

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 51/52 (1908)
Heft: 18

Artikel: Mitteilungen der Schweizerischen Studienkommission für elektrischen
Bahnbetrieb
Autor: Wyssling, W.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-27513>

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: 30.01.2025

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

Hinsichtlich der innern Einteilung war dem Architekt die Aufgabe gestellt worden, ausser den erforderlichen Büroräumen auch Wohnungen vorzusehen, deren Zugänge vom Bureaubetrieb möglichst unbehindert angeordnet werden sollten. Durch die Verlegung der Wohnungen in das zweite Obergeschoss und in den ausgebauten Dachstock mit besonderem Eingange und eigenem Treppenhaus an der Rückseite ist diese Aufgabe zweckentsprechend gelöst worden.

Verwaltungsgebäude des „Motor“ in Baden.

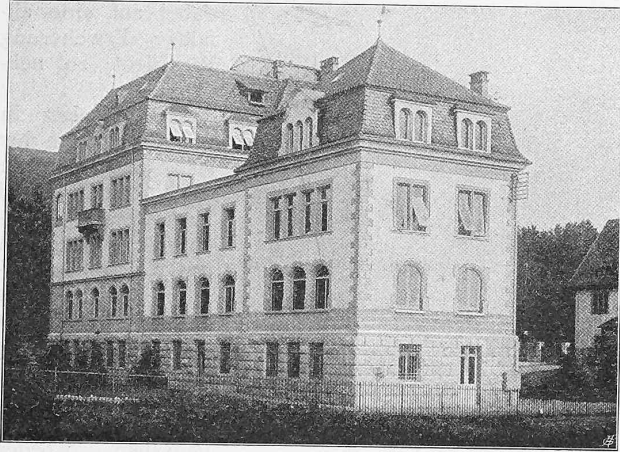


Abb. 6. Seitenfront an der Römerstrasse

Untergeschoss, Erdgeschoss und I. Stock, die zu Magazin- und Bureauzwecken dienen, sind durch besondere Diensttreppen miteinander verbunden und vom Hauptportal aus zugänglich.

Die Einteilung und Verwendung der Räume zu Bureauzwecken ist aus den Grundrissen (Abbildungen 1, 2 und 3) zu entnehmen.

Was den innern Ausbau anlangt, so sei erwähnt, dass das Gebäude neben der Gas-, Wasser- und elektrischen Beleuchtungs-Installation auch mit einer Warmwasser-Zentralheizung, Ventilationsanlage und Warmwasserversorgung versehen ist. Die einzelnen Bureaux stehen durch ein Hausteilphon miteinander in Verbindung, überdies sind auch mehrere Sprechstellen des öffentlichen Telefons vorhanden. Eine Tresoreinrichtung, eine kleine Transformatorstation im Keller zur Transformierung des Beznaustromes auf Gebrauchsspannung für Beleuchtungszwecke und ein Glas-

aufbau auf dem Hauptdach mit Apparaten für die Helio-graphie vervollständigen die für Bureauzwecke nötigen Einrichtungen.

Die Ausstattung der Büroräume ist ihrer Bestimmung gemäss verschieden: Die Konstruktionsbureaux, Zeichensäle, die kaufmännischen und die Betriebs-Bureaux sind einfacher gehalten, mit Oelfarbenanstrich an den Wänden und Linoleum-Bodenbelägen; die Direktions- und Sprechzimmer wurden tapeziert sowie parkettiert. Der Sitzungssaal (Abb. 8, S. 238) schliesslich ist mit Deckenornamenten, modernen Einrichtungsstücken, ornamentalen Beleuchtungskörpern usw. ausgestattet. — Toilette-, Wasch- und Garderobenanlagen befinden sich auf jedem Stockwerk.

Die Baukosten für Hauptbau und Anbau zusammen, jedoch ohne Hinzurechnung des Bodenpreises, betragen rund 322 000 Fr., woraus sich für den umbauten Raum, gerechnet vom Kellerboden bis zum Kehlgebälk ein Kubikmeterpreis von Fr. 28,50 ergibt.

Mitteilungen der Schweizerischen Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb.

Unter Redaktion von Professor Dr. W. Wyssling,
Generalsekretär der Studienkommission.

Nr. 2.

Grundlagen und Bedingungen des Fahrdienstes für den elektrischen Betrieb der Schweizerischen Eisenbahnen.

Nach den Arbeiten von Ingenieur L. Thormann
zusammengestellt von Dr. W. Kummer.

(Schluss.)

Zugsfolge und Haltezeiten.

Für die Zugsfolge ist überall, wo keine Blockapparate verwendet sind, die Stationsdistanz massgebend; da wo Blockapparate in Gebrauch sind, kann die Stationsdistanz in sogenannte Blockdistanzen unterteilt und die Zugsfolge erheblich vermehrt werden. Während auf offener Strecke die mittlere Blockdistanz etwa 2,5 km beträgt, erreicht sie bei der Einfahrt in Hauptbahnhöfe Mindestwerte von etwa 1 km; da jedoch auf offener Strecke schneller als bei der Einfahrt in Bahnhöfe gefahren wird, so dürfte die rascheste Zugsfolge doch in beiden Fällen etwa dieselbe und zwar rund drei Minuten sein. Hinsichtlich der Zugsfolge ergibt sich demnach die Folgerung, dass als minimales Zeitintervall zwischen zwei sich folgenden Zügen im besten Fall drei

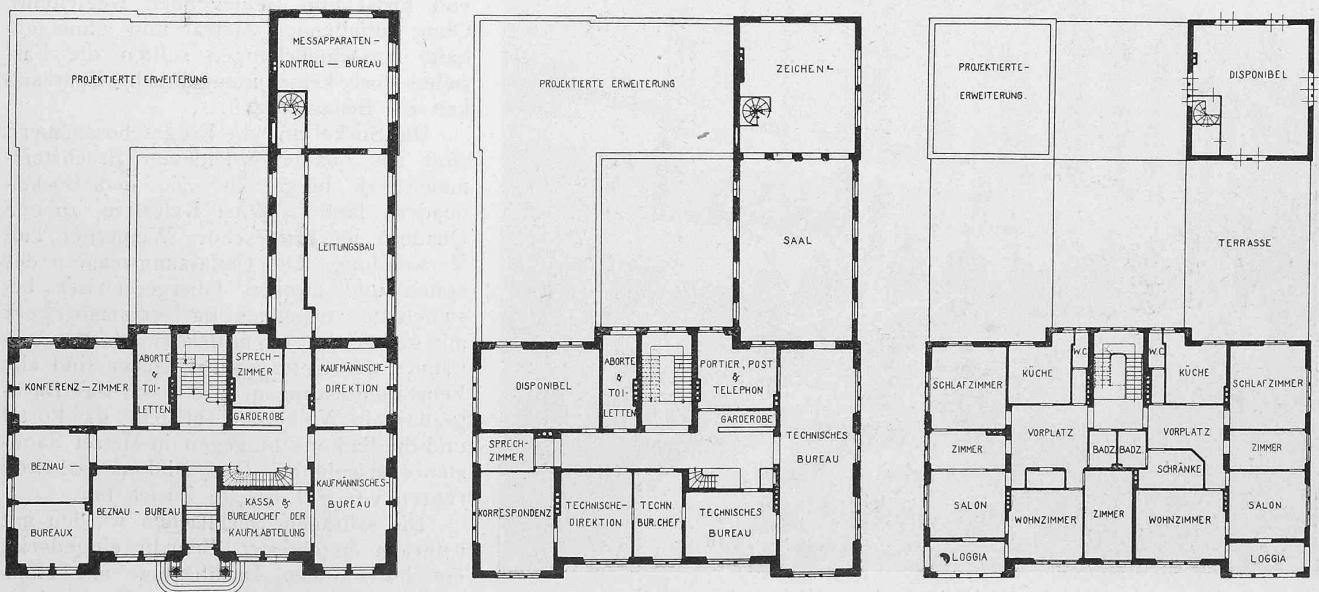


Abb. 1, 2 und 3. Grundrisse vom Erdgeschoss, I. Stock und II. Stock. — Masstab 1 : 500.

Minuten gelten können und dies auch beim Vorhandensein von Blocksignalen; im übrigen gilt die Raumdistanz, d. h. das Stationsintervall oder das Blockintervall.

Für die einzelnen Zugsgattungen kann bezüglich der Halte gelten, dass Schnellzüge im Mittel 3 bis 4 Minuten, Personenzüge im Mittel 1 bis 2 Minuten und Güterzüge mindestens 5 Minuten Haltezeit erfordern. Als Zeitbedarf für das Umrangieren sind mindestens 6 bis 10 Minuten extra zu rechnen. Wo es der Belastung wegen sich ergibt, geht das Bestreben dahin, die Rangierarbeiten an Schnellzügen auf den schweizerischen Hauptstationen zu reduzieren durch Bildung mehrerer Einzelzüge mit besonderem Bestimmungs-ort an Stelle der bisherigen gemeinsamen Züge mit Teilen nach verschiedenen Bestimmungsorten.

* * *

Zugsgewichte und Zugkompositionen.

Die heutigen Normen betreffend das angehängte Zugsgewicht sind namentlich durch die konstruktive Ausbildung der Zugapparate geregelt, und entsprechen in der Schweiz einer maximalen Zugkraft von 10000 kg, am Lokomotivhaken gemessen. Beim Anfahren kommen jedoch höhere Zugkräfte vor; setzt man einen Betrag von 15000 kg als zulässige obere Grenze für die Zugkraft beim Anfahren fest, so ergibt sich für verschiedene Steigungen die nebenstehende Tabelle VII der Zugsgewichte, die angehängt werden können.

Die Höhe der zulässigen Zugsgewichte kann jedoch nicht auf Grund der zulässigen höchsten Beanspruchung der Zugapparate allein entschieden werden, sondern es ist für diese Festsetzung auch noch die Grösse der Triebmotorenleistung zu berücksichtigen. Dabei ist wiederum zu entscheiden, wie weit man die Anfahrzugkraft über die normale Zugkraft wird steigern wollen, um verschiedene Beschleunigungen auf verschiedenen Steigungen zu erzielen, oder welche Beschleunigung auf verschiedenen Steigungen man wird erreichen können, ohne dass die Zugkraft einen bestimmten Grenzwert überschreitet. Für die Forderung einer Anfahrzugkraft gleich dem doppelten oder dreifachen Wert der für eine bestimmte Steigung als normal bezeichneten Zugkraft bei länger dauernder freier Fahrt erhält man die Zusammenstellung der Beschleunigungen und Zugkräfte für Steigungen von 0 bis 20‰ (Tabelle VIII).

Die Zeilen 1 und 2 der Tabelle VIII geben die Beschleunigungen p_1 und p_2 an, welche erreichbar sind, wenn die

Anfahrzugkraft P_a gleich der doppelten oder dreifachen normalen Zugkraft P ist, und die Zeilen 3 und 4 der Tabelle VIII geben als Vielfache der normalen Zugkraft die Zugkräfte P_1 und P_2 , welche auszuüben sind, um beim

Anfahren die Beschleunigungen 0,2 und 0,3 auszuüben. Unter der normalen Zugkraft der Triebmotoren ist dabei einstweilen die Zugkraft der Motoren zu verstehen, die deren nomineller Leistung bei der normalen Geschwindigkeit entspricht; in spätern Arbeiten ist anlässlich der eingehenden Behandlung der Triebmotoren der elektrischen Fahrzeuge auf diese Festsetzung näher eingetreten. Aus der Tabelle VIII geht hinsichtlich der Beanspruchung der Triebmotoren hervor, dass es unzulässig ist, ohne Rücksichtnahme auf die normalen Motorleistungen auf allen Steigungen gleichmässig eine bestimmte Beschleunigung aus-

zuführen. Dagegen lassen sich mit einer Anfahrzugkraft, die gleich der doppelten normalen Motorzugkraft ist, auch für Steigungen von 10–20‰ Anfahrbeschleunigungen von 0,2 bis 0,3 m/Sek.², wie sie verlangt werden, tatsächlich erzielen.

Tabelle VII. Zusammenstellung der einer maximalen Anfahrzugkraft von 15000 kg entsprechenden Zugsgewichte.

Steigung in ‰	bei			
	$p = 0,05$ $w = 5$	0,1 6	0,2 7	0,3 m/Sek. ² 9 kg/t
0	1500	938	555	395
5	1000	715	469	349
10	750	576	405	312
15	600	484	357	283
20	500	416	319	259
25	428	366	289	238
30	375	326	263	220
40	300	268	224	192
50	250	227	195	170

Tabelle VIII. Beschleunigungswerte in m/Sek.² und Zugkraftverhältnisse bei verschiedenen Steigungen.

Steigung entsprechend der Normalzugkraft	10 ‰			15 ‰				20 ‰			
	0	5	10	0	5	10	15	0	5	10	20
Für die Anfahrzugkraft auf 0 ‰											
p_1 für $P_a = 2P$	0,25	0,20	0,15	0,35	0,30	0,25	0,20	0,45	0,40	0,35	0,25
p_2 für $P_a = 3P$	0,40	0,35	0,30	0,55	0,50	0,45	0,40	0,70	0,65	0,60	0,50
P_1 für $p = 0,2$	1,66	2,0	2,3	1,25	1,5	1,75	2,0	1,0	1,2	1,4	1,8
P_2 für $p = 0,3$	2,3	2,6	3,0	1,75	2,0	2,25	2,5	1,4	1,6	1,8	2,2

Für die heutige Dampftraktion sind die angehängten Zugsgewichte gemäss der Lokomotivzugkraft mit Rücksicht auf die Adhäsionsgewichte der Dampflokotiven im allgemeinen nur etwa halb so gross, wie sie aus Gründen der Festigkeit der Zugapparate sein dürften. Soll also die

**Das Verwaltungsgebäude des „Motor“
Aktiengesellschaft für angewandte Elektrizität in Baden.**

Erbaut von A. Betschon, Architekt in Baden.

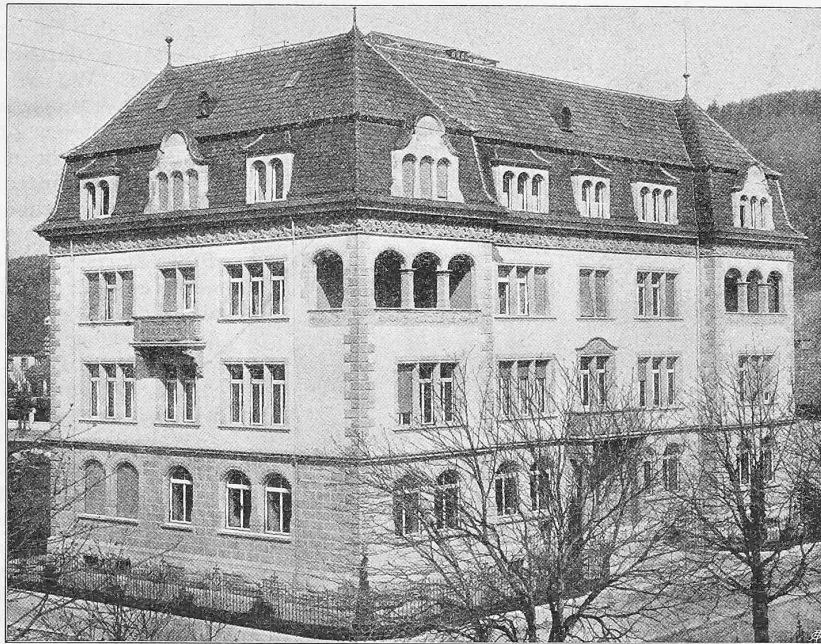


Abb. 5. Ansicht der Hauptfront an der Parkstrasse.

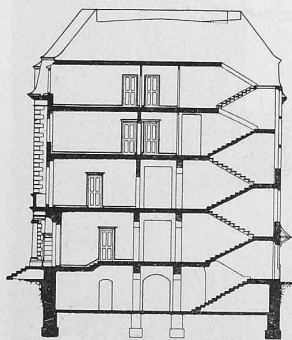


Abb. 4. Querschnitt. — 1 : 500.

zulässige Zugkraft voll ausgenutzt werden, so verlangen die heutigen Betriebsmittel Verwendung von Vorspannlokomotiven; jedoch arbeitet man unter dieser Voraussetzung dann mit ungünstigen Verhältnissen bezüglich Personal- und Materialkosten.

Verwaltungsgebäude des „Motor“ in Baden.

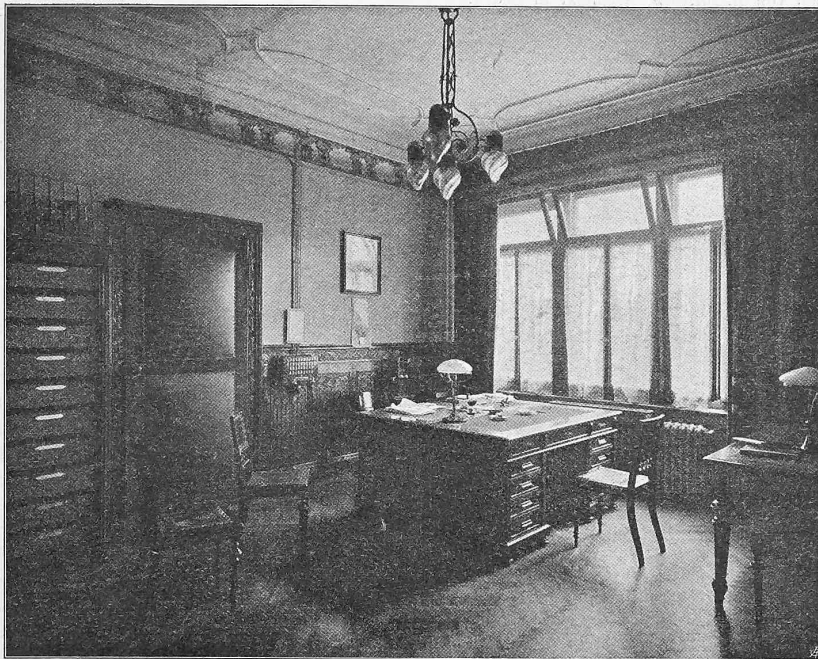


Abb. 7. Zimmer des Direktors.

Ausser dem bisher betrachteten, „angehängten“ Zugsgewicht umfasst das Gesamtzugsgewicht noch die motorische Ausrüstung, welche im Falle von Motorwagen als Betriebsmittel geringer ist, als im Falle von Lokomotiven. Das Gesamtzugsgewicht übertrifft das angehängte Zugsgewicht im Falle des Betriebs mittels Lokomotiven erheblich, während der Mehrbetrag im Falle des Betriebs mittels Motorwagen nur etwa 10 bis 15% beträgt. Da das Gewicht einer Lokomotive mindestens gleich dem erforderlichen Adhäsionsgewicht sein muss, so würde sich entsprechend der als zulässig angenommenen Höchstzugkraft von 15000 kg bei einem Adhäsionskoeffizienten von $\frac{1}{6}$ für das angehängte Zugsgewicht allein schon ein Adhäsionsgewicht der treibenden Lokomotive von 90 Tonnen ergeben, zu dem nun noch dasjenige Adhäsionsgewicht hinzukommt, welches der zur eigenen Fortbewegung der Lokomotive erforderlichen Zugkraft entspricht.

Mit Rücksicht auf die wirklichen maximalen angehängten Zugsgewichte und die Zusammensetzung der Züge lassen sich nun für die Beurteilung der fahrtechnischen diesbezüglichen Grundlagen die wesentlichen Folgerungen, geordnet nach den Zugsgattungen, folgenderweise zusammenfassen:

Für die Güterzüge sind im allgemeinen die Verhältnisse des jetzigen Dampfbetriebes einstweilen beizubehalten. Aenderungen, die in Betracht zu ziehen sind, betreffen die Bildung von Eilgüterzügen und zwar auch zur Entlastung der Personen- und Schnellzüge vom Eilgut-Transport auf denjenigen Linien, wo er ziemliche Ausdehnung hat. Diese Züge könnten mit den Geschwindigkeiten der Personenzüge befördert werden.

Bei den Personenzügen kann die Belastung für die hier in Betracht kommenden Berechnungen im Mittel auf rund 200 Tonnen (exkl. Lokomotive) angesetzt werden. Es muss aber auch bei der elektrischen Traktion die Möglichkeit bestehen, auf kleineren Steigungen das nach der jetzigen Betriebsordnung zulässige Maximum von 60 Achsen mittelst einer Lokomotive zu befördern. Diese Zugsgattung eignet sich am besten, den Vorteil der elektrischen Traktion, eine Vermehrung der Zahl der Fahrten ohne relativ grosse Mehrkosten durchführen zu können, auszunützen. Wo das nach den gegebenen Verkehrsverhältnissen mit Nutzen möglich ist, sollte diesen Zügen ausser Eilgutsendungen in leicht manipulierbaren Einzelstücken und ganzen Wagenladungen kein Gütertransport zugewiesen werden.

Der lokale Postdienst wird dagegen dieser Zugsart überwiesen bleiben müssen, wenn es auch nicht notwendig ist, dass alle Züge Post führen, besonders wenn deren Zahl gegen heute noch wesentlich vermehrt wird. Je grösser die Zahl der täglichen Fahrten der Personenzüge sein wird, umso kleiner werden im Allgemeinen auch im Durchschnitt deren Gewichte ausfallen können.

Bei den Schnellzügen kann eine Reduktion der Zugsgewichte gegenüber den heutigen Verhältnissen mit Rücksicht auf den meistens internationalen Charakter und ihre Anschlüsse nicht in Aussicht genommen werden. Als Grundlage für die Berechnungen müssen im Mittel 300 Tonnen (exkl. Lokomotive) beibehalten werden. Die

elektrische Traktion darf aber dem jetzigen Dampfbetrieb, der auf 10% Steigung die Beförderung eines Zuges von 380 t Belastung und etwa 40 km Geschwindigkeit mit einer Lokomotive gestattet, nicht nachstehen. Auf Strecken mit günstigen Steigungsverhältnissen soll die gemäss Fahrdienst-



Abb. 8. Sitzungssaal.

reglement zulässige Maximalbelastung von 40 Achsen ein-spännig geführt werden können. Je mehr die Zahl der Personenzüge zunimmt, die eine bestimmte Strecke bedienen, umso weniger wird es notwendig sein, die Schnellzüge an grösseren Zwischenstationen halten zu lassen und wird es

möglich, deren Halte auf die Hauptorte und die Knotenpunkte zu beschränken. Damit wird auch deren Zusammensetzung vom lokalen, variablen Verkehr unabhängiger und gleichmässiger gehalten werden können. Post und Eilgut in ganzen Wagenladungen werden von den Schnellzügen auch bei der elektrischen Traktion zu übernehmen sein.

tigsten Merkmale der elektrischen Traktion ist, soll nun vom fahrtechnischen Standpunkte aus die Frage, ob für einen zukünftigen elektrischen Betrieb Lokomotiven oder Motorwagen zu verwenden seien, einer besondern Untersuchung gewürdigt werden und zwar auf Grund der folgenden Gesichtspunkte: Adhäsions- und Zugsgewicht, An-

**Das Verwaltungsgebäude des „Motor“
Aktiengesellschaft für angewandte Elektrizität in Baden.**

Architekt *A. Betschon* in Baden. — Bildhauer: *J. Vicari* in Zürich.

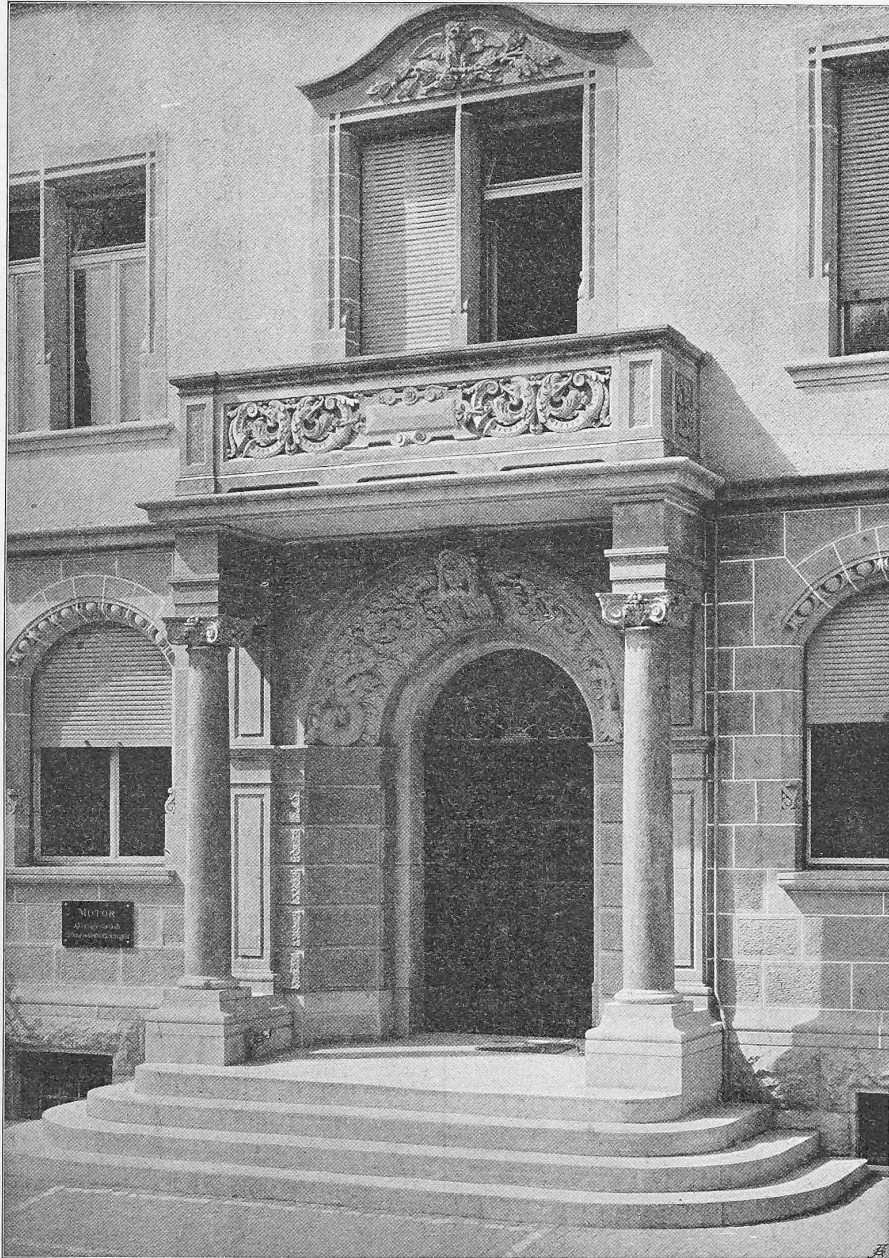


Abb. 9. Das Hauptportal an der Parkstrasse.

Letzteres aber nur in dem Fall, als durch dessen Mitnahme einerseits das maximale Zugsgewicht nicht überschritten wird, andererseits aber auch keine die Fahrzeit beeinträchtigende Rangierarbeit zu verrichten sein wird.

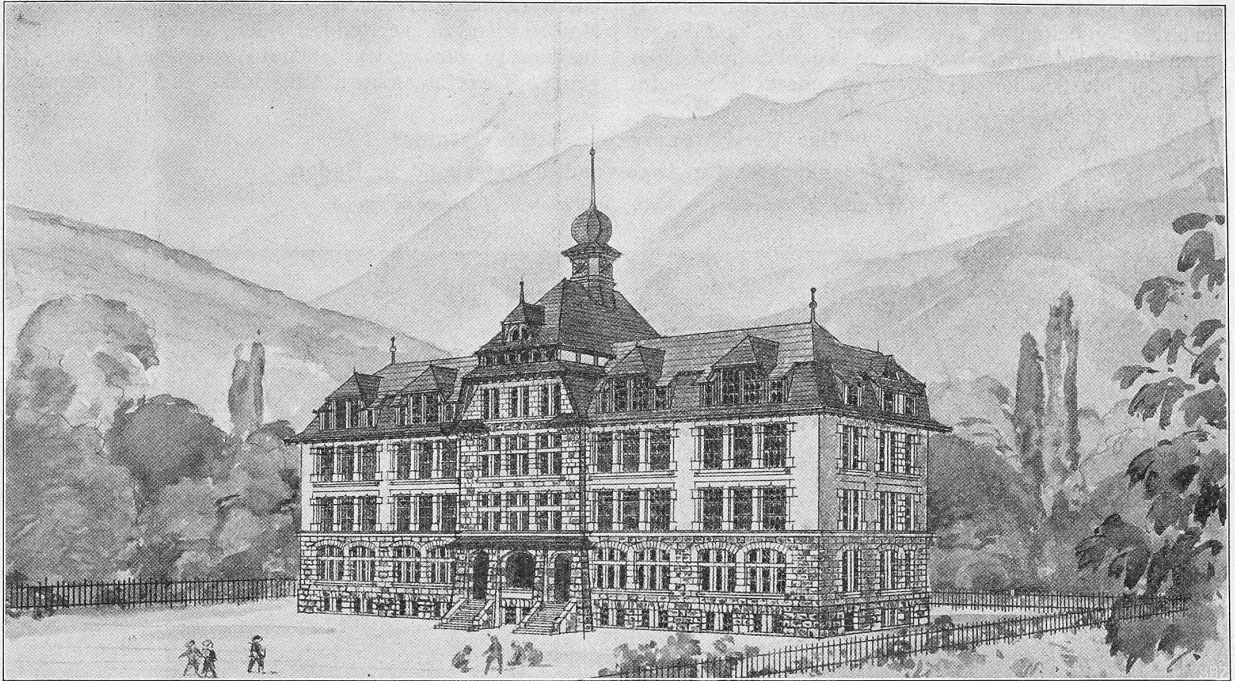
Lokomotiven und Motorwagen.

Anschliessend an die Tatsache, dass die bisherige Dampftraktion sozusagen ausschliesslich auf den Lokomotivbetrieb angewiesen ist, dass aber andererseits die Möglichkeit der Anwendbarkeit von Motorwagen gerade eines der wich-

passungsfähigkeit der Motorleistung, Zugsbildung und Ausnützung des Materials.

Die Rücksichtnahme auf Adhäsions- und Zugsgewicht ergibt, dass das Zugsgewicht für den Lokomotivbetrieb gegenüber dem Motorwagenbetrieb erheblich grösser ist und dass mit zunehmender Steigung und Fahrgeschwindigkeit diese Differenz wächst. Es ergibt sich auch schon daraus die Folgerung, dass Motorwagen für Güterzüge weniger, für Personen- und Schnellzüge dagegen viele Vorteile bieten können.

III. Preis. — Motto: «Pour chez nous». — Verfasser: *Eduard Chevallaz*, Architekt in Genf.



Perspektivische Ansicht von Osten.

Die Forderung der Anpassungsfähigkeit der Motorleistung hängt zusammen mit der Frage, ob bei einer Lokomotive lediglich aus Adhäsionsrücksichten totes Gewicht mitzuschleppen ist. Dies dürfte für Steigungen über 20‰ und Anfahrbeschleunigungen über $0,2\text{ m/Sek.}^2$ zutreffen, und wird in diesem Falle das Konstruktionsgewicht der Lokomotive eine durch das angehängte Zugsgewicht allein nicht gerechtfertigte Erhöhung der Motorleistung im Gefolge haben. Indessen kann es auch bei Lokomotiven mit einem für die Adhäsion ohne Extraballast ausreichendem Konstruktionsgewicht vorkommen, dass dasselbe die Mehrzahl der Züge ungünstig beeinflusst, wenn es nämlich mit Rücksicht auf die Maximalbelastung der Züge entworfen ist, die vielleicht nur selten eintrifft. Da nun sowohl die grossen Belastungen, wie auch die grösseren Belastungsschwankungen insbesondere bei den Personenzügen vorkommen, so ist für diese Zugsart ein weiteres, die Wahl von Motorwagen günstig beeinflussendes Moment dargelegt.

Mit Rücksicht auf die Zugsbildung ist zunächst der Vorteil der Lokomotive, eine beliebige Zugsbildung und beliebige Verwendung von Rollmaterial zu gewährleisten, festzustellen, der namentlich bei der Uebernahme von internationalen Zügen an der Landesgrenze von Bedeutung ist. Auch für die Bildung von Güterzügen ist diese, durch die Lokomotive gebotene Freiheit von besonderem Wert. Personenzüge und interne Schnellzüge werden von diesem Vorteil weniger Nutzen ziehen und daher Motorwagen verwenden können; die aus verschiedenen einzelnen Kompositionen mit verschiedenem Bestimmungsort gebildeten schweren Schnellzüge werden, solange sie sich nicht in ihre Einzelbestandteile auflösen lassen, vorteilhafter mit Lokomotiven befördert werden.

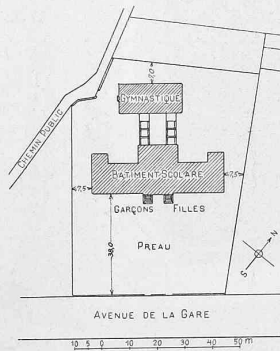
Die Wünschbarkeit guter Ausnützung des Materials weist auf den Nachteil des Motorwagenbetriebes hin, dass

mit der Ausserbetriebstellung der motorischen Ausrüstung eines Motorwagens auch der für die Aufnahme des Transportgutes bestimmte Teil desselben nicht mehr verwendbar ist. Beim elektrischen Betrieb sind zwar die Ausserbetriebsetzungen der motorischen Ausrüstung weniger von Belang, als bei Dampflokomotiven; insbesondere lassen sich auch Anordnungen für sehr rasche Wiederinbetriebnahme der Wagen treffen. Immerhin ist mit diesem Faktor zu rechnen. Weiter haften den Motorwagen ganz allgemein die sich aus der Verwendung eines Fahrzeuges gleichzeitig zur Zuförderung und zur Aufnahme von Transportgut ergebenden Nachteile, und dies namentlich mit Rücksicht auf Unterhalt und Erneuerung an.

Als wichtigste Ergebnisse der Erörterungen über den Lokomotiv- und Motorwagenbetrieb dürften gelten, dass die Verwendung von Motorwagen bei den Güterzügen nicht wohl durchführbar, aber auch nicht mit einem wesentlichen Vorteil verbunden wäre, dass dagegen Motorwagen bei Personenzügen und in vielen Fällen bei Schnellzügen Vorteile aufweisen können, und zwar sowohl hinsichtlich der Oekonomie im Arbeitsbedarf, als auch behufs Erzielung kurzer Fahrzeiten.

* * *

Wie in der Einleitung der vorliegenden Mitteilung bereits hervorgehoben wurde, bilden die Resultate der angestellten Studien über die Normen des Fahrdienstes eine der Grundlagen der Bau- und Betriebsprojekte der Studienkommission für einen zukünftigen elektrischen Betrieb der Schweizerischen Eisenbahnen. In den „Grundsätzen“ für die von der Studienkommission aufzustellenden eingehenden Projekte einzelner Linien und Netze der schweizerischen Bahnen wurden insbesondere hinsichtlich der Transportarbeiten bestimmte Vorschriften niedergelegt. Gemäss diesen Vorschriften werden die Projekte ausgearbeitet einerseits auf Grund der Transportmengen, Geschwindigkeiten und Effekte des gegenwärtigen Dampfbetriebes und andererseits auf Grund eines wesentlich gesteigerten elektrischen Betriebes mit Transportmengen, die um ca. 50% gegenüber 1904 vermehrt sind, und mit Geschwindigkeiten und Effekten, wie sie laut der Tabelle VI (auf Seite 219) dieser Mitteilung vorgeschlagen wurden.



Lageplan. — Masstab 1 : 2500.