Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 81/82 (1923)

Heft: 22

Artikel: Einphasen-Lokomotiven mit Einzelachsantrieb, Typ 1-C-1, der Ateliers de Sécheron, Genf, für die S.B.B.

Autor: Werz, J.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-38918

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: 06.01.2026

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

Es stellte sich nun die Frage, wie in kürzester Frist den Wasserverlusten zu begegnen sei. Eine Auskleidung des Stollens mit Blech oder mit einem Eisenbetonmantel konnte nicht in Frage kommen, weil sie viel zu viel Zeit in Anspruch genommen hätte, und man entschloss sich deshalb, den Wasserdruck im Stollen von 45 m auf max. 8 m herabzusetzen und zwar durch Schaffung eines freien Ausflusses am See mit anschliessendem Ueberlauf gegen den Grundablasstollen. Ein beim Auslauf eingebauter Rechen aus alten Eisenbahnschienen hat den Zweck, das Wasser zu beruhigen (Abb. 11, S. 257). Die Risse im Stollen wurden etwa 5 cm tief schwalbenschwanzförmig ausgespitzt und es ist dann in der Tiefe eine Schicht mit einer Asphaltkomposition, die sich bei der niedern Stollentemperatur von 4 bis 5° C gerade noch als plastisch erwies, angebracht worden. Der Rest der Ausspitzung wurde mit Mörtel gefüllt und darüber neuerdings ein Asphaltanstrich aufgetragen und dieser mit einem Leinwandband überdeckt, das seinerseits mit Draht an den Rundeisen des Verputzes befestigt wurde. Diese Flicke haben sich bei 7,5 m Druck sehr gut bewährt, sodass Wasserverluste im Stollen nicht mehr auftraten. Es sei noch beigefügt, dass gleichzeitig mit dieser Arbeit der Seitenstollen bei Valle erweitert und zur Wasserkammer ausgebaut wurde.

Der Stollen ist nun seit 13. Sept. 1920 unter herabgesetztem Druck in ungestörtem Betrieb; die Regulierung des Abflusses am See geschieht durch eine der drei im Schieberschacht nebeneinander eingebauten Drosselklappen und zwar von Hand, mit Hülfe von Wasserstand-Fernmeldern beim Ueberlauf am Seeausfluss und im Wasserschloss. Zum Ueberfluss wird dem Wärter im Schieberhause auch noch die jeweilige Belastung der Zentrale mit Hülfe eines Ampèremeters angezeigt. Die Erfahrung lehrte, dass ein Wärter die Regulierung in kurzer Zeit so in der Hand hat, dass kein Wasser über den Ueberlauf verloren geht. Die einzige Einbusse, die die Anlage erlitt, besteht, abgesehen von der ständigen Handbedienung, im Verlust von im Mittel etwa 2,2 % des Gefälles, bezw. einer Leistung von 160 PS im Jahresdurchschnitt. Die Wiederherstellung des Stollens als Druckstollen bleibt auf den Zeitpunkt verschoben, da das Kraftwerk Amsteg im Betrieb sein wird. Alsdann hat das Ritomwerk so wie so im Sommer normalerweise nicht zu arbeiten, da sämtliches Niederschlagswasser im See auf den Winter akkumuliert werden muss. Während der Sommerszeit wird dann der Stollen zonenweise auf den hohen Druck geprüft und wo nötig mit einem wasserundurchlässigen Mantel ausgefüttert werden können.

Das Wasserschloss zeigt Abb. 17; seine Form ergab sich aus den beiden Hauptanforderungen, denen es im geplanten Druckstollen-Betrieb zu genügen hat. Die obere oder Entlastungskammer muss bei plötzlichem Abstellen des Werkes und bei vollem See das infolge des Beharrungsvermögens im Zulaufstollen nachfliessende Wasser aufnehmen können; anderseits muss die untere oder Reservoirkammer die Wassermenge enthalten, die bei abgesenktem See und raschem Anlassen des Werkes auf Vollast verbraucht wird, bis die erforderliche Betriebswassermenge im Stollen nachfliesst. Der Durchmesser von 10 m des kreisförmigen Grundrisses der beiden Kammern musste so bemessen werden, dass allzugrosse Ausschläge der Wasserspiegel und damit eine allzugrosse Höhenausdehnung bei dem Wasserschloss vermieden werden konnten. Von der obern Kammer führt ein schiefer, begehbarer Luftschacht ins Freie auf eine für den Bau günstige Geländeterrasse. Der Schacht des Wasserschlosses verbindet als Standrohr die obere mit der untern Kammer; er ist ebenfalls kreisrund mit einem lichten Durchmesser von 5 m. Die obere Abgrenzung der untern Kammer (bei dem trichterförmigen Uebergang zum Schacht) liegt auf der Höhe des tiefsten Seestandes, sodass beim Anlassen der Maschinen und tiefstem Seestand der ganze Inhalt der Kammer als Wasserreserve zur Verfügung steht. Der Scheitel des Uebergangstollens zu den Rohrleitungen liegt, abgesehen vom trichterartig überhöhten Einlauf, unterhalb des tiefsten Wasserstandes im Schloss; damit wird das sehr gefährliche Nachsaugen von Luft in die Rohrleitungen verunmöglicht. Der Einlauf des Uebergangstollens ist mit einem abnehmbaren Grobrechen versehen. Wasserschloss und Uebergangstollen sind mit Beton verkleidet und mit einem wasserdichten Verputz aus Portlandzementmörtel versehen. Als Mischung für den Beton wurden 250 kg Portlandzement auf den m³ Kies vorgeschrieben. Dis Sandmenge wurde nach den Hohlräumen im Kies bemessen plus 10 % der Kiesmenge, d. h. 100 l. Zementinjektionen sind ähnlich wie im Stollen ausgeführt worden.

Der im Wasserschloss eingebaute Limnigraph mit Fernmeldung zeigt den jeweiligen Wasserstand nicht nur im Schieberhaus am See, sondern auch an der Schalttafel im Maschinenhaus an.

Wie im Stollen, so zeigten sich anlässlich der Druckproben auch im Wasserschloss Risse und zwar neben senkrechten Rissen in der Reservoirkammer auch ein ringsumlaufender horizontaler Boden-Riss. Im Schacht konnten, wohl wegen geringern Wasserdruckes, keine Risse beobachtet werden, wohl aber im Uebergangstollen, trotz der Eisenarmierung in der Quer- und Längsrichtung, die allerdings nicht für den vollen innern Wasserdruck berechnet war. Alle diese Risse sind, ähnlich wie im Zulaufstollen, ausgebessert worden. (Forts. folgt.)

Einphasen-Lokomotiven mit Einzelachsantrieb, Typ 1-C-1, der Ateliers de Sécheron, Genf, für die S. B. B.

Von *J. Werz*, Ing., Genf.

Anlässlich der in der „Schweiz. Bauzeitung" vom 26. August und 2. September 1922 erschienen Beschreibung der 1-B-1+B-1-Einzelachsantrieb-Lokmotiven der S. A. des Ateliers de Sécheron, Genf, wurde bereits kurz auf die von dieser Firma, ebenfalls in Gemeinschaft mit der Schweiz. Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur gebauten 1-C-1 Schnellzug-Lokomotive, gleicher Bauart, hingewiesen. Im nachstehenden wird nun eine Beschreibung dieser Lokomotiven gegeben, die insofern als bemerkenswert hingestellt werden dürfen, als sie hinsichtlich Totalgewicht und Anschaffungskosten wesentlich günstiger sind als alle bisher von den S. B. B. für das gleiche Programm bestellten Lokomotiven.

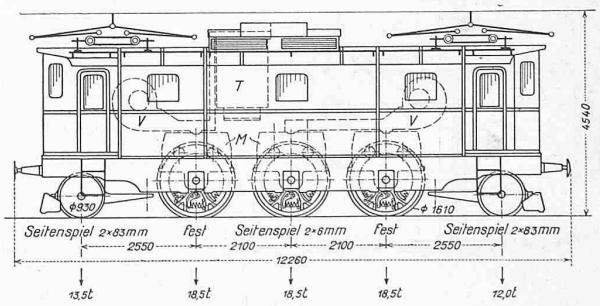


Abb. 1. Typenskizze der 1-C-1-Lokomotive. — Masstab 1 : 150.
M = Motor, V = Ventilatoren, T = Stufentransformator.

Die S. A. des Ateliers de Sécheron war die erste schweizerische Firma, der seitens der S. B. B. die serieweise Anfertigung von Lokomotiven mit Einzelachsantrieb übertragen wurde. Die von vielen Fachleuten gehegten Befürchtungen, dass die Adhäsion bei Einzelachsantrieben nicht so vorteilhaft ausgenützt werden könne wie bei Kuppelstangen-Lokomotiven, ist durch eine längere Betriebszeit vollständig widerlegt worden. Es ist besonders festzustellen, dass bei dem von der genannten Firma verwendeten federnden Uebertragungsmechanismus, System Westinghouse, die Adhäsion dank der elastischen Drehmomentübertragung wesentlich besser ausgenützt werden kann, als dies mit irgend

einem andern Antriebsystem der Fall ist. So konnte anlässlich einer Versuchsfahrt eine Anhängelast von 628 t auf 10 ‰ Steigung anstandslos angezogen werden. Die dabei entwickelte Zugkraft am Radumfang war rd. 15000 kg, was einer Ausnützung des Adhäsionsgewichtes von 27 % entspricht.

Allgemeines.

Gemäss Vorschrift des Pflichtenheftes der S. B. B. muss die Lokomotive folgenden Bedingungen genügen: Normale Fahr-Geschwindigkeit 65 km/h, maximale Geschwindigkeit 90 km/h, Laufmetergewicht nicht über 7 t. Auf 10 ‰ Steigung soll eine Zuglast (ausschliesslich Lokomotive) von 480 t mit 65 km/h und auf 2 ‰ Steigung mit 90 km/h befördert werden können. Bei der genannten Anhängelast muss auf 10 ‰ bei Anfahrt die Geschwindigkeit von 55 km/h innerhalb höchstens 4 min erreicht werden. Ferner dürfen die vorgeschriebenen Erwärmungen bei nachstehendem Dienst nicht überschritten werden: Drei Hin- und Herfahrten Villeneuve-Brig mit 480 t Anhängelast innert 11 ½ h, bei einem Aufenthalt von 15 min nach jeder Fahrt, bezw. drei Hin- und Herfahrten Zürich-St. Gallen mit 480 t innert 10 h bei einem Aufenthalt von 15 min nach jeder Fahrt.

Die Hauptdaten der Lokomotive, die in den beigegebenen Abbildungen 1 und 2 in Ansicht gezeigt ist, sind die folgenden:

Länge über Puffer	12260 mm
Gesamter Radstand	9300 mm
Radstand der Triebräder	4200 mm
Laufkreisdurchmesser der Triebräder	1610 mm
Laufkreisdurchmesser der Laufräder	930 mm
Uebersetzungsverhältnis der Zahnräder	1 : 5
Leistung am Radumfang bei 65 km/h:	
Stundenleistung	2000 PS
Dauerleistung	1700 PS
während 15 Minuten	2400 PS
Zugkraft am Radumfang bei 65 km/h:	
Stundenzugkraft	8300 kg
Dauerzugkraft	7100 kg
Anfahrzugkraft	15000 kg
Gewichte: Dienstbereite Lokomotive einschl. Bedienungsmannschaft und Vorräte, Total:	81 t
Mech. Teil einschl. Bremsausrüstung	38,0 t
Westinghouse-Hohlwellenantrieb einschl. Zahnradkasten	5,5 t
Elektrischer Teil einschl. Kompressor	37 t
Reibungsgewicht (3 × 18,5)	55,5 t
Fahrgeschwindigkeit:	
Normal	65 km/h
Maximal	90 km/h
Höhe des Schwerpunktes über S. O.	1600 mm
G D² der zwei Motoranker pro Triebachse	192 kg/m²
Gewicht pro PS am Radumfang	40,5 kg

Mechanischer Teil der Lokomotive.

Die Aussenrahmen der Lokomotive, die aus 22 mm starken Blechen bestehen, sind durch die Stossbalken und durch zwischen den Motoren liegende Querträger verbunden, welch letztere zugleich zur Abstützung der Triebmotoren dienen. Die beiden Laufachsen-Gestelle sind als Bisselachsen ausgebildet und mit Federzentrierung versehen. Die mittlere Triebachse hat einen Seitenausschlag von 2 × 6 mm, ist aber sonst gleicher Ausführung wie die beiden anderen Triebradsätze, sodass gegenseitige Auswechselbarkeit gewährleistet ist. Es sind zulässige Unterschiede in den Laufkreisdurchmessern bis zu 50 mm garantiert, ohne dass der Antrieb in elektrischer oder mechanischer Hinsicht ungünstiger wird.

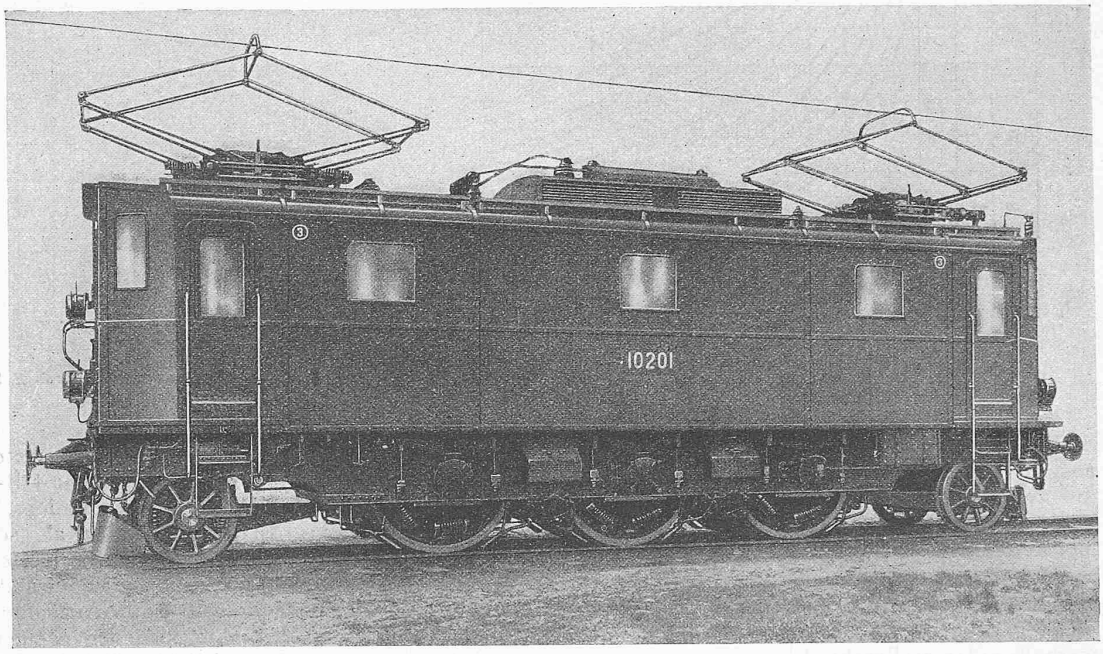


Abb. 2. Einphasen-Schnellzug-Lokomotive Typ 1-C-1 von 2000 PS Stundenleistung der Schweizerischen Bundesbahnen. Gebaut von den Ateliers de Sécheron in Genf in Verbindung mit der Schweizer. Lokomotivfabrik Winterthur.

Der Antrieb der drei Triebachsen erfolgt durch direkt aufgebaute Gestellmotoren (Zwillingsmotoren) unter Verwendung des Westinghouse-Antriebes, der im eingangs erwähnten Artikel näher beschrieben ist. Die Triebachslager sind nach Art der Tenderachslager gebaut, da seitliche Beanspruchungen nicht auftreten. Die Lagerschale samt Unterlagsplatte kann nach Anheben der Achskiste um etwa 12 mm verhältnismässig rasch herausgenommen werden, ein Vorteil, der im Betrieb sehr geschätzt wird.

Die Lokomotivbrücke ist mit den Längsrahmen fest verbunden. Sie ist ⅃⌐⅃ förmig ausgebildet, um Platz für die unter ihr liegenden Motoren zu schaffen. Zwecks Revision dieser letzten sind in der Brücke grosse Ausschnitte angebracht, die mittels Klappen verschlossen werden.

Elektrische Ausrüstung der Lokomotive.

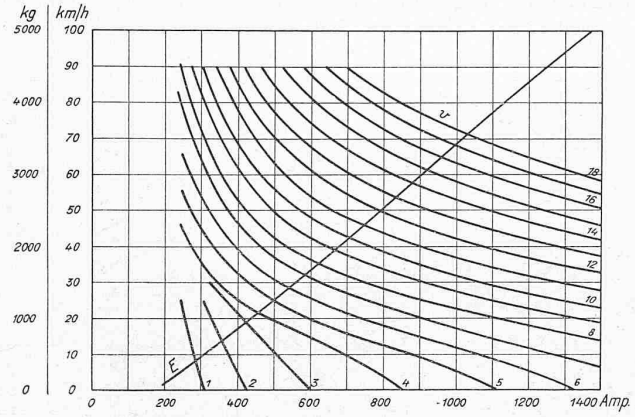
Auf Grund der eingangs erwähnten Pflichtenheft-Bedingungen wurde der Transformator für 2165 kVA Stunden- und 1855 kVA Dauerleistung berechnet. Die nebenstehend gegebenen Nennleistungen der Triebmotoren wurden endgültig nach erfolgten Versuchen festgelegt.

Bei Maschinen mit drei Triebachsen und je einer Laufachse an jedem Ende bietet die Unterbringung des Stufentransformators gewisse Schwierigkeiten, da die Disposition dieses schwersten Teiles der Lokomotive an die Bedingung ungefähr gleicher Raddrücke aller Triebachsen gebunden ist. Am einfachsten wäre die Sache, wenn sich der Transformator in der Mitte der Lokomotive anordnen liesse, was jedoch über dem mittleren Triebmotor wegen der verlangten Zugänglichkeit des letzteren nicht möglich

ist. Oft ist dies dann auch der Grund, warum auf die symmetrische Bauart verzichtet und an einem Ende ein zweiachsiges Drehgestell zur Aufnahme des Transformator-Gewichtes angeordnet werden muss. Dadurch wird aber wieder der mechanische Teil der Lokomotive schwerer. Ein anderer Ausweg, der hier gefunden wurde, besteht darin, den Transformator so schmal zu bauen, dass er anstatt in die Mitte der Lokomotive zwischen die erste und die zweite Triebachse eingebaut werden kann (vgl. Abb. 3 bis 5), ohne dass dadurch die Zugänglichkeit der Triebmotoren dieser beiden Achsen gestört wird.

Hochspannungs-Einrichtung. Die Anordnung der Stromabnehmer, Drosselspulen, Trennmesser und Oelschalter bietet gegenüber der 1-B-1+B-1-Lokomotive nichts neues, weshalb auf eine Beschreibung dieser Teile verzichtet wird.

Der *Stufentransformator* (Abb. 5) war anfänglich als luftgekühlter ventilierter Manteltyp vorgesehen. Studien für in Aussicht stehende Nachbestellungen führten zu oben erwähntem Oeltyp schmaler Bauart. Im Interesse einer Vereinheitlichung wurde daher beschlossen, schon die sechs ersten Lokomotiven mit Oeltransformatoren auszurüsten. Dieser Entschluss erwies sich in der Folge als ein sehr glücklicher, indem der als Manteltyp gebaute Transformator hinsichtlich Gewicht und Erwärmung sehr befriedigend ausgefallen ist und die anfänglich gefürchtete Gewichts-Ueberschreitung der Lokomotive nicht eingetreten ist. Das Gewicht des Transformators einschl. Oel beträgt 11000 kg.



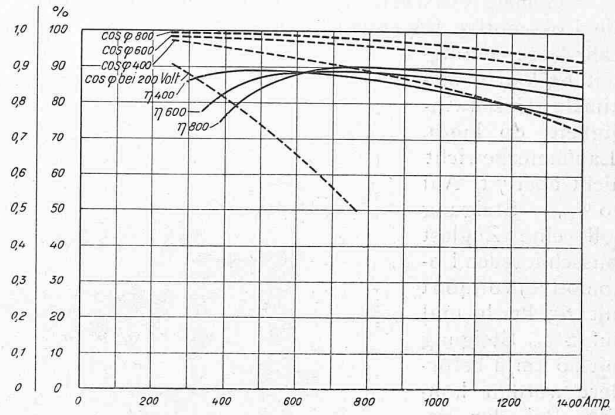


Abb. 7 und 8. Charakteristische Kurven des Zwillingmotors von 2 × 330 PS Stundenleistung: Geschwindigkeiten v, Zugkraft E, Leistungsfaktor cos φ und Wirkungsgrad η in Abhängigkeit der Stromstärke (alles auf den Radumfang bezogen).

Die Kühlung des Transformators geschieht wie bei den früher beschriebenen 1-B-1+B-1-Lokomotiven durch im Oelkasten eingebaute Luftkühler, eine Anordnung, die sich bei grösster Einfachheit als sehr wirksam erwiesen hat. Zur Einfachheit und Betriebsicherheit dieser Transformatoren trägt auch die angewandte Schaltung bei, bei der nur neun Transformator-Anzapfungen für 18 Spannung-Stufen an den Motorklemmen nötig sind.

Federnder Antrieb. Bei diesen Lokomotiven wird der bekannte Westinghouse-Federantrieb verwendet[1]), der sich nun schon seit mehr als Jahresfrist bei den S. B. B. im Betrieb gut bewährt hat. Die in Amerika anfänglich vorgekommenen Federbrüche sind bei keiner der durch die Ateliers de Sécheron gelieferten Lokomotiven dieses Typs

[1]) Vgl. u. a. Bd. 59, S. 327 (15. Juni 1912). *Red.*

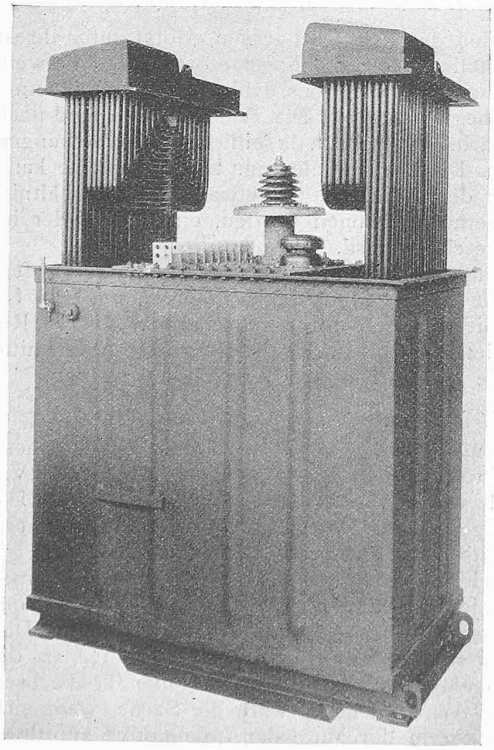


Abb. 5. Transformator mit herausgehobenen Luftkühlern.

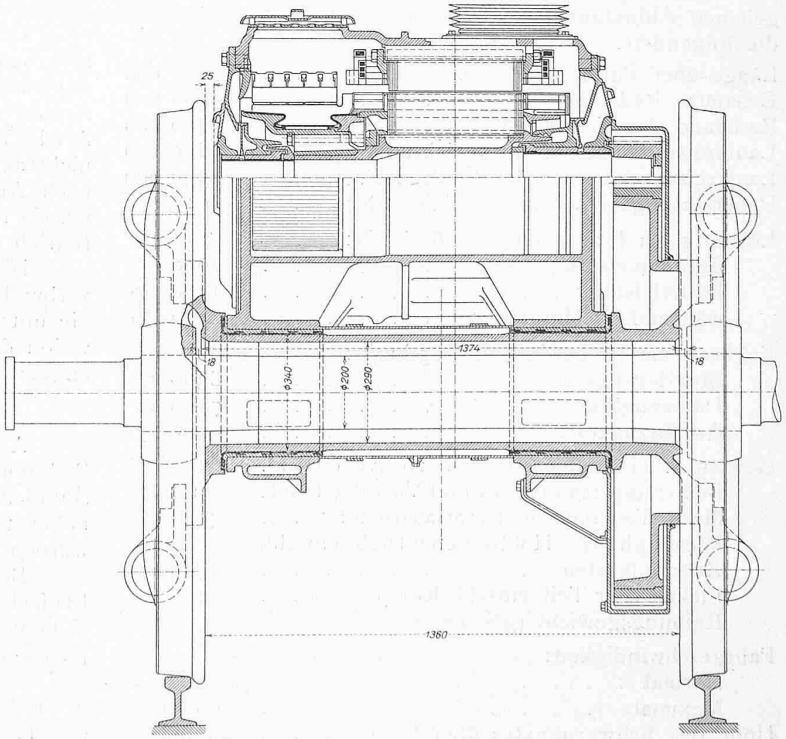


Abb. 6. Schnitt durch einen Anker des Zwillingmotors und durch Hochwelle.

eingetreten, was in erster Linie sorgfältigerer Ausführung und besserem Federmaterial, ferner der dauernd zentrischen Lagerung der Hohlwelle gegenüber der Triebachse und der Sicherung der Federstützen gegen Verstellen im Betrieb zu verdanken ist. Es darf heute gesagt werden, dass bei Beobachtung dieser Punkte der Antrieb vollständig befriedigt und dass infolge Fehlens jeglicher beweglichen Teile und Schmierstellen die Unterhaltungskosten auf ein Minimum herabgesetzt sind.

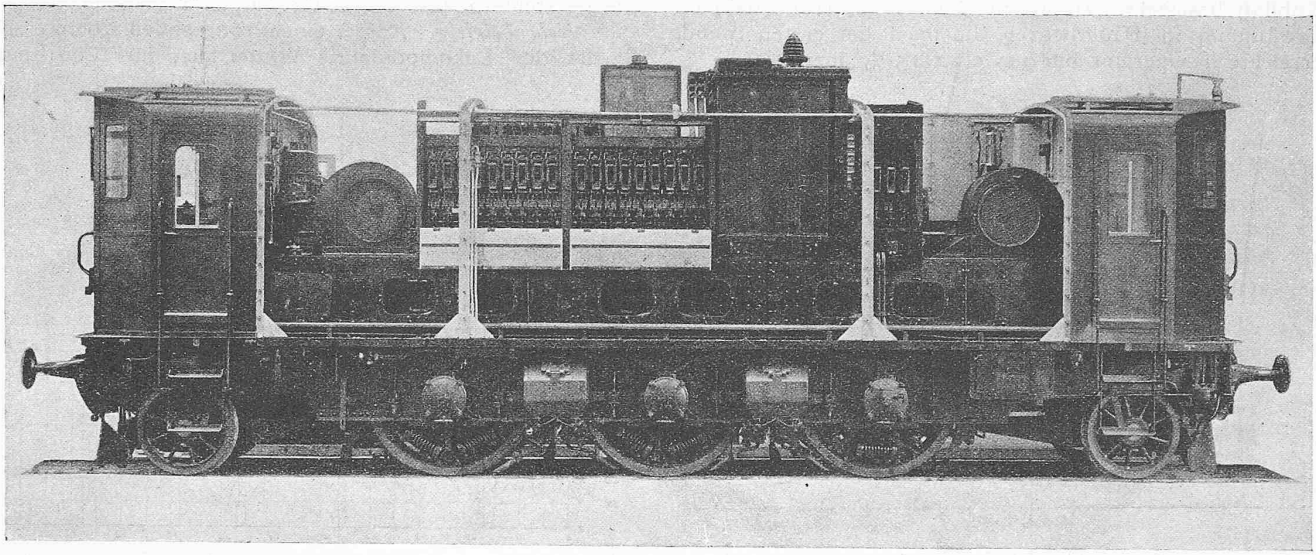


Abb. 3. Die Einphasen-Schnellzug-Lokomotive Typ 1-C-1 der Ateliers de Sécheron mit abgenommener Verschalung des Apparatenraumes.

Bezüglich des Westinghouse-Antriebes im Vergleich mit Kuppelstangenlokomotiven und andern Einzelachs-Antrieben sind folgende Vorteile zu erwähnen: Sehr weiche Federung des Antriebes und dementsprechend gute Ausnützung der Adhäsion. Beim Anlauf können sich die Motoranker um 20° drehen und um diesen Winkel oszillieren, schon bevor die Triebräder in Bewegung kommen. Dadurch ist selbst bei schwersten Anfahrten das bei Einphasenlokomotiven so gefürchtete Anbrennen von Kollektorlamellen unmöglich gemacht, da die unter den Bürsten liegenden Lamellen ständig wechseln. — Anwendbarkeit schnellaufender Zwillingsmotoren infolge der Möglichkeit, grosse Zahnrad-Uebersetzung verwenden zu können. Dies bringt als Vorteile: Geringeres Gewicht als bei Verwendung von Einzelmotoren; Serieschaltung der beiden vermittelst Zahnrad mechanisch gekuppelten Rotoren, wodurch höhere Klemmen-Spannung und leichtere Steuerapparate und Verbindungsleitungen; Geringere Massenträgheitsmomente beider Rotoren gegenüber dem Rotor eines Einzelmotors gleicher Leistung. — Durch Lagerung der Hohlwelle mit Zahnrad am Motor ist der richtige Zahneingriff ohne weiteres gewährleistet. Die nicht unbedeutenden Einregulierungsarbeiten der Motorwelle gegenüber dem Zahnradvorgelege fallen weg. — Leichte Ausbaumöglichkeit der Motoren nach unten. In 6 bis 7 Stunden kann ein defekter Motor durch einen andern ersetzt werden. Diesem Punkt wird in Zukunft besondere Beachtung geschenkt werden müssen, wenn man den elektrischen Betrieb durch intensive Ausnützung der Lokomotiven rationell gestalten will. — Aussenrahmen, daher gut zugängliche und leicht demontierbare Triebachslager.

Der erwähnte Vorteil der guten Zugänglichkeit der Triebachslager zeigte sich anlässlich der zehnstündigen Abnahme-Versuchsfahrten am 20. August 1922 auf der Strecke Luzern-Göschenen in seiner vollen Bedeutung. Nach der dritten Fahrt hatte sich ein Triebachslager in solchem Masse erwärmt, dass eine Fortsetzung der Fahrt nicht mehr möglich erschien. Hierauf wurde im Bahnhof Erstfeld die heisse Lagerschale herausgenommen, abgekühlt, ausgeschabt und wieder eingesetzt, worauf die Fahrt mit etwa 35 min. Verspätung, welche Zeit übrigens bis am Abend wieder beinahe eingeholt wurde, fortgesetzt werden konnte.

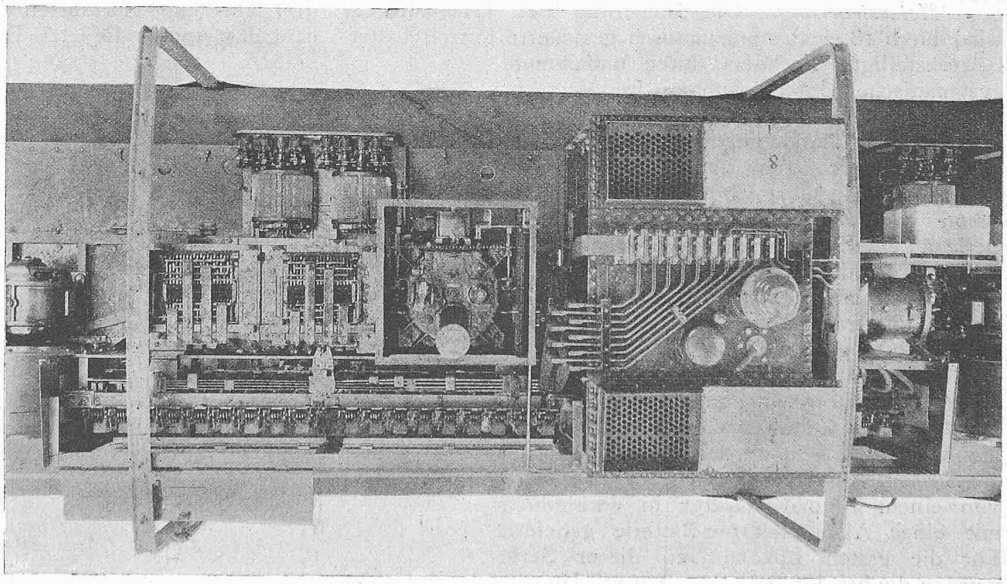


Abb. 4. Draufsicht auf die abgedeckte Lokomotive. In der Mitte der Oelschalter, rechts davon der Transformator.

Triebmotoren. Abb. 6 zeigt einen Längsschnitt durch einen der beiden Anker. Die Uebersetzung der Zahnräder beträgt 1 : 5. Die charakteristischen Kurven, Abb. 7 und 8, sind für die 18 Fahrstufen gezeichnet und zwar für 15000 Volt

Fahrdraht-Spannung unter Berücksichtigung sämtlicher Spannungsverluste in der Lokomotive. Für die Erwärmungen gelten die amerikanischen Vorschriften.

Wie aus Abbildung 1 ersichtlich, geschieht die Kühlung der Motoren und des Transformators durch zwei Ventilatoren, von denen der eine zwei Motoren, der andere einen Motor und den Transformator mit je 100 m³/min. Kühlluft beschickt. Die Kühlung ist so wirksam, dass die Erwärmung im Dauerbetrieb die nach der ersten Stunde erreichte Temperatur nur um etwa 15 % übersteigt.

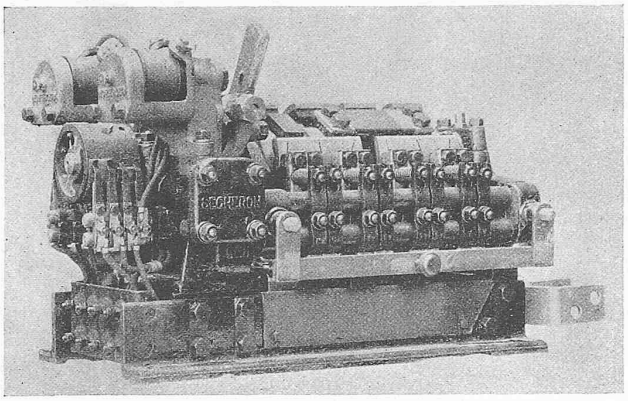


Abb. 10. Wendeschalter der Triebmotoren.

Da die Wärmekapazität bezw. das Gewicht eines forciert gekühlten Motors pro kW Verlust sehr klein ist, erfordert die Anpassung seiner Leistung an einen vorgeschriebenen Fahrdienst sorgfältige Vorausberechnung der Erwärmung. Abb. 9 zeigt auszugsweise das Ergebnis einer solchen Berechnung für die Strecke Villeneuve-Brig nach einem vorgeschriebenen Geschwindigkeitsdiagramm. Bemerkenswert ist, wie schnell die Temperatur den jeweiligen Belastungen folgt, wie wirksam aber anderseits die Abkühlung während den Belastungspausen ist. Ferner ist aus der Darstellung ersichtlich, dass die Endtemperatur schon bei der ersten Fahrt nahezu erreicht wird, im Gegensatz zum Transformator, bei dem wegen seiner grössern Wärmekapazität diese viel später erreicht wird.

Motorsteuerung. Die Steuerung der Triebmotoren wird durch 18 elektro-pneumatisch gesteuerte Einzelschalter bewerkstelligt. Nachdem durch umfassende systematische Untersuchungen im Versuchstand und im Betrieb an früher gelieferten Lokomotiven die Bedingungen, unter denen die Kontakt-Abnützung am geringsten wird, eingehend untersucht worden waren, konnte schon von der ersten Lokomotive dieser Serie an eine Steuerungseinrichtung geliefert werden, die die Bedingungen des Pflichtenheftes hinsichtlich Dauer der Konktakte bei weitem übertraf. Soweit heute schon Feststellungen möglich sind, lässt sich sagen, dass die Hüpferkontakte bis zur völligen Abnützung jahrelang halten werden, und kurze Revisionen nur noch in Zeitabständen von mehreren Monaten nötig sein werden.

Steuerstromkreis. Der Steuerstrom wird von einem Motor-Generator in Verbindung mit einer Akkumulatoren-Batterie geliefert. Für die ersten Lokomotiven dieser Serie wurden die bei den S. B. B. schon seit langem eingeführten Motor-Generatoren fremder Provenienz verwendet, für spätere Lieferungen der leichtere und verbesserte Motorgenerator, Bauart Sécheron, mit dazugehörigem automatischen Anlassapparat.

Der Steuerstrom für die Hüpfer wird über Verriegelungskontakte auf den Wendeschalterwalzen geführt, sodass die Hüpfer nur Steuerstrom erhalten können, wenn alle Wendeschalter (Abb. 10) für die gleiche Fahrtrichtung eingestellt sind, oder einzelne sich in der Nullstellung befinden, was der Fall ist, wenn nicht mit allen Motoren gefahren wird. Die Anordnung ist so getroffen, dass bei unbeabsichtigtem Verstellen eines Wendeschalters während der Fahrt der Stromunterbruch im Triebmotorenstromkreis nicht am Wendeschalter entsteht, wodurch dieser beschädigt würde, sondern dass zuerst die Hüpfer abschalten.

Nebenbetriebe. Ausser einem rotierenden Kompressor, Bauart der Lokomotivfabrik Winterthur, für 1800 l/min,

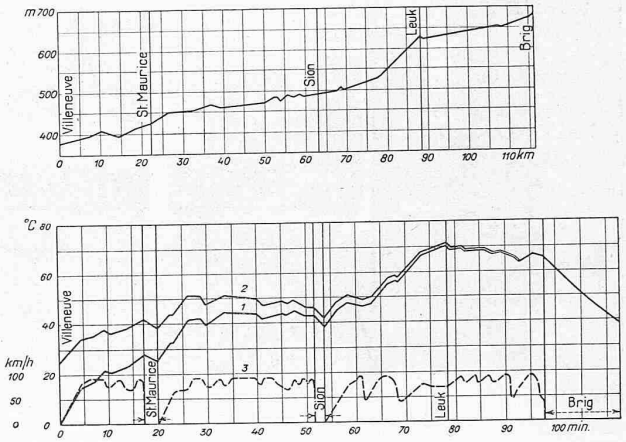
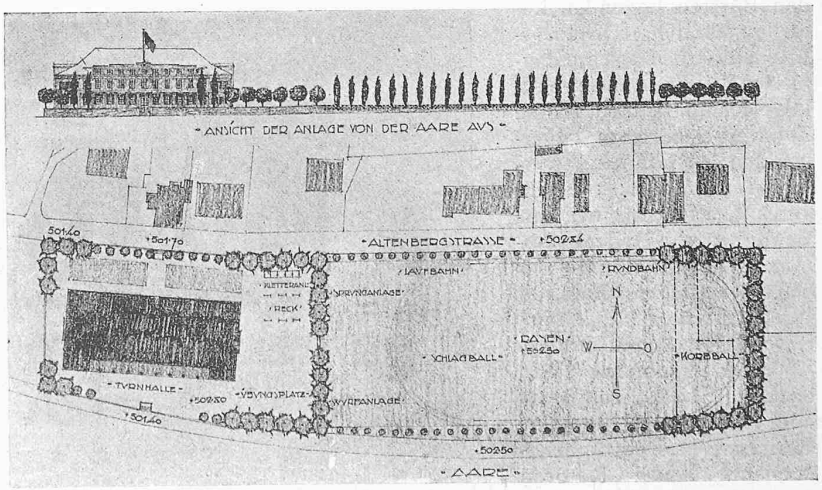


Abb. 9. Vorausberechnete mittlere Erwärmung der Motor-Rotoren auf der Strecke Villeneuve-Brig. Kurve 1 bei der ersten, Kurve 2 bei der zweiten Bergfahrt, bei Fahrgeschwindigkeiten nach Kurve 3. Darüber das Längenprofil.

und dem erwähnten Motor-Generator umfassen die Nebenbetriebe einzig zwei Motorventilatoren zu je 200 m³/min bei 110 mm WS. Der Betriebstrom wird der 220 Volt Anzapfung des Haupttransformators entnommen.

Die Abnahmefahrt mit einer für diesen Zweck besonders ausgerüsteten Lokomotive wurde, da noch keine der im Pflichtenheft vorgesehenen Strecken elektrifiziert ist, am 20. August 1922 auf der Strecke Luzern-Göschenen vorgenommen, unter möglichst genauer Anpassung an die vorgeschriebenen Pflichtenheftbedingungen. Die Messungen wurden z. T. direkt auf der Lokomotive, z. T. in dem Dynamometerwagen der S. B. B. durchgeführt. Es wurden drei Hin- und Herfahrten Luzern-Erstfeld mit 485 t Anhängelast und an die letzte Fahrt nach Erstfeld anschliessend



I. Rang, Entwurf Nr. 4. — Lageplan und Ansicht von der Aare aus, 1 : 2000.

eine solche mit 201 t nach Göschenen ausgeführt. Die Geschwindigkeit auf 26 ‰ betrug 65 bis 69 km/h. Die bei Ankunft in Göschenen gemessenen Temperaturen sind in folgender Tabelle zusammengestellt. Wie daraus zu ersehen ist, blieben die Temperaturen durchwegs ziemlich weit unter den zulässigen Grenzen.

Temperaturen der Triebmotoren.

	Erreger-wicklg.	Hilfspol-wicklg.	Stator-Eisen	Kollektor
Gemessen	59	51	41	75,5
Zulässig	80	80	80	85

Temperaturen des Stufentransformators.

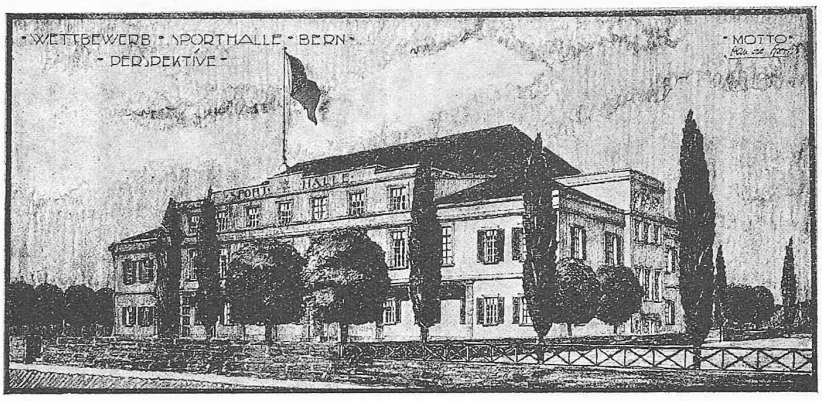
	Hochsp.-wicklg.	Niedersp.-wicklg.	Eisen	Oel
Gemessen	52	58	57	40,5
Zulässig	60	60	60	55

Mit Ausnahme der Temperaturen am Kollektor, die mittels Thermometer festgestellt wurden, sind sämtliche Werte mittels Thermo-Elemente gemessen.

Die erste Lokomotive dieser Serie ist bereits seit April 1922 ununterbrochen im Betrieb. Der neue Typ ist beim Personal rasch beliebt geworden. Besonders auffallend ist die grosse Anfahrzugkraft sowie die gute Manövrierfähigkeit, welch letztere eine Folge der dem Steuerrad sofort folgenden Einstellung der Einzelschalter ist. Heute stehen von den bestellten 20 Lokomotiven bereits acht Stück im Dienst.

Wettbewerb für eine Turn- und Sporthalle im Altenberg bei Bern.

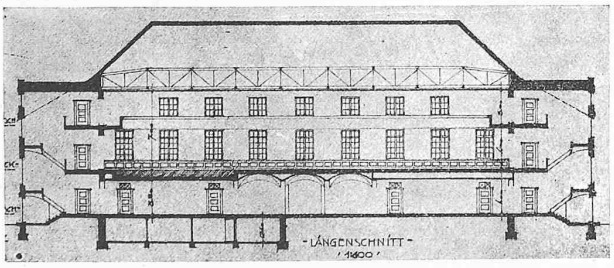
Anfangs dieses Jahres veranstaltete die städtische Baudirektion II in Bern unter acht bernischen Architektur-Firmen einen engern Wettbewerb zur Erlangung von Entwürfen für eine Turn- und Sporthalle auf der Trübbesitzung im Altenberg (vergl. den Lageplan Seite 277). Das Preisgericht, dessen Zusammensetzung wir auf S. 163 (31. März 1923) mitgeteilt haben, sah von der Erteilung eines I. Preises ab, da keiner der acht Entwürfe ohne weiteres für die Ausführung geeignet ist, und stellte ein Projekt in den 1. Rang, zwei auf gleiche Stufe in den 2. Rang. Diese drei Entwürfe, die wir im folgenden zur Darstellung bringen, weisen in der Bewertung nur so geringe Unterschiede auf, dass nach Ansicht der Jury die Bevorzugung des einen Verfassers für die Uebertragung der Ausführung nicht ohne weiteres gerechtfertigt ist. Aus diesem Grunde empfiehlt es, unter den drei Preisträgern einen zweiten Wettbewerb nach einem modifizierten Programm zu veranstalten. Im übrigen äussert es sich über die drei Entwürfe wie folgt:



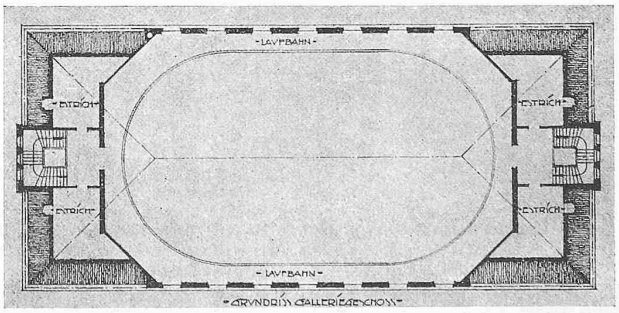
I. Rang, Entwurf Nr. 4. — Architekten Gebr. Louis in Bern. — Perspektive aus Südost.

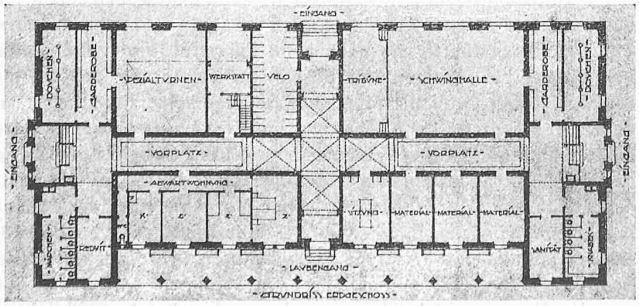
Nr. 4. „Hau de Sport“. Durch die gewählte Situation des Gebäudes wird in turntechnischer Hinsicht eine möglichst rationelle Ausnützung des Platzes gewährleistet. Die Beziehungen zwischen Turnhalle und Sportplatz sind in architektonischer Hinsicht durch die Stellung des Gebäudes beeinträchtigt. Die allgemeine Disposition des Grundrisses ist einfach und klar. Die Raumverteilung im Erdgeschoss könnte zweckmässiger sein. Schwinghalle und Raum für Spezialturnen gehören bei diesen Verhältnissen nach Süden. Die Beleuchtung der Gänge ist nicht einwandfrei. Die Verteilung der Garderoben bei der Turnhalle ist für den Schulbetrieb etwas ungünstig, für den Vereinsbetrieb jedoch gut. Die Anlage der beidseitigen Haupttreppen bis Galeriegeschoss ist gut. Der Laubengang in dieser Anordnung und Ausdehnung entspricht keinem Bedürfnis und beeinträchtigt die architektonische Fassadengestaltung. Die Architektur ist im allgemeinen zweckentsprechend. Das Bestreben, die Gebäudemasse möglichst niedrig zu halten, ist zu loben. Die Anbringung der Bäume in den Fassaden-Aufrissen wäre besser unterblieben. Die Platzaufteilung ist in der Hauptsache zweckmässig.

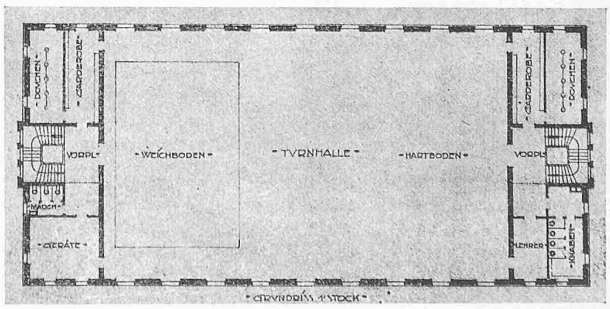
Nr. 5. „Gymnasion“. Schönes Projekt. Die rationelle Ausnützung des Platzes wird durch die gewählte Grundrissform beeinträchtigt, weil der nördliche und östliche Platz für den Turnunterricht verloren geht. Dagegen steht das Gebäude architektonisch in guter Beziehung zum Sportplatz und zur Umgebung. Die Eingänge sind



Längsschnitt. — Masstab 1 : 600.







I. Rang (1800 Fr.), Entwurf Nr. 4. — Architekten Gebr. Louis in Bern. — Grundrisse von Erdgeschoss, I. Stock und Galerie-Geschoss. — 1 : 600.