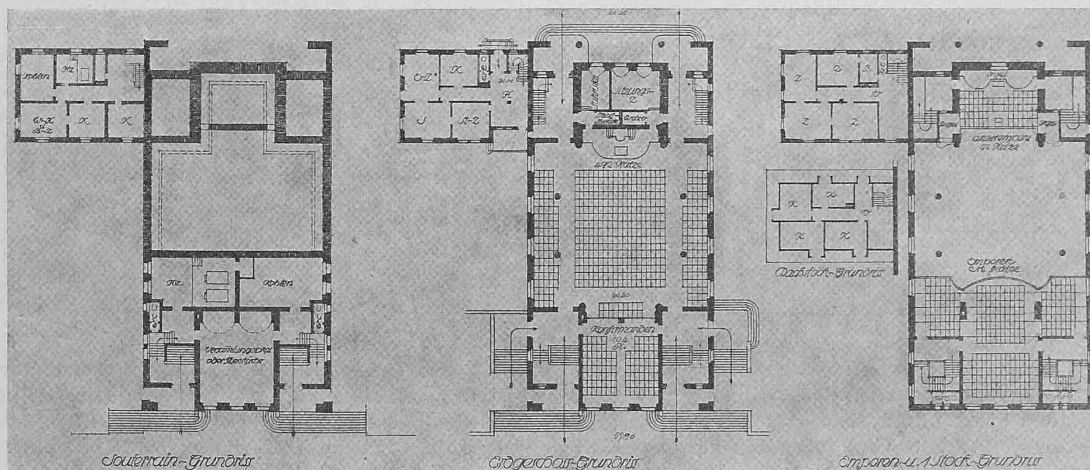
netz hier an erster Stelle gewürdigt werden sollen, war denn auch die schon betonte reichhaltige Beschickung der Transportmittelhalle der Berner Landesausstellung besonders festzustellen. Allerdings wurden die neuen grossen Lötschberglokomotiven Typ 1-E-1 nur durch ein Holzmodell im Masstabe 1:10 vorgeführt. Von jeder unserer beiden grossen Elektrizitätsfirmen waren jedoch, in Verbindung mit der Schweiz. Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur, je eine vollständig ausgerüstete nor-



<sup>1)</sup> „Schweiz. Bauzeitung“, Bd. LVI, S. 52 (Nr. 4 v. 23. Juli 1910).

<sup>1)</sup> „Schweiz. Bauzeitung“, Bd. LX, S. 239 (Nr. 18 v. 2. Nov. 1912).

<sup>2)</sup> Anmerkung der Red. Es ist zu beachten, dass das Manuskript dieses Abschnittes schon Ende 1914 eingegangen war. Seither ist nun, wie unsere Leser aus der Mitteilung auf Seite 223 lfd. Bds. vernommen haben, die Systemfrage von den S. B. B. neuerdings aufgerollt worden.



II. Preis ex aequo. Entwurf Nr. 23. — Architekten Hans Klauser in Bern und Hans Streif in Stuttgart. — Ostansicht und Grundrisse 1:800.

malspurige Lokomotive von 500 PS, bzw. 1100 PS, sowie auch je eine vollständig ausgerüstete schmalspurige, für die Rhätische Bahn bestimmte Lokomotive von je 800 PS ausgestellt. Bei allen diesen Lokomotiven wird, wie in den Abschnitten über die Ausstellungsobjekte der A.-G. Brown, Boveri & Cie., bzw. der Maschinenfabrik Oerlikon eingehend behandelt, der Antrieb der Triebachsen von hochgelegenen Motoren aus mittels Kurbelgetrieben durchgeführt, wobei jedoch von der einen Elektrizitätsfirma (Maschinenfabrik Oerlikon) schnellaufende Motoren in Verbindung mit Zahnradübersetzungen, von der andern Firma (Brown, Boveri & Cie.) dagegen langsamlaufende Motoren ohne Zahnradübersetzungen zur Anwendung gebracht wurden, sodass damit beide der für grosse Motorleistungen rivalisierenden zwei Motorensysteme der Einphasen-Traktion durch charakteristische Ausführungen zur Vertretung gekommen sind. In engem Zusammenhange mit der Bemessung der Umdrehungszahl grosser Lokomotivmotoren steht die Ausgestaltung der Antriebsmechanismen der Lokomotiven, für welche die Schweiz. Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur als hauptsächlichster verdienster Urheber erscheint, und welche, unter ausschliesslicher Zugrundelegung von Anwendungen des

Motorwagen für Einphasen-Traktion, sowie Einphasen-Ausrüstungen für Bergbahnen wurden an der Ausstellung nicht vorgeführt. Sowohl für Kleinbahnen bzw. Nebenbahnen, für die der Motorwagenbetrieb am Platze ist, als auch für Bergbahnen, dürfte übrigens erst in Zukunft der Einphasenbetrieb tatsächlich gerechtfertigt sein, wenn dann, bei Bestehen genügend grosser Einphasen-Hauptbahnbetriebe, wirklich billige, weil überschüssige, Betriebskraft in Form von Einphasenstrom disponibel sein wird. Heute ist für solche Transportunternehmungen Gleichstrom oder Drehstrom im allgemeinen wohl richtiger.

An Ausstellungsobjekten für *Drehstrom-Bahnbetrieb* wurden einerseits die neueste 1-D-1-Lokomotive von 2800 PS für den Betrieb im Simplontunnel, und andererseits eine der neuen o-B-o-Lokomotiven von 330 PS für die Jungfrau-bahn vorgeführt, wobei, in elektrischer Hinsicht, die Simplonlokomotive durch ihre Geschwindigkeitsregelung mittels Pol- und Kaskadenumschaltung, die Jungfrau-bahnlokomotive durch die Einrichtungen zum elektrischen Bremsen auf der Talfahrt besonderes Interesse beanspruchen dürfen.

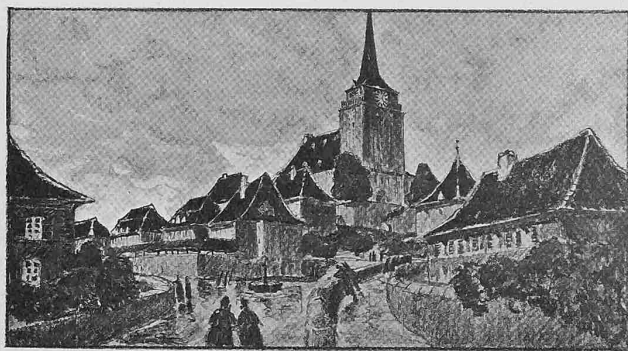
Sehr reichhaltig sind dann wiederum die Ausstellungsobjekte für *Gleichstrom-Bahnbetrieb*. Wir können an ihnen die normale Entwicklung

Wettbewerb evang. Kirche  
mit Pfarrhaus in Bern.

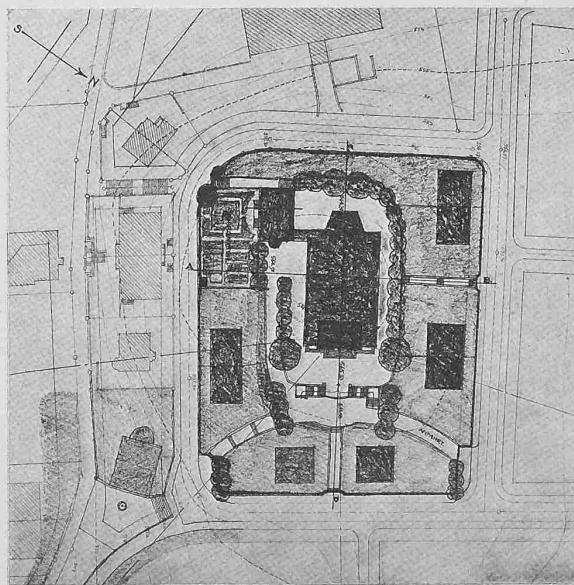


II. Preis ex aequo. Entwurf Nr. 57.  
Architekt Otto Salvisberg in Berlin.

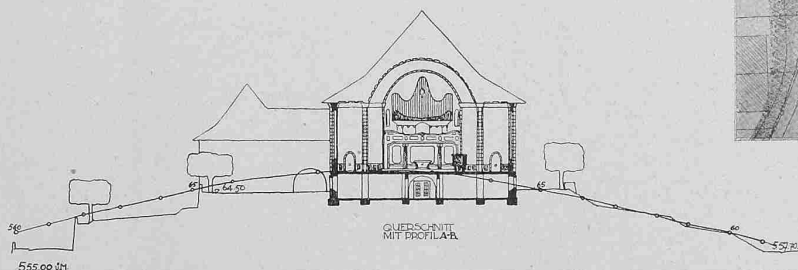
Südost-Fassade.  
Masstab 1 : 800.



Gesamtbild der Veielihubel-Bebauung, aus Osten gesehen.



Entwurf Nr. 57. — Lageplan 1 : 2000.



Querschnitt mit Profil A-B, Masstab 1 : 800.

Kurbelgetriebes, in den genannten Einphasenlokomotiven, ausserdem auch in andern vollständig ausgerüsteten Lokomotiven, besonders aber in der, von einer unserer Elektrizitätsfirmen (Brown, Boveri & Cie.) vorgeführten Sammlung von 14 Holzmodellen ausgeführter Lokomotiven ausserordentlich vielgestaltig zum Ausdruck kam.

der Gleichstrom-Traktion, vom Strassenbahnbetrieb mit verhältnismässig niedriger Spannung ausgehend, über den Stadtschnellbahnbetrieb weiterschreitend und beim Ueberlandbahnbetrieb mit verhältnismässig hoher Spannung endend, verfolgen. Die ausgestellten Strassenbahnwagen rufen ohne weiteres einen Vergleich mit den im



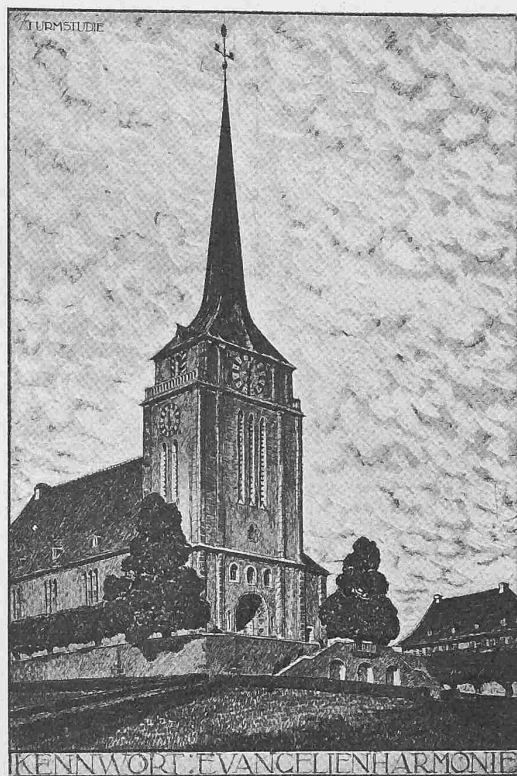
Jahre 1896 in Genf vorgeführt. Wagen-Gewichte und Motor-Leistungen haben bedeutend zugenommen, die Art der Abfederung ist derjenigen normaler Eisenbahnfahrzeuge mehr und mehr angepasst worden, Kugellager sind an Stelle von Gleitlagern getreten, und es verrät die Innenausstattung den heute auf allen Gebieten zu Tage tretenden modernen Komfort. In elektrischer Hinsicht ist besonders bemerkenswert die schon im Abschnitt über die Ausstellungsobjekte der Maschinenfabrik Oerlikon eingehend erörterte Steigerung der Motorleistung im engen Raum des Untergestells eines meterspurigen Wagens. Am Ausstellungsbeispiel für Stadtschnellbahnen (London und Nordwestbahn) weist der Vorgelegemotor zum Einbau in ein Wagen-Untergestell einen heutigen Leistungs-Höchstwert auf. In Bezug auf die Entwicklung der Gleichstrom-Ueberlandbahnen, für die das elektrische Material durch die fortschreitende Konstruktion den stets höher werdenden Spannungen betriebssicher angepasst werden konnte, sind der ausgestellte Motorwagen der Chur-Arosa-Bahn, für 2000 V Fahrdrachtspannung und 1000 V Motorenspannung, sowie die ausgestellte Lokomotive der Berner Oberland-Bahnen, mit 1500 V Fahrdrachtspannung und gleicher Motorspannung, als gute Beispiele dieser Entwicklung aufzufassen. Den an die modernen Ueberland-Motorwagen gestellten

In das Gebiet der Gleichstrom-Traktion gehören auch die verschiedenen ausgestellten Akkumulatoren-Fahrzeuge. Der benzin-elektrische Tunnel-Beleuchtungs- und Revisionswagen bildet ein interessantes Beispiel der im Auslande stark vertretenen benzin-elektrischen Triebfahrzeuge.

Die, neben vollständig ausgerüsteten Lokomotiven aller Stromarten, sowie neben Motorwagen für Gleichstrombetrieb, seitens unserer beiden Elektrizitätsfirmen ausgestellten zahlreichen Einzelteile der elektrischen Ausrüstung von Triebfahrzeugen, sowie Kontaktleitungen usw., legten es dem Ausstellungs-Besucher in besonders deutlicher Weise nahe, dass die Starkstrom-Elektrotechnik zu ihrer Betätigung auf dem Gebiete der elektrischen Traktion nicht nur die Bereitstellung geeigneter Antriebsmotoren und Stromabnehmer zu besorgen hatte, sondern beinahe jeden Apparat zur Eignung für den Bahnbetrieb besonders ausbilden musste.

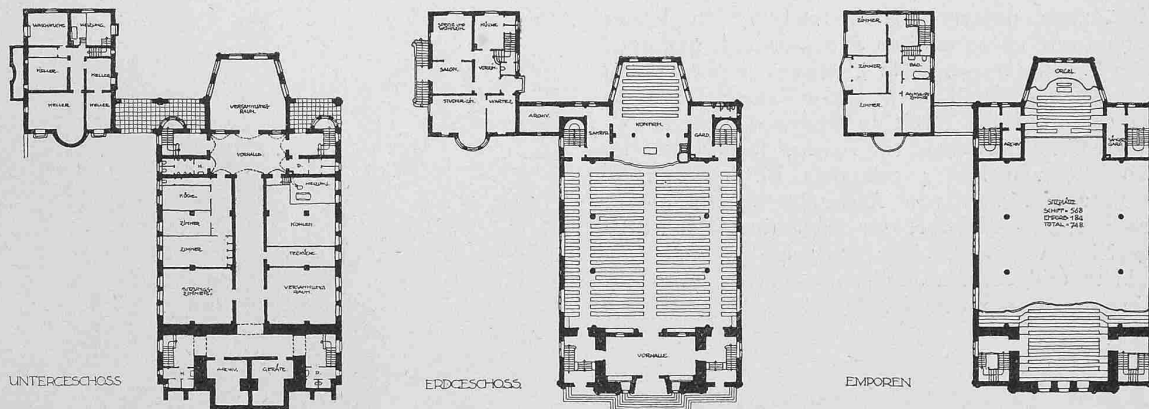
\* \* \*

An dem ausgezeichneten Eindruck der Leistungsfähigkeit unserer Konstruktionsfirmen, den das ausgestellte Material für elektrische Zugförderung erweckte, gebührt ein hoher Anteil des Verdienstes auch den verschiedenen Transportanstalten, die uneigennützig ihre neuesten Lokomotiven und Motorwagen für die Ausstellung verfügbar zu machen wussten.



### Wettbewerb für eine evangelische Kirche mit Pfarrhaus in Bern.

II. Preis ex aequo. Entwurf Nr. 57. — Architekt O. Salvisberg, Berlin. — Ansicht von Osten, Grundrisse 1 : 800.



mechanischen und allgemein betriebstechnischen Anforderungen haben unsere Waggonfabriken Neuhausen und Schlieren in ebenso anerkennender Weise zu entsprechen vermocht, als dies hinsichtlich der Motorwagen für städtische Strassenbahnen festgestellt werden kann.

Besonders bemerkenswert sind weiter die Anwendungen der Gleichstromtraktion auf Bergbahnen, wofür die ausgestellte Zahnradlokomotive Bex-Gryon-Villars und die Lokomotive der Berner Oberland-Bahnen für kombinierten Zahnrad- und Adhäsionsbetrieb als gute Beispiele zu nennen sind. Für die Ausbildung der Einzelheiten dieser Maschinen hat sich neben unsern beiden Elektrizitätsfirmen, ebenso wie auch für die ausgestellte Drehstrom-Bergbahn-Maschine der Jungfraubahn, die Lokomotivfabrik Winterthur verdient gemacht, die die mechanischen Aufgaben der Bergbahnfahrzeuge schon in der Ära des ausschliesslichen Dampfbetriebs aufs Beste zu lösen wusste.

Wenn es unserer beschreibenden Uebersicht über das ausgestellte Zugförderungsmaterial der schweizerischen Elektrizitätsfirmen, trotz der Kürze der Darstellung und trotz der beschränkten Anzahl illustrierender Abbildungen, gelungen ist, den Eindruck der grossen Reichhaltigkeit und Mustergültigkeit der Darbietungen dieser Firmen auf dem von ihnen nun schon seit etwa zwei Jahrzehnten erfolgreich bearbeiteten Gebiete der elektrischen Traktion zu erwecken, so betrachten wir den Zweck des Aufsatzes als erreicht. Es bleibt uns nur noch übrig, den beiden ausstellenden Firmen, der A.-G. Brown, Boveri & Cie. und der Maschinenfabrik Oerlikon, für die reiche Erteilung von Auskunft und Ueberlassung von Abbildungs-Unterlagen, der „Schweiz. Bauzeitung“ dagegen für die schöne Wieder-gabe von Text und Abbildungen bestens zu danken.

Zürich, im Dezember 1914.