

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Band: 49/50 (1907)

Heft: 17

Artikel: Die Generalversammlung des Schweiz. elektrotechnischen Vereines und des Verbandes schweiz. Elektrizitätswerke am 28. und 29. September 1907 in Luzern

Autor: V.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-26800>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 19.11.2024

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

die sich noch heute im Tirol zahlreich erhalten haben; im Innern sollten Vornehmheit und Behaglichkeit herrschen und alle Bedürfnisse nach modernem Komfort Befriedigung finden.

Obgleich der Erbauer somit nach Möglichkeit besonders auch den ersten Wunsch zu erfüllen suchte (Abb. 1, S. 214) hat er sich gleichwohl überall von gedankenlosem Kopieren zu hüten gewusst und eine Detaildurchbildung von ganz persönlicher Eigenart geschaffen. So erscheint z. B. die Brüstung des Balkons nach der Gartenseite auf den ersten Blick als Nachahmung gotischen Masswerks; bei genauerem Zusehen findet man eine Kombination geometrischer Figuren und ornamentaler Einzelheiten, wobei die Hauptschnittpunkte durch Einfügung von 12 Medaillons mit den Emblemen des Tierkreises noch besonders betont sind, eine Anspielung darauf, dass von dieser Plattform aus zur Kurzweil auch astronomische Studien getrieben werden (Abb. 8, S. 215).

Das Kellergeschoss, das durch den genannten unterirdischen Gang und auf einer Treppe vom Erdgeschoss her erreicht wird, enthält neben dem bereits erwähnten Schwimmbad einen Kohlen- und einen Heizraum, eine Benzinkammer, eine kleine Reserve-Küche, sowie Vorplätze und einen Ankleideraum; letzterer wurde mit Kirschbaumholz-Vertäfelungen, mit Möbeln aus dem gleichen Holze sowie mit Spiegeln in geschliffenen Kristallgläsern versehen und reich ausgestattet. Der Boden des Schwimmbassins ist mit Tonplättchen belegt und von Marmorfriesen eingefasst, die Wände sind mit weissen Fliesen verkleidet und die Nischen der Schmalseiten, in denen Heizkörper und Vorrichtungen zum Wärmen der Wäsche Aufstellung fanden, mit Messinggittern geschlossen. Eine ausgiebige Wand- und Deckenbeleuchtung spendet reichliches Licht (Abb. 3, S. 214).

Das Erdgeschoss wird von der Gartenseite aus durch eine gewölbte Vorhalle betreten, deren Wände mit grünem Rankenwerk bemalt sind. Daran schliesst sich eine kleine, mit Delfter-Kacheln ausgetäfelte Garderobe, worauf der Hauptraum des Hauses betreten wird, eine grosse, durch zwei Geschosse reichende Halle, die den Mittelpunkt bildet für die gesellschaftlichen Unterhaltungen, denen das Haus gewidmet ist. Die reichen Vertäfelungen, die

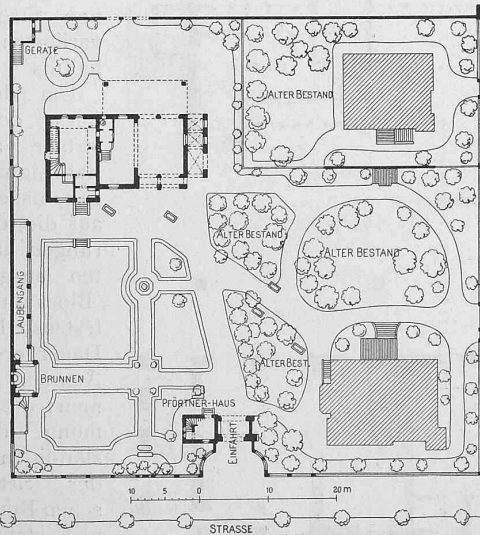


Abb. 2. Lageplan zum Lusthaus Reiner — 1:1000.

Decke, die Treppe und die Galerien ebenso wie alle Möbel sind in lasiertem Eichenholz ausgeführt; ein in hellen Farben gemalter Fries vermittelt zwischen dem Weiss der Wandflächen und dem tiefen Braun der Holzdecke. Ein grosser Kamin in grauem Schnölmarmor mit vorgelegtem geschmiedetem und vergoldetem Gitter, ein mächtiger Lustre in Alt-Messing und alte Gemälde oder gute Kopien von solchen geben dem Raum ein ungemein festliches Gepräge. Die zum Obergeschoss emporführende

Das Lusthaus Reiner in München.



Abb. 7. Ansicht des Giebels nach der Gartenseite.

Treppe ist ungefähr in halber Höhe von einem Podest unterbrochen, der sich zu einer Nische mit Sitzgelegenheit erweitert und unter dem ein Nebeneingang direkt vom Garten nach der Kellertreppe führt. Die Ballustraden der im ersten Stock auf drei Seiten der Halle herumgeführten Galerie erweitern sich am Anschluss an der Wand zu einer kleinen Kanzel, die als Rednertribüne für Vorträge und Vorlesungen bestimmt ist (vergl. Tafel VIII).

Neben Haupteingang und Garderobe konnte noch ein kleines Kneipzimmer angeordnet werden, das mit seiner reizvoll bemalten Holzdecke in Tonnenform, mit dem originellen schmiedeisenen Lustre, den gemütlichen, teilweise farbig behandelten Vertäfelungen und Möbeln, sowie mit seinem Wandschmuck von gemalten alten Stichen in wirksamen Gegensatz zu der festlichen Halle gebracht ist.

Den übrigen Teil des Erdgeschosses nimmt die Auto-garage ein, die mit der Halle durch einen kleinen Vorplatz verbunden ist. Sie hat Raum zur bequemen Aufnahme von vier Autos, wurde auf das praktischste eingerichtet und seitlich mit einer Durchfahrt sowie rückwärts mit einer offenen, mit Glas abgedeckten Halle verbunden, die als Waschraum und Reinigungsplatz der Fahrzeuge dient.

(Forts. folgt.)

Die Generalversammlung des Schweiz. elektrotechnischen Vereines und des Verbandes schweiz. Elektrizitätswerke

am 28. und 29. September 1907 in Luzern.

(Schluss.)

Namens der *Kommission für Erdrückleitung von Starkströmen* berichten die Herren Prof. Dr. *Wysling* und Prof. *Landry*. Wir teilen hierüber im Anschluss an unseren Bericht über die letztjährige Generalversammlung (Bd. XLVIII No. 16) folgendes mit: Die Kommission hat seit der letzten Generalversammlung einige Sitzungen ab-

Das Lusthaus Reiner in München. — Erbaut von Architekt Carl Bauer-Ulm in München.

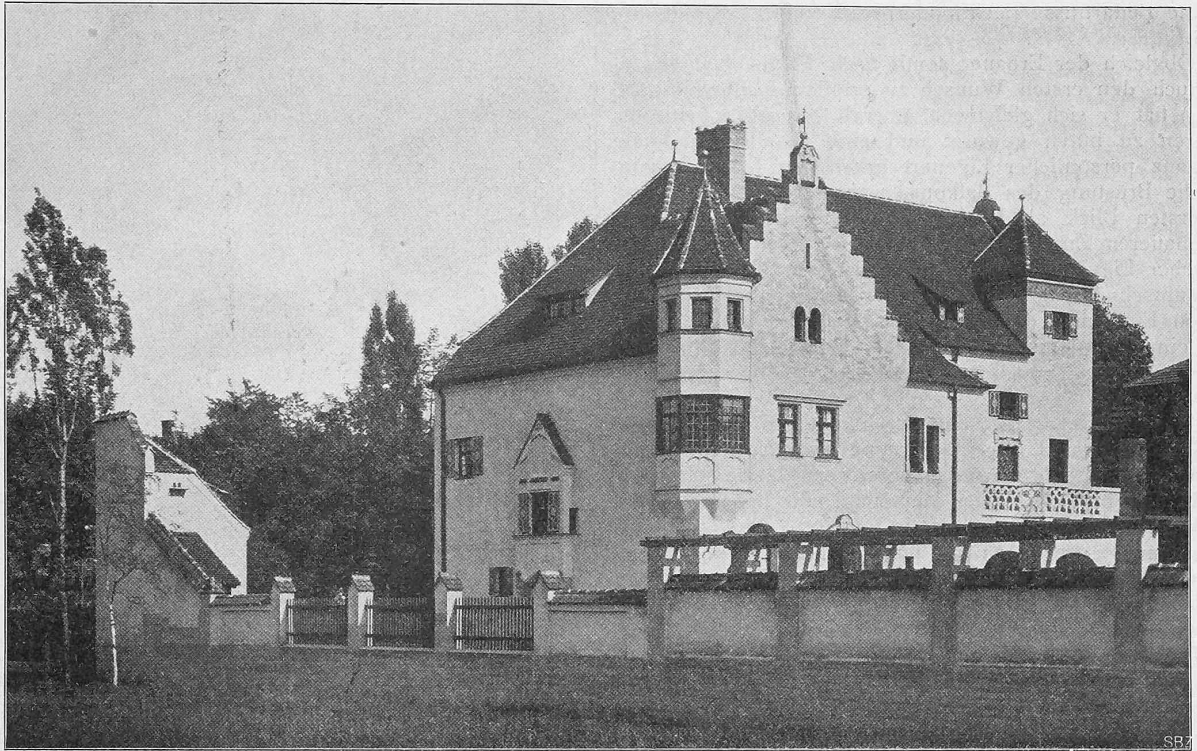


Abb. 1. Gesamtansicht des Lusthauses Reiner in Neuhausen-Neuwittelsbach bei München.

gehalten. Es sind seither auch weitere Versuche an der Versuchsanlage St. Maurice-Lausanne vorgenommen worden, um die Kurven des Spannungsabfalles in der Erde aufzunehmen. Die Schweiz. Telegraphendirektion hat Untersuchungen angestellt hinsichtlich des Einflusses auf ihre Telegraphen- und Telefonanlagen. Es wurden während der Nacht Beobachtungen gemacht, wo andere, benachbarte Starkstrom-Anlagen, wie die elektrische Strassenbahn bei Bex, nicht störten und die frühern Resultate bestätigt gefunden. Weder bei

Telegraphen- noch Telefonanlagen wurde eine sehr merkwürdige Störung nachgewiesen. Die Telegraphendirektion hat die Untersuchungen in ihren Netzen hinsichtlich der Potentialverteilung auf die ganze Schweiz ausgedehnt. Es hat sich herausgestellt, dass die durch die Versuchsanlage St. Maurice-Lausanne hervorgehobenen Potentialgefälle nicht grösser sind, als wie sie bei jedem Strassenbahnbetrieb vorkommen.

Die neuen Versuche haben an denselben Erdelektroden um 20 bis 30% grössere Ausbreitungswiderstände als die früheren Messungen ergeben; es kann der Wasserstand

des Sees von Einfluss sein. Es wurde indessen wieder konstatiert, dass sich das starke Potentialgefälle auf die nächste Umgebung der Elektroden beschränkt, 80% des ganzen Gefälles entfallen auf eine Distanz von 350 m. Es wurden wieder verschiedene Konstruktionen von Erdelektroden, aber im gleichen Boden geprüft. Die Widerstände und damit die aufgenommenen Strömungen variierten im Verhältnis 7 : 10.

Um den Einfluss der Erdströme auf die Bahnsignal-Anlagen, insbesondere auf die den Störungen am ehesten ausgesetzten Blockapparate¹⁾ festzustellen, sind Dauerversuche in Aussicht genommen; die Zustimmung der zuständigen Organe der Schweizerischen Bundesbahnen steht indessen noch aus.

Namens der Kommission für ein eidgenössisches Wasserrechtsgesetz

teilt Herr H. Wagner mit, dass die Kommission seit der letzten Generalversammlung keine Sitzungen abgehalten habe und eine abwartende Stellung einnehme.

Herr Oberst Will (Ver. Kander- und Hagneckwerke)

¹⁾ Vergl. Bd. II, S. 318: «Ein Gefahrpunkt der Streckenblockeinrichtung» von Reg.-Baumeister J. Beutler.

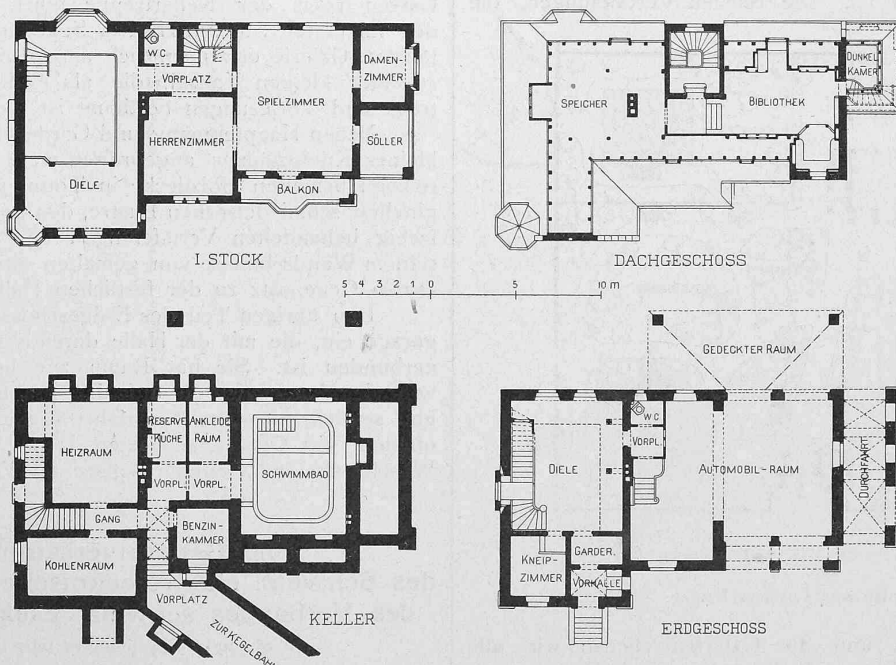


Abb. 3 bis 6. Grundrisse vom Keller-, Erd-, Haupt- und Dachgeschoss. — Masstab 1 : 400.

ist der Meinung, dass der S. E. V. in der Sache ein massgebendes Wort reden könnte und sich ihrer energisch annehmen sollte. Auf seinen Antrag beauftragt die Versammlung den Vorstand und die Kommission, die Angelegenheit weiter zu verfolgen und mit Eingaben an die zuständigen Behörden zn gelangen.

Herr Prof. Dr. *Wyssling* teilt als Vertreter des S. E. V. in der *Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb* folgendes mit:

Die Kommission hat ihre Arbeiten noch nicht vollendet; es ist schwierig, Leute für die Ausführung umfangreicher Arbeiten zu gewinnen. Immerhin sind eine Reihe wichtiger Arbeiten durchgeführt. Die Subkommission II hat 22 typische Bahnbetriebe untersucht und darüber einen Bericht abgefasst; zur Abklärung bestimmter Fragen haben Besprechungen zwischen Konstrukteuren und Bahntechnikern stattgefunden. Die Berichte eignen sich zur Veröffentlichung nicht. Eine Unterkommission hat Untersuchungen angestellt über den Effektverbrauch und den Wirkungsgrad. Es hat sich ergeben, dass die Rückgewinnung von Energie auf Gefällen praktisch sehr schwierig durchführbar ist; sie ist praktisch so unbedeutend, dass sie für den Vergleich der Systeme ausser Betracht gelassen wird. Es ist der Einfluss der Belastungsschwankungen auf den Betrieb der Zentralen untersucht und ein Vergleich der Pufferungsmöglichkeiten angestellt worden.

Die Pufferung, die in der lebendigen Kraft der Züge liegt, kommt praktisch nicht in Betracht. Es bleiben Wasser- und elektrische Akkumulierung. Leider ist die erstere nicht so vorteilhaft, wie man annimmt. Ungünstig für diese Pufferung ist, dass der Energieverbrauch der Turbinen bei Leerlauf sehr hoch ist. Die Pufferung durch elektrische Akkumulatoren ist insofern günstig, als die Anlagen in den Bahnnetzen verteilt, an Speisepunkten angelegt werden können.

Was die Leitungsanlagen betrifft, so sind die Eisenbahntechniker für die dritte Schiene am meisten eingenommen; diese hat leider den Nachteil, dass man dabei mit der Spannung nicht über eine bestimmte, relativ niedrige Grenze hinausgehen kann. Als betriebssicher und auch sonst in Betracht kommend, sind folgende Spannungen bei den verschiedenen Systemen ermittelt worden: Dritte

Schiene 800 Volt; Gleichstrom Oberleitung 3000 Volt (an den Motoren 1500 Volt pro Kollektor); Drehstrom mit zwei Oberleitungen 5000 Volt; Einphasen-Wechselstrom, ein Pol isoliert, 15000 Volt.

Untersuchungen sind angestellt über das Verhalten der Geleisanlagen inbezug auf Spannungsgefälle usw.

Die Untersuchungen hinsichtlich der Störungen an Schwachstromanlagen sind noch nicht vollendet. Die Kommission ist der Meinung, dass bei gewissen Schwachstrom-

anlagen eine störende Beeinflussung nicht auftritt und dass sich diese bei anderen Anlagen durch geeignete Massnahmen auf ein zulässiges Mass reduzieren lasse.

Verarbeitet sind die Erfahrungen über die Störungen in Bahnbetrieben, die ihren Ursprung in elektrischen Einrichtungen haben.

In Arbeit sind Zusammenstellungen über die Unterhaltungs- und Reparaturkosten des elektrischen Bahnbetriebes nach bisherigen Ergebnissen.

Der Referent betont, dass die Kommission nicht beabsichtigt, ein System als das einzig vorteilhaft anzuwendende zu proklamieren. Es wird ein Vergleich der verschiedenen Systeme nach verschiedenen Gesichtspunkten angestellt: Anpassung der Systeme an die Anforderungen des Bahnbetriebes; Fahrgeschwindigkeit; Aenderung der Zugkraft bei gleichbleibender Geschwindigkeit, oder umgekehrt; Teilbarkeit der Leistung oder Kombinationsfähigkeit von Betriebseinheiten; Verhältnis zwischen Ge-

wicht und Leistung der elektrischen Ausrüstungen; Anfahrbeschleunigung, die sich bei den verschiedenen Systemen erreichen lässt.

Die Arbeiten der Subkommission II sind so weit gediehen, dass die Subkommission IV auf Grund derselben ihre Arbeit, die Aufstellung von Kostenvoranschlägen, beginnen kann. Da man sich auf eine Periodenzahl für Wechselstrom noch nicht geeinigt hat, werden die Voranschläge für 15 und für 25 Perioden p. S. durchgeführt werden. Weitere Grundlagen für die Kostenvoranschläge sind: Von einer eigentlichen Parallelschaltung der primären Kraftwerke wird abgesehen, weil bei Störungen die Uebersicht fehlt und sich Fehler nicht von selbst lokalisieren; dagegen sind Verbindungsleitungen zwischen benachbarten Werken anzunehmen. Bei jedem System wird längs der ganzen Bahnstrecke neben dem Fahrdrath eine Leitung mit

Das Lusthaus Reiner in München.

Erbaut von Architekt *Carl Bauer-Ulm* in München.



Abb. 8. Teil der Hauptfassade mit den Toren der Autogarage.

Das Lusthaus Reiner in München.

Erbaut von Architekt Carl Bauer-Ulm in München.

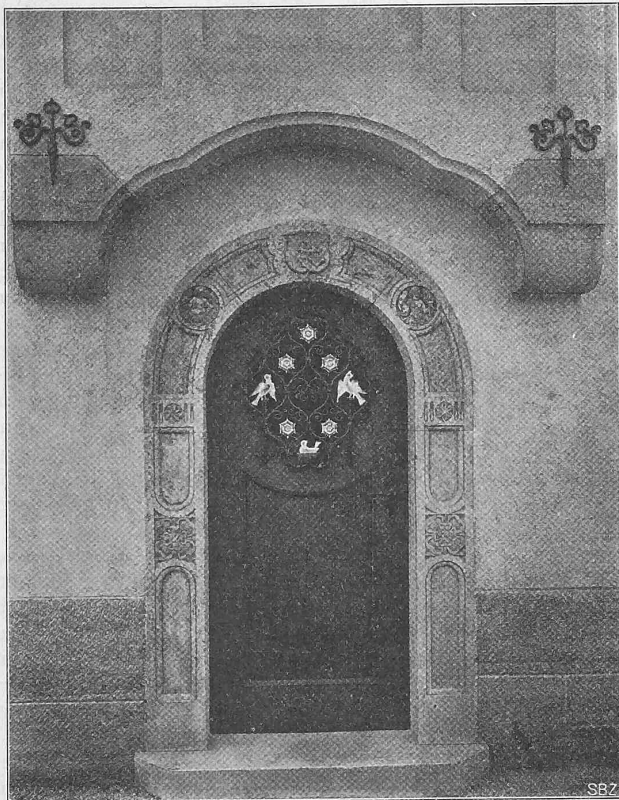


Abb. 9. Ansicht des Seiteneingangs.

der Fahrdratspannung angenommen. Die Annahme dieser Doppelleitung hat zur Folge, dass die Höhe der Spannung keine so grosse Rolle mehr spielt; es wird unter Umständen nicht nötig sein, mit der Fahrdratspannung bis 15 000 Volt zu gehen; jedenfalls ist dieser Wert reichlich hoch. Die Kostenberechnungen werden für die Gotthardbahn, sowie für den II. Kreis der Bundesbahnen durchgeführt werden und zwar einmal auf Grundlage des jetzigen Verkehrs und sodann unter Annahme eines gegenüber 1904 um 40% vermehrten Verkehrs.

Eine Unterkommission wird sich noch mit der Frage beschäftigen, wie die disponibeln Wasserkräfte auf die verschiedenen Speisepunkte des Bahnnetzes zu verteilen sein werden.

Die Kommission hofft, ihre Arbeiten Mitte nächsten Jahres abschliessen zu können.

Herr Prof. Dr. Wyssling macht als Mitglied der (vom Bundesrate ernannten) eidgenössischen Kommission für elektrische Anlagen Mitteilungen über die Neubearbeitung der Bundesvorschriften über Erstellung und Instandhaltung elektrischer Starkstromanlagen und vergleicht die von dieser Kommission auf Grund der Entwürfe der Kontrollstelle aufgestellte Vorlage an den Bundesrat mit den z. Z. noch bestehenden Vorschriften. Die neuen Vorschriften sind derart allgemein gehalten, dass sie sich nicht nach bekannten Konstruktionsarten richten, sondern dass sie auf neue Konstruktionsarten ohne weiteres anwendbar sind. Die Einteilung ist übersichtlicher, sodass man sich darin rascher orientieren kann, als in den bestehenden Vorschriften. Die Abgrenzung zwischen Niederspannung und Hochspannung (1000 Volt) ist beibehalten, dagegen ist eine Mittelspannungsgrenze bei 150 Volt gegen Erde neu eingeführt. Die Grenze für die in Hausinstallationen zulässigen Spannungen ist erweitert worden, sodass nunmehr eine Spannung bis 500 Volt zwischen zwei Leitungen oder einer Leitung und Erde zulässig ist; es ist dies wichtig im Hin-

blick auf die zahlreichen Motorinstallationen mit 500 Volt Spannung. Die allgemeinen Grundsätze für die Beschaffenheit der Apparate sind ergänzt, für Schaltanlagen ist ein Abschnitt neu hinzugekommen. Die Bestimmungen bez. Verhütung zufälliger Berührung stromführender Teile sind verschärft, doch nicht in solchem Masse, dass bestehende, gute Ausführungen berührt würden. Für die Freileitungen sind die Spannweiten bei Anwendung haltbarer Tragkonstruktionen (an Stelle von Holzstangen) nicht begrenzt. Die Bestimmungen über die Berechnung der Tragkonstruktionen sind den praktischen Verhältnissen besser angepasst als bisher. Bei Kreuzungen von Starkstromleitungen mit Eisenbahnen sind die Bestimmungen betr. den minimalen Leitungsquerschnitt wesentlich gemildert, bei Kreuzungen von Niederspannungsleitungen mit Bahnen wird das Einbetonieren der Holzgestänge nicht mehr verlangt. — Die Kommission hat ihre Vorlage an den Bundesrat im deutschen Text definitiv bereinigt, es bleibt nur noch die französische Uebersetzung anzufertigen.

Drei Vereinsmitglieder stellten namens des Verbandes schweizerischer Elektro-Installateure den Antrag, diesen Verband dem S. E. V. in einer Form anzugliedern, die nicht nur ein Protektorat des S. E. V. und eine Kollektivmitgliedschaft des Installateurverbandes in sich begreife, sondern dem letzteren auch eine Vertretung in allen Kommissionen und Körperschaften des S. E. V. sichere, die mit der Abfassung von Verordnungen und Vorschriften betraut sind, durch die die Praxis der Elektro-Installateure berührt werde.

Die Versammlung genehmigte den modifizierten Antrag des Vorstandes dahin gehend, den Verband schweizerischer Elektro-Installateure als Kollektiv-Mitglied in den S. E. V. aufzunehmen, unter dem Vorbehalte, dass die einzelnen Mitglieder des Verbandes Mitglieder des S. E. V. seien. Sie empfiehlt dem Vorstande, den Installateurverband beizuziehen bei Beratung von Vorschriften, die die praktische Ausführung von Anlagen betreffen.

Ein Mitglied stellt den Antrag:

Der Vorstand des S. E. V. wird eingeladen, die Frage zu prüfen, ob es nicht möglich wäre, die bei älteren Elek-

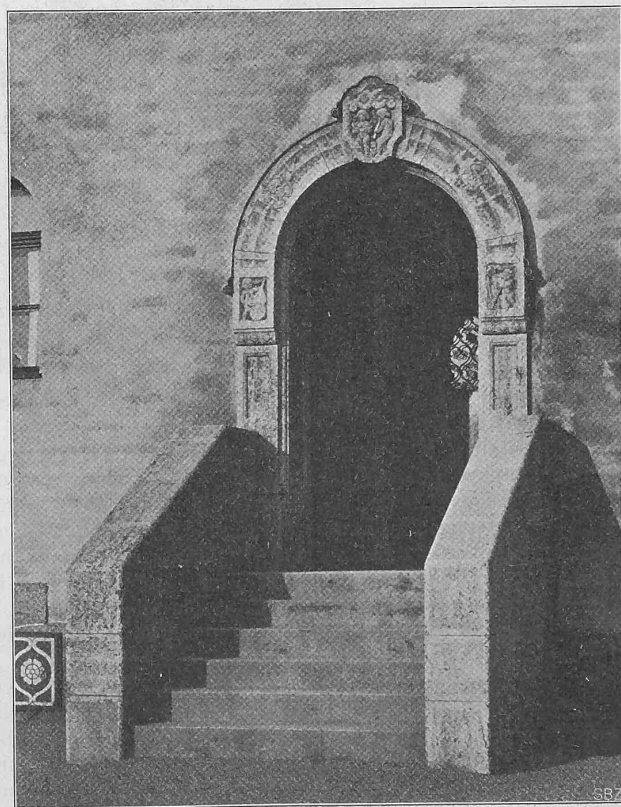
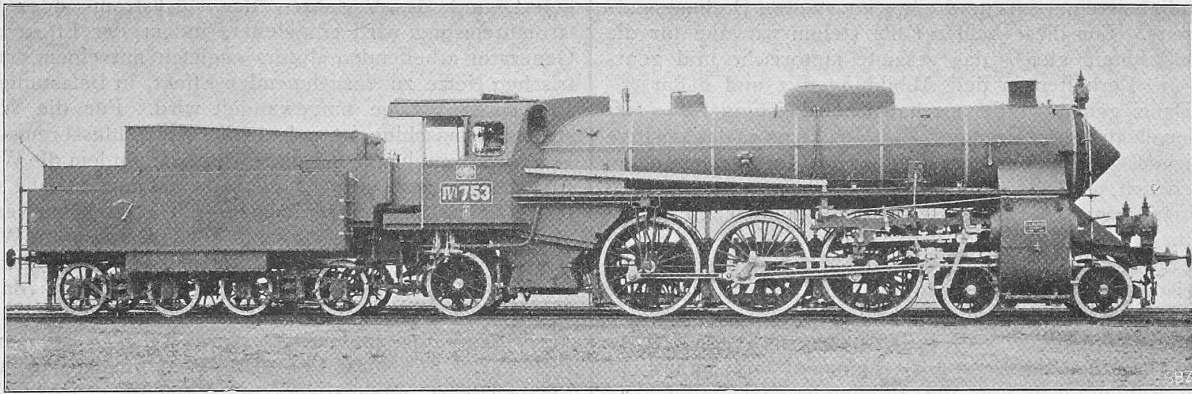


Abb. 10. Ansicht des Hauptportals.



Die neue badische Schnellzuglokomotive IV. f., erbaut von J. A. Maffei in München. (Beschreibung siehe S. 221.)

trizitätswerken und Einzelanlagen allfällig noch vorhandenen, aber nicht mehr im Betrieb befindlichen alten Dynamomaschinen, Apparate, Installationsmaterialien, eventuell Zeichnungen und Photographien derselben zu sammeln, aufzubewahren und an geeignetem Orte allgemeiner Besichtigung zugänglich zu machen.

Die Versammlung stimmt dem Antrage in dem Sinne bei, dass der Vorstand beauftragt wird, Anschluss an das projektierte *Maschinenmuseum* am eidgenössischen Polytechnikum zu suchen, unter dem Vorbehalt, dass den Mitgliedern des S. E. V. der Zutritt zum Museum gesichert sei.

Der Generalversammlung des S. E. V. waren Vorträge von den Herren Kilchmann in Luzern, und Pasching in Oerlikon, über das *Elektrizitätswerk Luzern-Engelberg*, zur Vorbereitung auf die auf den 30. September angesetzte Besichtigung dieses Werkes, vorausgegangen. Da eine Beschreibung des letzteren in der Bauzeitung (Band XLVIII, No. 2, 3, 5, 7, 8 und 9) bereits erschienen ist, enthalten wir uns, auf die Vorträge näher einzutreten und erwähnen nur folgendes: Herr Pasching wies darauf hin, dass das Schema der als etwas weitläufig erscheinenden Schaltanlage mit je zwei Ringsammelschienensystemen für Einphasen- und für Drehstrom für die Unterspannung (Generatorenspannung) und für die Oberspannung (Fernleitungsspannung) dadurch gegeben erschien, dass das Werk, abgesehen von der Reservekraftlieferung für die Stansstaad-Engelbergbahn, mehrfachen Zwecken zu genügen hat, wie sie in der erwähnten Beschreibung angegeben sind. Herr Pasching wies am Schlusse seines Vortrages auf den gewaltigen Unterschied hin zwischen dem in den Jahren 1885/86 im Torenborg bei Luzern erstellten und diesem neuen Werke, der die Entwicklung, welche die Elektrotechnik in den letzten zwei Jahrzehnten durchgemacht hat, illustriert. Er hebt hervor, dass die Behörden der Stadt Luzern keine Opfer gescheut haben, um ein in jeder Hinsicht den gegebenen Verhältnissen und Anforderungen entsprechendes Werk zu schaffen.

Die Verfahren der elektrischen Bremsung von Seriennmotoren für Gleichstrom und Wechselstrom bei elektrischen Bahnen und besonders bei elektrischen Bergbahnen.

Von Dr. W. Kummer, Ingenieur.

Die Verwendung der Triebmotoren von Kraftwagen allgemeinsten Art als Bremsen für Dauerbremsungen erlaubt einen Gewinn an Platz und Gewicht gegenüber der Anwendung besonderer Bremsorgane für Dauerbremsungen. Solche Dauerbremsungen sind namentlich für Bergbahnen als höchst wichtige Elemente in den Grundlagen des Bahnprojektes besonders zu berücksichtigen. Es ist somit die physikalische und technische Erörterung der Frage, inwieweit die Triebmotoren selbst als Dauerbremsen verwendbar

sind, vollständig gerechtfertigt. Vom theoretischen Standpunkt aus erwecken nun die elektrischen Triebmotoren für Bahnzwecke die weitgehendsten Hoffnungen hinsichtlich der Möglichkeit ihrer Verwendbarkeit als Dauerbremsen. Leider haben indessen die bezüglichlichen praktischen Erfahrungen in den wenigsten Fällen diese Hoffnungen vollständig befriedigt. Umsomehr lohnt sich demnach die kritische Betrachtung der verschiedenen angewandten oder noch anzuwendenden Verfahren der elektrischen Bremsung mittels elektrischer Traktionsmotoren und soll hier diese kritische Betrachtung zunächst für die Seriennmotoren für Gleichstrom und Einphasenwechselstrom durchgeführt werden.

Für die zu betrachtenden Seriennmotoren für Gleichstrom und Wechselstrom sind nun die den verschiedenen Bremsverfahren und Bremsmöglichkeiten zu Grunde liegenden generatorischen Wirkungen zunächst zu besprechen. Für den verlustlosen und geradlinig magnetisierten Seriennmotor können die generatorischen Wirkungen nun ohne weiteres aus den Formeln, die der Verfasser in einer früheren Studie¹⁾ für das motorische Verhalten dieser Maschinen abgeleitet hat, entnommen werden, indem bloss einigen Formelzeichen eine sachgemässe andere Bedeutung beigelegt wird. Bezeichnet man mit ω wiederum die Winkelgeschwindigkeit in der Sekunde, mit D hingegen das aufgenommene, anstatt abgegebene Drehmoment in mkg , so stellt dann $\omega \cdot D$ die aufgenommene, statt abgegebene, mechanische Leistung dar; entsprechend ist dann die aus dem Produkt der Stromstärke J , der Klemmenspannung C_m und des Leistungsfaktor $\cos \varphi$ ausgedrückte elektrische Leistung eine abgegebene, statt einer aufgenommenen. Die Ausdrücke an sich bleiben sich sonst gleich und wir wollen aus der genannten Studie die folgenden Formeln für die Zwecke der nachfolgenden Untersuchung hier anschreiben:

$$J = 9 \cdot 81 \frac{\omega_n}{C_0 \cdot \cos \varphi_n} \cdot \sqrt{D_n \cdot D} \dots \dots \dots (9^2)$$

$$i = \frac{J}{J_n}$$

$$m = \frac{1}{\omega_n} \sqrt{\frac{D}{D_n} (\omega^2 \cos^2 \varphi_n + \omega_n^2 \sin^2 \varphi_n)} \dots \dots \dots (8^3)$$

$$m = \frac{C_m}{C_0}$$

$$\cos \varphi = \sqrt{1 - \frac{1}{1 + \left(\frac{\omega}{\omega_n}\right)^2 \cot^2 \varphi_n}} \dots \dots \dots (11^4)$$

Mit dem Index n sind auch hier wieder die der nominalen Leistung und Geschwindigkeit bei motorischem Betrieb entsprechenden Grössen bezeichnet, die als Motor-konstante auftreten. Für die Zwecke der Bremsung interessiert nun namentlich das generatorische Verhalten der Seriennmotoren bei den Bedingungen einer konstanten Ge-

¹⁾ Band II, S. 247 und 256. ²⁾ Formel 9, Band II, S. 248; ³⁾ Formel 8, Band II, S. 248; ⁴⁾ Formel 11, Band II, S. 249.