

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 47/48 (1906)
Heft: 9

Artikel: Elektrizitätswerk Luzern-Engelberg
Autor: Kilchmann, C.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-26148>

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: 25.12.2024

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

INHALT: Elektrizitätswerk Luzern-Engelberg. (Schluss.) — Das neue Amthaus in Mannheim. (Schluss.) — Der französische Schlossbau. — Miscellanea: Vierzehnter Jahresbericht 1905 des schweiz. Landesmuseums in Zürich. Baufortschritt am Weissensteintunnel. Internationale Ausstellung in Mailand 1906. Simplon-Tunnel. Neue Bauverordnung der Stadt Bern. Bauliche Veränderungen an dem Hotel auf Pilatus-Kulm. Die Erhaltung

des historischen Museums in Bern. Das städtische Elektrizitätswerk in Frauenfeld. — Konkurrenzen: Bebauungsplan für das Quartier de la Maladière in Neuchâtel. — † Professor Dr. Hans Auer. — Vereinsnachrichten: Gesellschaft ehem. Studierender: Geschäftsbericht. Stellenvermittlung. Feuilleton: XXIX. Generalversammlung der G. e. P. in Solothurn. Hiezu Tafel VI: Porträt von † Professor Dr. Hans Auer.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur unter der Bedingung genauester Quellenangabe gestattet.

Elektrizitätswerk Luzern-Engelberg.

Von Ingenieur C. Kilchmann in Luzern.

Elektrischer Teil. (Schluss.)

C. Unterstation „Steghof“.

An die alte Tramstation im „Steghof“ in Luzern wurde die Unterstation (Abb. 76) angebaut. Sie besteht

um analog wie in dem Kraftwerk zwei beliebige Drähte einer Drehstromleitung als Lichtleitung benützen zu können. Die Licht- und Kraft-Sammelschienen bilden Ringleitungen. Jede ankommende und abgehende Leitung kann durch in den Ring eingebaute Trennmesser vollständig abgeschaltet werden. Eine Kraftleitung und drei Lichtleitungen führen zu den Primär-Transformatorenschaltern. Diese sind automatische Oelschalter mit Zeitrelais, die mit denen auf der Sekundärseite der Transformatoren durch Seiltriebe mechanisch, sowie auch elektrisch verbunden sind. Eine Leitung führt vom Ring durch die Decke in den Turm zu einem automatischen Oelschalter und nach der oben erwähnten Transformatorstation Kriens.

Die Transformatorenkraftgruppe hat einen Reservetransformator, der vermittelt Trennmesser mit jedem beliebigen der drei Transformatoren sofort ausgewechselt werden kann. Von den Transformatorölschaltern führen die Leitungen in Stromwandler für die automatische Auslösung der Schalter und für die Ampèremeter, welche jeder Transformator besitzt, durch den Boden in das Erdgeschoss.

Letzteres ist durch eine Zwischenwand der Länge nach in zwei Teile getrennt (Abb. 79). Im Teil gegen den Maschinensaal zu befinden sich an die Zwischenwand angebaut die Zellen mit den Sekundärtransformatorenschaltern. Neben den Schalterzellen liegt der Antrieb der Oelschalter und sind Marmortafeln angebracht mit den Zeitrelais

und den Transformatoren-Ampèremetern. In der Mitte des Bedienungsganges dieser Schalter sind an der Decke die Licht- und Kraftsammelschienen befestigt. Da die Spannung sekundär nur 2650 Volt beträgt, sind hier die

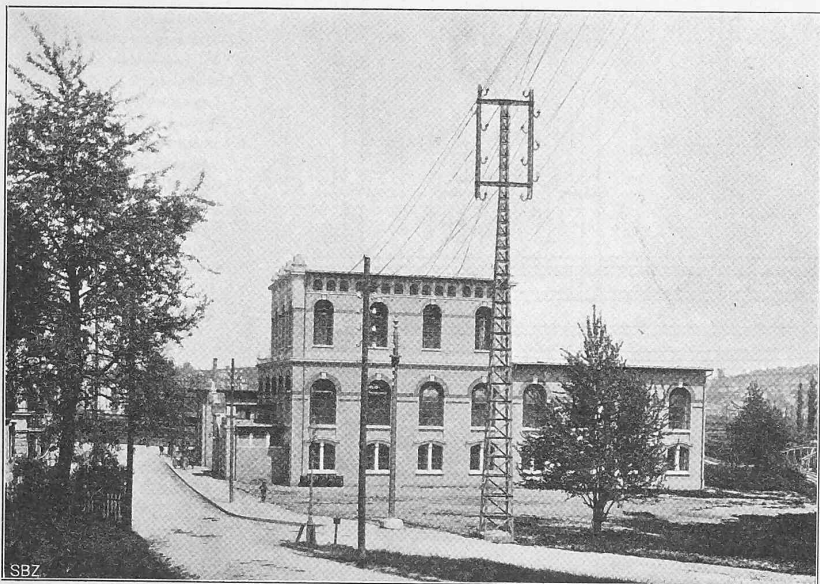


Abb. 76. Die Unterstation «Steghof» in Luzern. Ansicht von Süden.

aus der Transformatorstation, dem Maschinensaal für die Tramumformer (Abb. 77), der gleichzeitig Bedienungsraum für die abgehenden Feeder der Tramstation ist, und einem Anbau für die neue Schaltanlage der Tramstation.

Die *Transformatorstation* (Abb. 78 bis 83, S. 102 und 103) ist analog dem Schalt-raum in der Zentrale Obermatt gebaut und zerfällt in Erdgeschoss, ersten Stock und Einführungsturm. Wie bei dem Kraftwerk ist auch hier das Zellensystem durchgeführt worden. In die Station sind drei Leitungen, die von dem Kraftwerk kommen, eingeführt, eine vierte Leitung, ebenfalls als Hochspannungsleitung ausgeführt, wird nach der Transformatorstation *Kriens* geleitet.

Im Einführungsturm sind untergebracht: die Blitzschutzvorrichtungen, ausschaltbare Siemenshörner mit regulierender Funkenstrecke, dazu in Serie geschaltete regulierbare Wasserwiderstände mit kontinuierlicher Wasserzufuhr und Induktionsspulen; Wasserstrahlapparate dienen zum Schutze gegen Uberspannungen, automatische Oelschalter und Umschalter, um jede Leitung auf das Licht- oder Kraft-Sammelschienen-system zu schalten, Stromwandler für die automatische Auslösung der Linienschalter und für die in jeder Linie eingeschalteten Ampèremeter. Eine armierte Betonwand ist zur Aufnahme der Schalthebel und Handräder für die Bedienung der Aus- und Umschalter erstellt worden. Von den Umschaltern führen die Leitungen durch den Boden in den zweiten Stock. In diese Leitungen sind Trennmesser eingeschaltet,

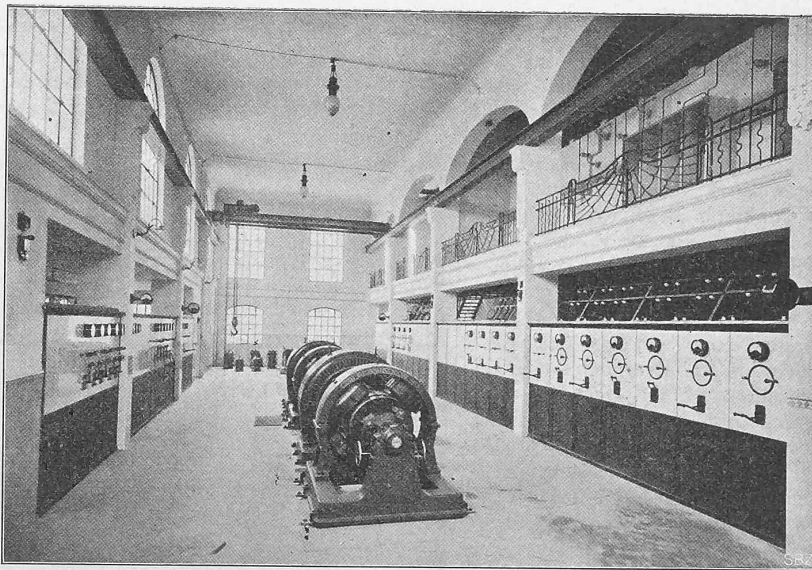
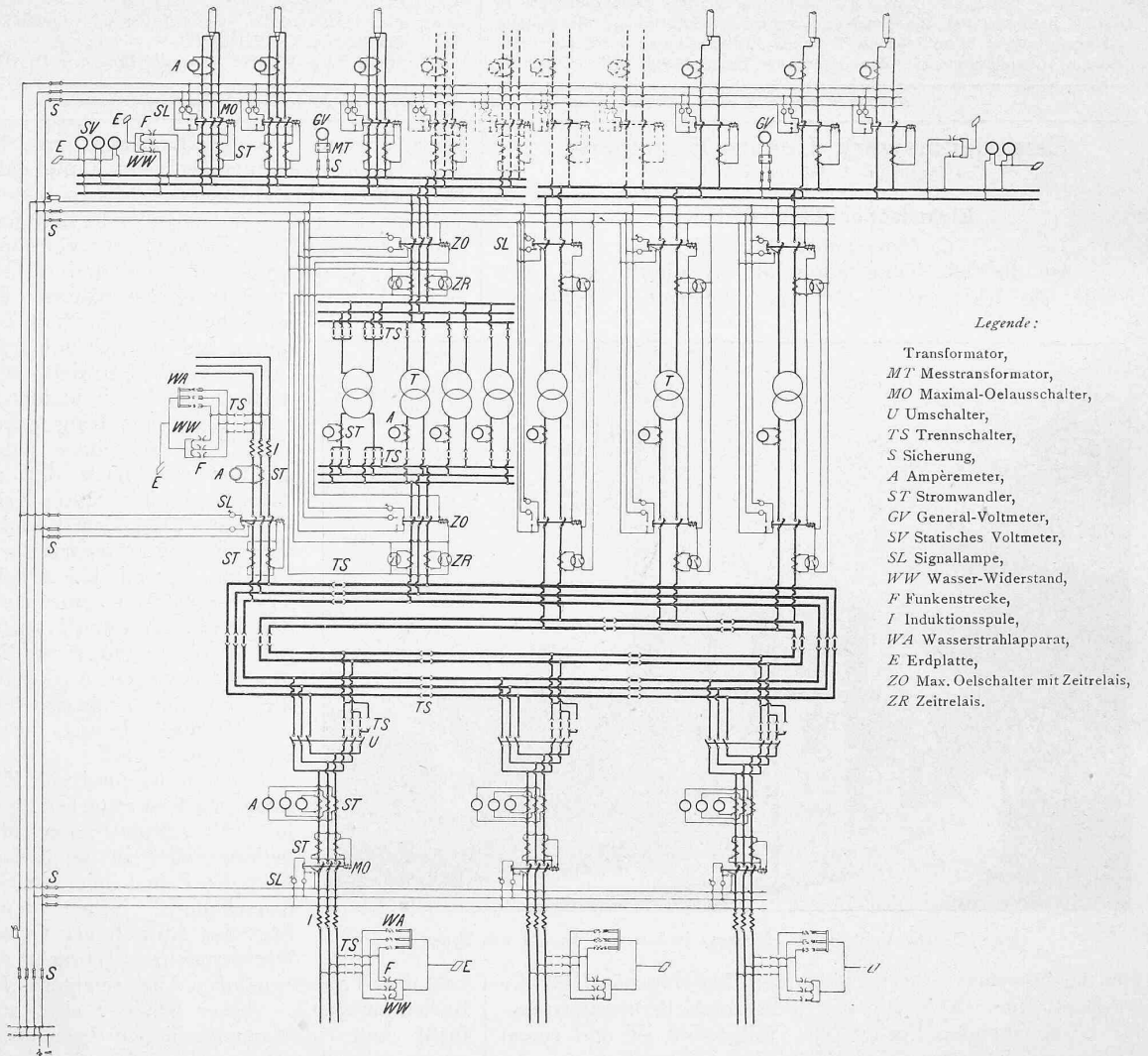


Abb. 77. Der Maschinensaal in der Unterstation «Steghof» mit den Tramumformergruppen.

beiden Sammelschienen-systeme nicht mehr durch Zwischenwände getrennt.

Eine Schalttafel grenzt den vordern Teil des Erdgeschosses gegen den Maschinensaal zu ab. Diese Schalttafel besteht aus 29 Feldern, die zwischen Pfeilern einge-

Elektrizitätswerk Luzern-Engelberg.



Legende:

- Transformator,
- MT Messtransformator,
- MO Maximal-Oelausschalter,
- U Umschalter,
- TS Trennschalter,
- S Sicherung,
- A Ampèremeter,
- ST Stromwandler,
- GV General-Voltmeter,
- SV Statisches Voltmeter,
- SL Signallampe,
- WW Wasser-Widerstand,
- F Funkenstrecke,
- I Induktionsspule,
- WA Wasserstrahlapparat,
- E Erdplatte,
- ZO Max. Oelschalter mit Zeitrelais,
- ZR Zeitrelais.

Abb. 83. Schaltungsschema der Transformatorstation «Steghof».

baut sind; auf der Rückseite, wo sich die Apparate befinden, sind die Felder durch Betonwände getrennt. Die ersten zwei Felder enthalten die statischen Voltmeter zur Erdschlussprüfung der 2650 Volt-Sammelschienen mit Graphitwiderständen, die folgenden zwei Felder die Ampèremeter und Signallampen für die ankommenden drei 27000 Volt-Leitungen und die abgehende Leitung nach Kriens. In diese Zellen sind Funkenstrecken und Spannungssicherungen zum Schutze der abgehenden Kabel eingebaut. Die folgenden Felder sind für die Licht- und Kraft-Feeder-Kabel bestimmt. Jeder abgehende Feeder enthält einen automatischen Oelschalter, Ampèremeter mit Stromwandler und Signallampen.

An zwei Pfeilern sind zwei Generalvoltmeter mit Spannungswandlern befestigt, welche die in der Stadt verwendete Licht- und Kraftspannung anzeigen.

Der hintere Teil des Erdgeschosses bildet den Transformatorraum. Die Transformatoren sind wie in Obermatt

in feuerfeste Zellen gestellt, die nach aussen durch eiserne Rolltüren abschliessbar sind. Wasserreservoir und Rohrleitungen für die Kühlung der Transformatoren sind in einem Gang vor den Transformatorzellen (Abb 80) angebracht. Durch

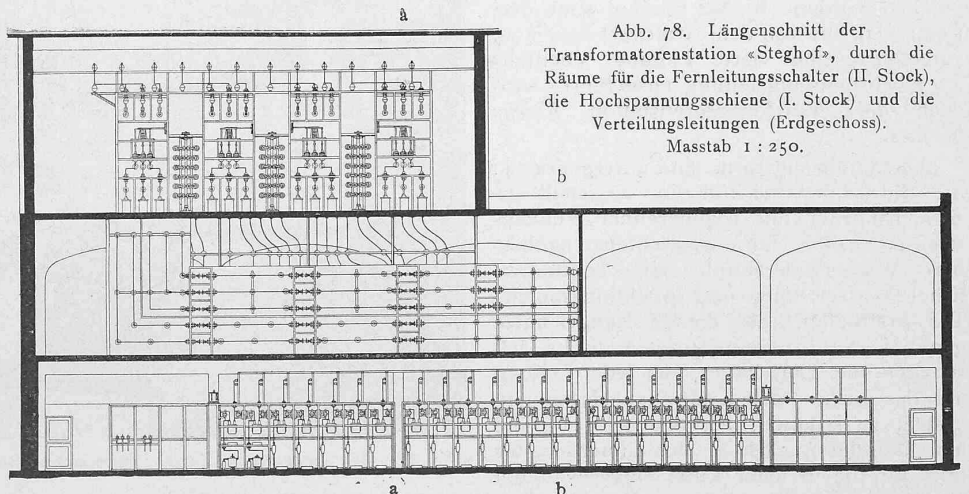


Abb. 78. Längenschnitt der Transformatorstation «Steghof», durch die Räume für die Fernleitungsschalter (II. Stock), die Hochspannungsschiene (I. Stock) und die Verteilungsleitungen (Erdgeschoss). Masstab 1 : 250.

einen Rollwagen können die Transformatoren bequem ausgewechselt und transportiert werden. Es sind dies Einphasen-Oeltransformatoren mit Wasserkühlung, analog denjenigen im Kraftwerk Obermatt und von folgenden Daten:

Lichttransformatoren: Leistung 700 KVA.
 Krafttransformatoren: „ 300 KVA.
 Primärspannung 27 000 Volt.
 Sekundärspannung 2650 Volt.
 Periodenzahl 50 in der Sekunde.

Der *Maschinensaal* (Abb. 77) dient zur Aufstellung von drei Drehstrom-Gleichstrom-Umformergruppen für die städtische Strassenbahn und für eine allfällig zu erstellende Reserve. Des weitern ist er Bedienungsraum für die abgehenden Kabel und die Tramschalttafel.

Zur Aufstellung gelangten für jetzt zwei Drehstrom-Gleichstrom-Umformer von folgenden Daten:

Drehstrom-Motor, 2650 Volt mit 490 Umdrehungen in der Minute.

Dynamo, 300 kw Leistung, 575 Volt Spannung.

Eine Pufferbatterie, die zur Unterstützung der Generatoren aufgestellt ist, befindet sich in der alten Tramstation. Sie ist durch isolierte Kabel mit der neuen Schaltanlage verbunden.

Die *Schalttafel für die Tramanlage* ist in 15 Felder eingeteilt, die zwischen die Pfeiler eingebaut sind. Von diesen Feldern sind gegenwärtig zwei für die Motoren, zwei für die Generatoren, eines für die Batterie und ein Sammelfeld, sowie drei Felder für die Feeder montiert (Abb. 86, S. 104).

Ein Motorenfeld enthält: Ampèremeter, ein Hebel für den dreipoligen automatischen Oel-ausschalter und zwei Signallampen. Ein Maschinenfeld enthält: Volt- und Ampèremeter, zwei Hebel für einen Minimal- und einen Maximal-Automaten, das Handrad für den Nebenschlussregulator für die Erregung und zwei Signallampen. Das Batteriefeld enthält: Ein Ampèremeter, ein Voltmeter, zwei Hebel für die Auto-

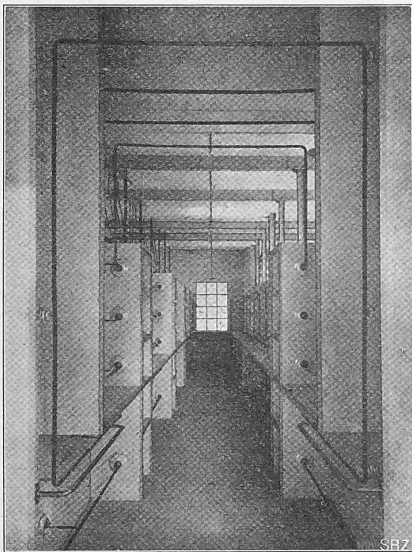


Abb. 81. Gang im I. Stock der Transformatorstation «Steghof» mit dem 27 000 Volt-Sammelschienenring.

Hebel für die Linienautomaten sowie Signallampen. Diese Automaten sind mit einem Ohmmeter derart verriegelt, dass der das Ohmmeter durchfliessende Strom einen Magneten betätigt, sodass man den Automaten nicht ausschalten kann, solange der Erdschluss besteht. Sämtliche Automaten sind mit optischen und akustischen Signalen versehen.

Positiver Pol der Gleichstromanlage sind vollständig voneinander getrennt. Die Apparate für den negativen Pol sind direkt hinter der Schalttafel (Abb. 84 S. 104), diejenigen des positiven Pols in einem Keller-geschoss (Abb. 85 S. 104) montiert.

Die Beleuchtung der Unterstation kann von einem Tableau aus, das an der Stirnseite des Maschinensaaes aufgestellt ist, bedient werden.

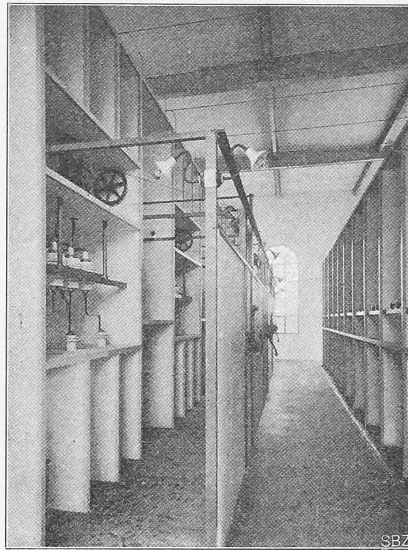


Abb. 82. Bedienungs-gang im II. Stock der Station «Steghof» für die Fernleitungs-schalter und Blitzschutz-vorrichtung.

D. Transformatorstation Kriens.

Wie bereits erwähnt, führt von der Transformatorstation „Steghof“ eine Hochspannungsleitung nach der 4 km entfernten Transformatorstation in der Schappespinnerei Kriens. Diese Station (Abb. 87, S. 105) zerfällt in Einführungsturm, ersten Stock und Erdgeschoss. Im Turm sind die Blitzschutzapparate untergebracht, als: Ausschaltbare Siemenshörner mit einstellbarer Funkenstrecke und in Serie geschalteten Wasserwiderständen mit kontinuierlicher Wasserzufuhr. Der erste Stock ist durch eine Scheidewand

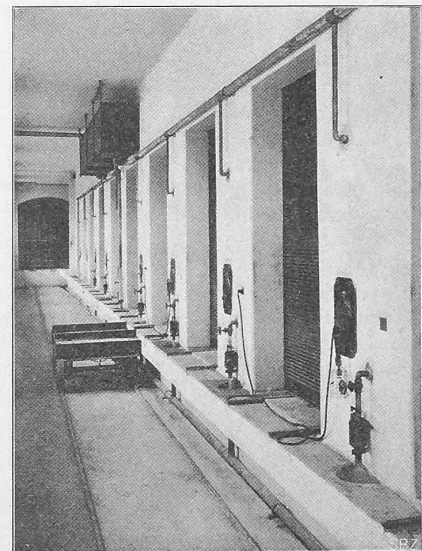
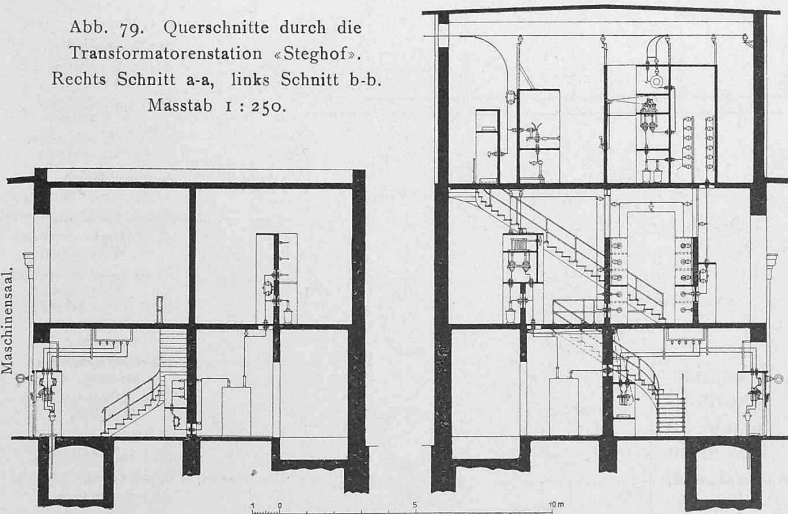


Abb. 80. Transformator-gang im Erdgeschoss der Station «Steghof» mit Rohrleitungen und Signalapparaten für die Wasserkühlung.

Abb. 79. Querschnitte durch die Transformatorstation «Steghof». Rechts Schnitt a-a, links Schnitt b-b. Masstab 1 : 250.



maten und zwei Signallampen. Das Sammelfeld enthält: Drei Rückleitungsampèremeter und einen Kilowattstunden-zähler. Die Feederfelder enthalten: Ampèremeter und

welch letztern die Station abschaltbar ist, und von da zu den Tranformatorschaltern, die automatische Oelschalter sind und mechanisch, sowie elektrisch mit denjenigen der

Elektrizitätswerk Luzern-Engelberg.

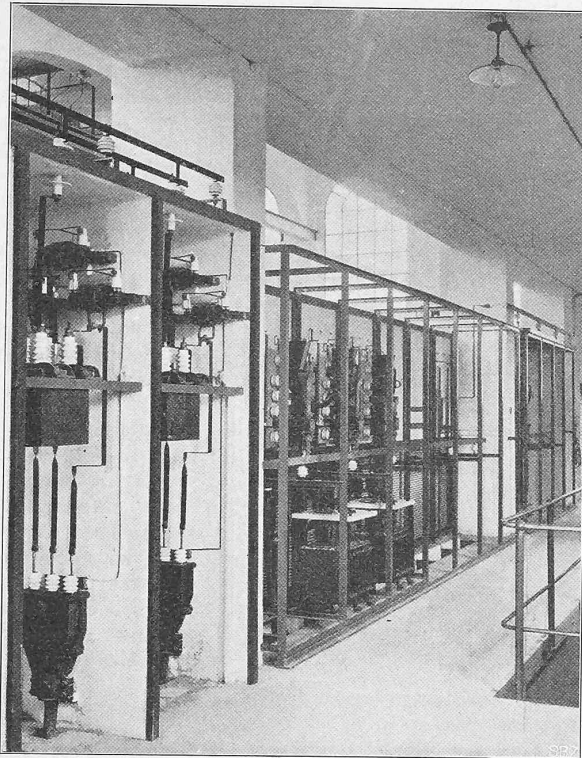


Abb. 84. Tramstation «Steghof». — Rückansicht der Schalttafel. Apparate für die Drehstrommotoren und den negativen Pol der Gleichstromdynamo.

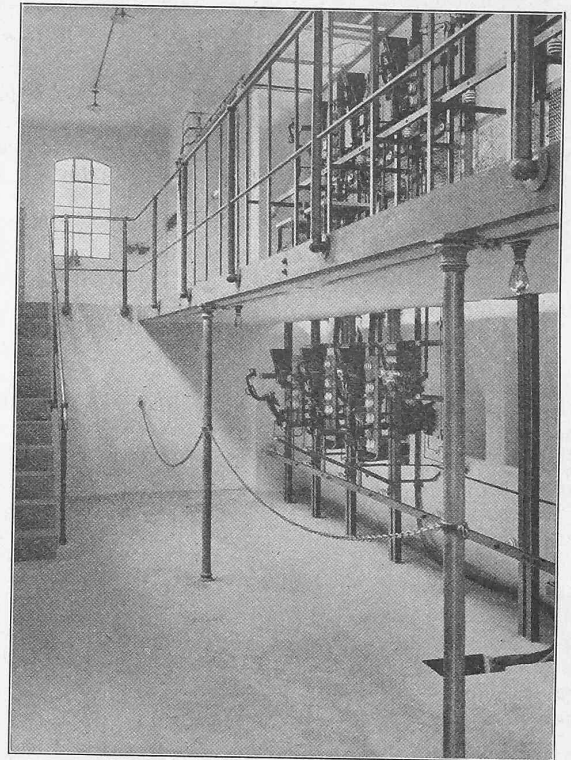


Abb. 85. Tramstation «Steghof». — Rückansicht der Schalttafel. Apparate für den negativen Pol der Gleichstromdynamos im Erdgeschoss und für deren positiven Pol im Kellergeschoss.

Sekundärseite verbunden sind. Die Betätigung der Transformerschalter kann entweder von der Primärseite mittelst Handhebel oder der Sekundärseite mittelst Handrad erfolgen.

Von den Primär-Transformerschaltern führen Leitungen durch den Boden in das Erdgeschoss zu den Transformatoren. Es sind dieses Drehstrom-Oeltransformatoren (Abb. 88) mit natürlicher Luftkühlung von je 450 KVA.-Leistung, 25 000 Volt Primärspannung und 500 Volt Sekundärspannung.

Das Erdgeschoss ist ebenfalls durch eine Längswand in zwei Teile getrennt. In dem einen Teil sind die drei Transformatoren untergebracht, von denen einer als Reserve dient. Von den Sekundärklemmen der Transformatoren führen die Leitungen

in den ersten Stock in den 500 Volt-Teil zu den Sekundär-Transformerschaltern, die auf Eisengerüsten montiert sind (Abb. 89). Von den Schaltern wird der Strom zu Sammelschienen und mittelst diesen durch den Boden in den Verteilungsraum (Abb. 90) des Erdgeschosses geleitet.

In diesem Verteilungsraum befinden sich die Feeder-schalter. Auf einem Eisengerüst sind 14 automatische Oel-schalter mit den zugehörigen Stromwandlern und Signallampen montiert. Von hier wird der Strom durch Kabel zu den Gebrauchsstellen in der Spinnerei geführt.

Ein Schalttafel enthält einen Ampèremeter, ein Voltmeter und einen Zähler.

Die Lieferung und Montage sämtlicher elektrischer Einrichtungen, im Kraftwerk Obermatt und in der Unterstation Steghof, sowie die Lieferungen der Apparate und

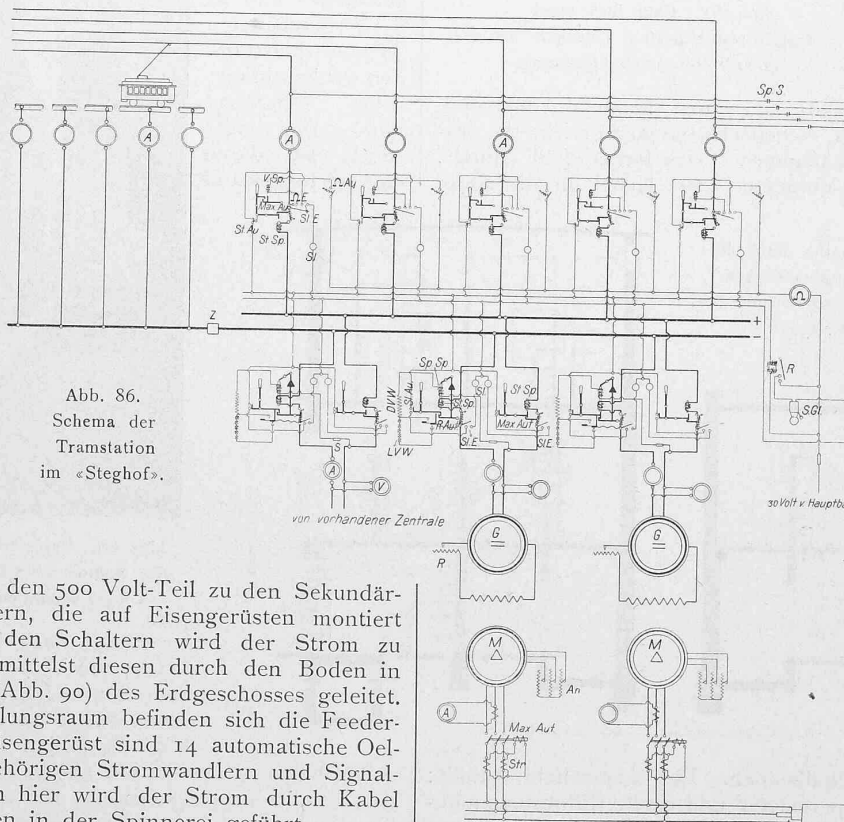


Abb. 86. Schema der Tramstation im «Steghof».

Legende:

- G Gleichstromgenerator,
- M Drehstrommotor,
- R Regulator,
- An Anlasser,
- Max. Aut. Maximal-Automat,
- A Ampèremeter,
- V Voltmeter,
- Str Stromwandler,
- R Aut. Rückstrom-Automat,
- Sl, E Signallampen-Einschalter,
- Sl, An Signallampen-Ausschalter,
- Sl Signallampe,
- Sp, Sp. Strom-Spule,
- Sp, Sp. Spannung-Spule,
- DVW Drahtvorschalt-Widerstand,
- LVW Lampenvorschalt-Widerstand,
- VSp. Vorriegelungs-Spule,
- Ω Ohmmeter,
- Ω An Ohmmeter-Einschalter,
- Ω An Ohmmeter-Ausschalter,
- R Relais,
- SGl Signal-Glocke,
- S Sicherung,
- Sp, S Spannung-Sicherung,
- E Erdplatte.

Elektrizitätswerk Luzern-Engelberg.

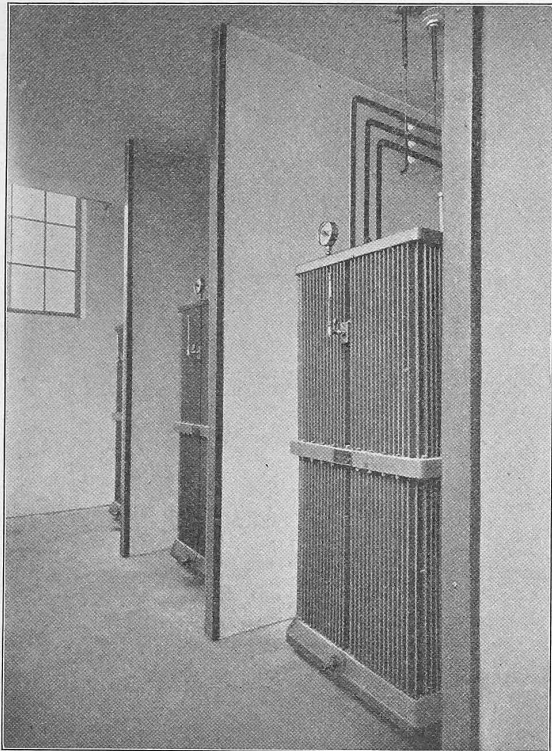


Abb. 88. Transformatorstation Kriens.
Drehstrom-Transformatoren für 450 KVA.

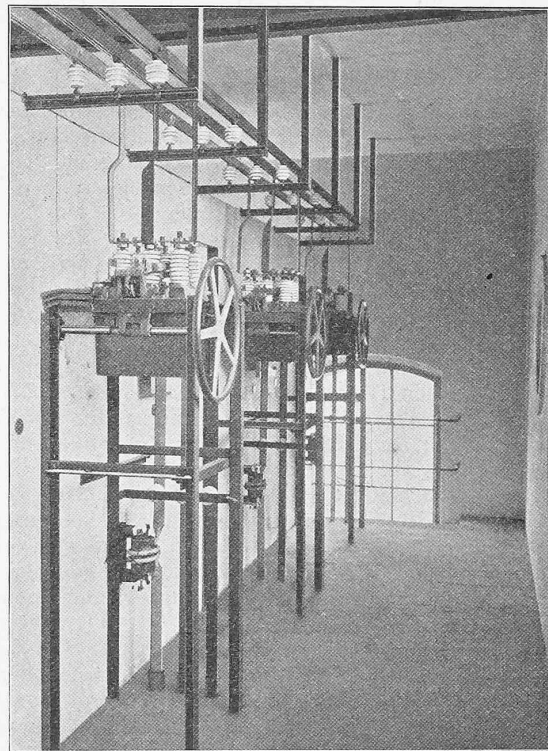


Abb. 89. Transformatorstation Kriens.
Bedienungsgang der 500 Volt Transformatorenschalter.

Einrichtungen für die Transformatorstationen, besorgte die *Maschinenfabrik Oerlikon*. Mit der Montage konnte am 1. November 1904 begonnen werden und am 2. Juli 1905 wurde bereits Strom nach Engelberg geliefert. Wie aus der Beschreibung ersichtlich, ist der elektrische Teil der Anlage in jeder Beziehung dem neuesten Stande der Technik entsprechend ausgeführt; er hat sich denn auch bis jetzt vollkommen bewährt.

Organisatorisches und Bau.

Mit Bericht vom 5. Juli 1902 hatte der Stadtrat, wie eingangs unserer Arbeit mitgeteilt wurde, beantragt, es sei die Wasserkraft des Erlenbaches samt den zur Ausnützung derselben nötigen Grundstücken zu erwerben, gemäss dem unter Ratifikationsvorbehalt mit Herrn Eugen Hess, Kantonsrat in Engelberg abgeschlossenen Vertrag; es sei im weitem das vorgesehene Elektrizitätswerk durch eine Aktiengesellschaft, an welcher sich die Gemeinde mit mindestens 90% des Kapitals von 4 600 000 Fr. beteiligen werde, zur Ausführung zu bringen.

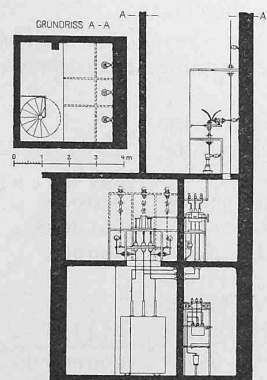


Abb. 87. Transformatorstation Kriens. — Schnitt durch die Räume für Blitzschutzvorrichtung, Transformatoren und Verteilungsschalter. — 1:250.

bestellt wurde aus den Herren: *V. Stirnimann*, Direktor der städtischen Unternehmungen in Luzern, Präsident; *A. Schrafl*, Gotthardbahndirektor in Luzern, Vizepräsident; *Dr. F. Bucher*, Nationalrat in Luzern; *E. Hess*, Kantonsrat

in Engelberg; *J. Schnyder-Willmann* in Luzern. Nach der vom Verwaltungsrat erlassenen „Organisation für die Bauzeit“ stand der ganze Bau unter der Leitung und Oberaufsicht des Präsidenten des Verwaltungsrates. Die *Bauleitung* wurde übertragen: Für den *hydraulischen Teil* und die *Bauarbeiten der Fernleitung* an Herrn Ing. *C. Kilchmann*

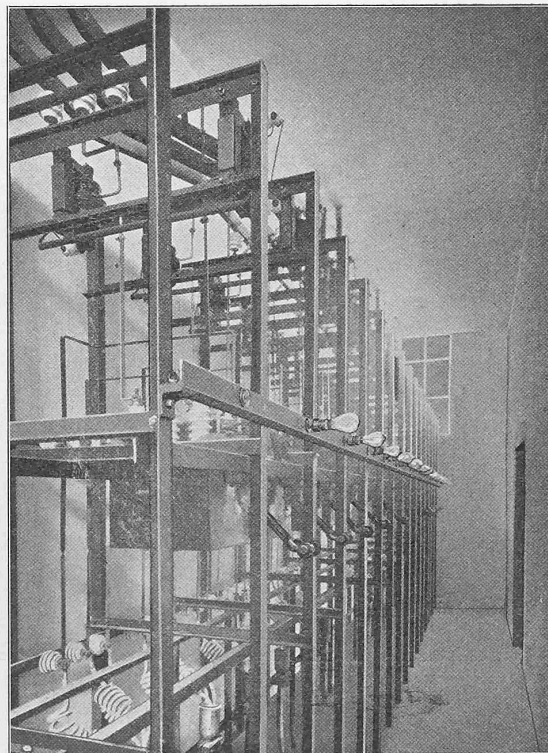


Abb. 90. Transformatorstation Kriens.
Bedienungsgang für die Ventilationsleitungen im Erdgeschoss.

mit Herrn Ing. *H. Studer* von Aarau als Assistent; für den *elektrischen Teil* an Herrn *V. Troller*, Chef des städtischen Elektrizitätswerkes, mit Herrn Ing. *E. Cattani* von Engelberg als Assistent.

Für die beiden Hauptteile des Werkes waren unter dem Vorsitz des Verwaltungsratspräsidenten zwei Fachkommissionen eingesetzt und zwar: für den hydraulischen Teil die Herren: A. Schrafl, Gotthardbahndirektor, und F. Largin, Ingenieur, welcher letzterer sich auch an der Aufstellung des Projektes beteiligte; für den elektrischen Teil die Herren: Dr. Denzler und V. Troller.

Zur Begutachtung des maschinellen Teils der hydraulischen Anlage, sowie der elektrischen Anlage war ausserdem je eine Spezialkommission berufen worden. Der erstern gehörten an die Herren: Professor R. Escher in Zürich; Ingenieur L. Giroud in Olten; Dr. Denzler in Zürich, und Ingenieur C. Kilchmann in Luzern. Die letztere setzte sich zusammen aus den Herren: Dr. Denzler in Zürich; Gisbert Kapp in Berlin, Generalsekretär des Verbandes deutscher Elektrotechniker; Dr. Palaz, Professor in Lausanne; Professor Dr. Wyssling, Direktor des Elektrizitätswerkes a. d. Sihl, und V. Troller, Chef des städtischen Elektrizitätswerkes.

Ueber die Beschaffenheit des Gebirges im Bereiche des Zulaufstollens mit Rücksicht auf die Frage der Unterdrucksetzung desselben wurden Gutachten eingeholt von den Herren Professor Dr. A. Heim in Zürich und Ingenieur Grosjean in Rheinfelden.

Wie bereits erwähnt, wurden vergeben: Die *Unterbauarbeiten* der Anlage in Obermatt an die Firma *Minder, Galli & Cie.* (bevollmächtigter Vertreter Herr Ingenieur R. Rychener); die Maschinenfundationen und Hochbauten des Kraftwerkes an Baumeister *G. Labhart* in Luzern; die mechanischen Einrichtungen zur Wasserfassung und zum Wasserschloss, die Turbinen und Regulatoren, sowie die Druckleitung an *Th. Bell & Cie.* in Kriens, welche Firma die Ausführung der untern Partie der Druckleitung wieder an *Gebrüder Sulzer* in Winterthur übertrug. Die Lieferung und Montage der elektrischen Anlage in Obermatt und in der Unterstation Steghof, sowie die Lieferung der Apparate und Einrichtungen für die Transformatorstationen an die *Maschinenfabrik Oerlikon*.

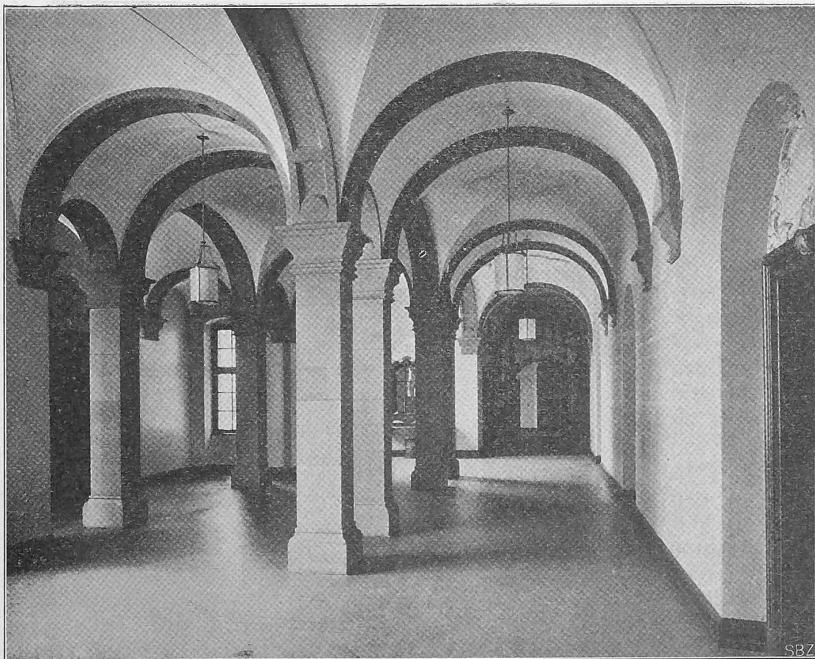


Abb. 8. Erdgeschosshalle im Mittelbau vor der Registratur.

Ueberdies wurden ausgeführt bezw. geliefert: die Bauten für die Umformstation Luzern von *Gebr. Keller*, Baugeschäft in Luzern, die Transformatorstationen auf der Linie von *Suter & Bucher* in Luzern; die Gittermasten

Das neue Amthaus in Mannheim.

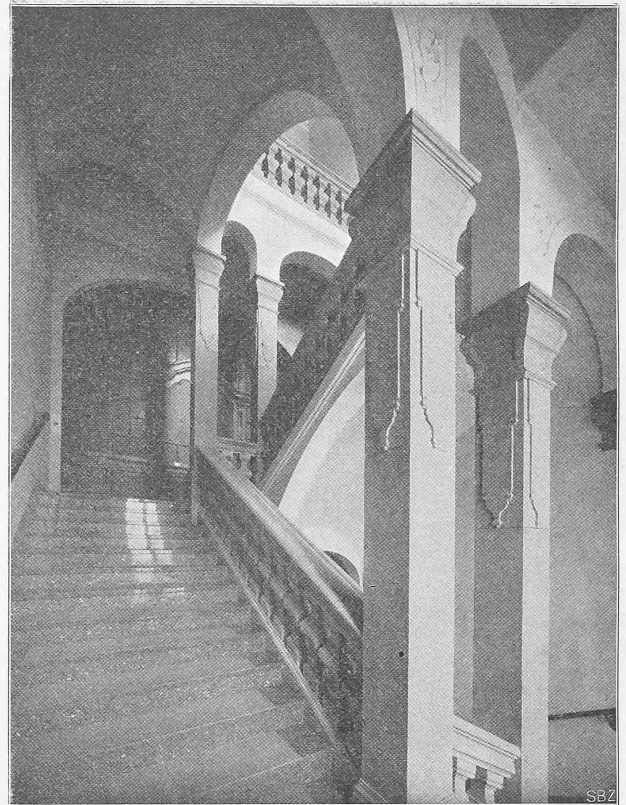


Abb. 7. Blick in das Treppenhaus.

für die Hochspannungsleitung von *Th. Bell & Cie.* in Kriens und vom Schlossermeisterverein Luzern; die Unterbauarbeiten und das Stellen der Masten der Fernleitung von der Firma *Gebr. Baumann & Stiefenhofer* in Altdorf; das Ausrüsten der Masten und Ziehen der Drähte von *F. Maag* in Zürich; die Isolatoren von *Diener & Cie.* in Zürich (Hermsdorfer Werk) und *Bauer & Frey* in Basel (Karlsbader Kaolin-Werke); der Kupferdraht von der *Compagnie française des métaux* in Paris usw. usw. Handwerk und Gewerbe von Luzern selbst waren zudem mit einer Menge kleinerer Arbeiten mannigfaltigster Art an der Ausführung des Werkes beteiligt.

Die *Gesamt-Kosten der Anlage* stellen sich nach vorläufiger Ermittlung zusammen wie folgt:

1. Landerwerb, Wasserrechte und Durchgangsberechtigt.	248 500 Fr.
2. a) Unterbau und Hochbau	1 746 850 "
b) Maschinelle Einrichtung.	628 040 "
3. Elektrischer Teil	1 801 807 "
4. Allgemeines und Bauzinsen	500 665 "
5. Ueberlaufleitung, Verschiedenes und zur Verfügung für die Schlussabrechnung	274 138 "
<i>Total</i>	5 200 000 Fr.

Dies ergibt gegenüber dem Kostenvoranschlag von 4 600 000 Fr. eine Ueberschreitung von 600 000 Fr. Wie bereits erwähnt, entstanden im hydraulischen Teil Mehrkosten dadurch, dass man auf die spätere Vergrößerung des Werkes in der Ausführung der Druckleitung und der Zentrale weitgehende Rücksichten nahm. Ueberhaupt wurde eine Reihe Abänderungen des Bauprojektes im Sinne einer rationelleren Lösung und solidern Ausführung getroffen. Diesen Grundsatz mag

Ausführung der Druckleitung und der Zentrale weitgehende Rücksichten nahm. Ueberhaupt wurde eine Reihe Abänderungen des Bauprojektes im Sinne einer rationelleren Lösung und solidern Ausführung getroffen. Diesen Grundsatz mag

der Umstand rechtfertigen, dass die ganze Anlage in der Hauptsache von der Stadtgemeinde gebaut wurde, deren Zwecken sie in erster Linie zu dienen hat. Ihr bleibt also der hieraus entspringende Vorteil der vermehrten Betriebssicherheit und der geringern Unterhaltungskosten für die Zukunft gesichert.

Die Kosten der hauptsächlichsten Objekte und der wichtigsten mechanischen und elektrischen Einrichtungen stellen sich wie folgt:

1. *Reservoir*: Inhalt $70\,000\ m^3$; Kosten $148\,000\ Fr.$ oder rund $Fr. 2,10$ pro m^3 .

2. *Zulaufstollen*: Länge $2548,60\ m$; Kosten $745\,000\ Fr.$ oder rund $292\ Fr.$ pro m .

3. *Unterbau der Druckleitung*: horizontale Länge $520\ m$; Kosten $100\,000\ Fr.$ oder rund $Fr. 192,30$ pro m .

4. *Druck- und Verteilungen*, fertig montiert: mittlere Baulänge der zwei Leitungen $630\ m$; Gesamtgewicht $753\ t$. Kosten $413\,000\ Fr.$ oder rund $656\ Fr.$ pro m und $Fr. 0,55$ pro kg .

5. *Foundation und Hochbau des Kraftwerkes* (für $12\,000\ P.S.$): Kosten $495\,200\ Fr.$ oder rund $Fr. 41,30$ pro $P.S.$

6. *Maschinelle und elektrische Einrichtung im Kraftwerk*: 4 Maschinensätze zu 2000 , 1 zu 600 und 2 zu $170\ P.S.$ Schalt- und Transformatoranlage, Akkumulatorenbatterie usw. Gesamtkosten $520\,000\ Fr.$

7. *Hochspannungsleitung Obermatt-Luzern einschl. Transformatorstationen, Entschädigung für Durchleitungsrechte, Obstbäume, Kulturschaden usw.* Gesamtkosten $710\,000\ Fr.$

Die 469 eisernen Gittermaste haben ein Gewicht von $371,6\ t$ und kosteten $123\,000\ Fr.$ oder durchschnittlich $262\ Fr.$ pro Stück und $Fr. 0,33$ pro kg . Das Stellen der Masten und Erstellen der Fundamente kostete $132\,000\ Fr.$ oder durchschnittlich $284\ Fr.$ pro Stück. In diesem Preis sind die speziellen Bauten an der Lopperstrasse inbegriffen.

Beim Füllen des Zulaufstollens im Frühling 1905 traten in der untern Partie an einigen Stellen auf Kämpferhöhe feine Längsrisse auf, sobald der Druck auf $7,00\ m$ über Sohle beim Wasserschloss oder auf ungefähr $1,00\ m$ unter den höchsten Reservoirwasserstand gestiegen war. Die beschädigten Partien wurden jedesmal durch Eisenarmaturen verstärkt, die Abtrennungen durch Herausspitzen erweitert, mit Portlandzementmörtel eingestampft und verputzt.

Um hier volle Sicherheit zu haben, entschloss man sich, im Wasserschloss einen eisernen Ueberlauf einzubauen, mit einer eigenen Ueberlaufleitung aus genieteten Blechröhren von $70\ cm$ Durchmesser, die links der beiden Druckleitungen verlegt und nach dem Ablaufkanal hinunter geführt werden soll. Es gestattet diese Anordnung durch Höher- oder Tieferlegen der Ueberlaufkante den Druck im Stollen innert gewissen Grenzen zu regulieren. Wird die Ueberlaufkante auf die Höhe des höchsten Reservoirwasserstandes gelegt, so kann dadurch das Auftreten von schädlichen Stößen bei plötzlichem Betriebsunter-

Das neue Amthaus in Mannheim.



Abb. 10. Kaminpartie aus einem Zimmer.

bruch verhindert werden. Es wird dies von grossem Wert sein beim vollständigen Ausbau der Anlage, wenn im Falle eines Unterbruchs bei voller Belastung (ungefähr $16\,000\ P.S.$) der Druck im Wasserschloss, wie die Rechnung zeigt, plötzlich um mehr als $4\ m$ steigen würde.

Der vertragliche Vollendungstermin war auf 1. April 1905 festgesetzt. Da aber verschiedene Arbeiten hauptsächlich in den Transformator-Stationen und der Umformstation Luzern im Rückstand geblieben waren, konnte der Betrieb in Luzern erst am 1. September endgültig aufgenommen werden, nachdem schon seit Anfang Juli Strom nach Engelberg abgegeben wurde. Da mit den eigentlichen Bauarbeiten, wie bereits erwähnt, am 23. März 1903 begonnen worden ist, so hat die Bauzeit rund $2\frac{1}{2}$ Jahre betragen.

Betriebsstörungen sind bis jetzt keine vorgekommen, die nicht sofort wieder gehoben werden konnten; es handelte sich hier lediglich um das Wiedereinschalten von Automaten, die bei Gewittern ausgeworfen wurden. Nach



Abb. 11. Portal des Bezirksratsales.

den bisher gemachten Erfahrungen genügt die Anlage hinsichtlich der Betriebssicherheit den an sie zu stellenden Anforderungen vollkommen. Es ist das umso wichtiger, als gerade im Sommer, in der Zeit der stärksten Gewitter, in Luzern aus bereits erwähnten Gründen der maximale Lichtkonsum denjenigen des Winters um mehr als 40% übersteigt.

Wenn auch für ein Gemeinwesen von 34.000 Einwohnern eine verhältnismässig hohe Summe in diesem Unternehmen festgelegt ist, so ist doch nach den bisherigen Ergebnissen eine bescheidene finanzielle Rendite schon für das erste Rechnungsjahr zu erwarten. Aber was mehr zu bedeuten hat, das Werk ist erweiterungsfähig und die Kosten für die Pferdestärke vermindern sich mit der Vergrößerung der Anlage. Indem also Behörden und Gemeinde sich hier ohne Bedenken an die zeitgemässe Aufgabe heranwagten, bleibt der Stadt für die Zukunft ein wirtschaftlicher Faktor gesichert, der von wichtigem Einfluss auf ihre weitere Entwicklung werden muss.

Das neue Amthaus in Mannheim.

(Schluss.)

Die vorhandenen Mittel erlaubten eine würdige Ausstattung der äusseren wie der innern Einrichtung. Die Fassaden, die sich mit ihren süddeutschen Barockformen dem Stadtbilde wirkungsvoll einpassen, wurden in graugrünem Sandstein hergestellt, im gleichen Steine auch die freistehenden Architekturteile des Innern. Sämtliche Decken sind massiv ausgeführt und die Böden der Gänge mit Platten, die der Diensträume mit Linoleum belegt. In den Wohnräumen fand zu den Fussböden teils Parkett, teils Linoleum Verwendung.

Einzelne Innenräume, wie die in den Eckpavillons liegenden Diensträume des Landeskommisars und des Amtsvorstands (Abb. 13), sowie die zu den Dienstwohnungen gehörenden Festräume (Abb. 14, S. 110) erhielten eine reichere Ausstattung. Ebenso wurde der Bezirksratssaal (Abb. 9), dessen Rückwand mit einem von Professor Ferdinand Keller in Karlsruhe gemalten Bildnis des Grossherzogs Friedrich von Baden geziert ist, mit reichem Schmuck ausgestattet.

Die bebaute Fläche des Amthauses beträgt nach Abzug der Höfe rund 2692 m², der Inhalt vom Kellerboden bis zur Oberkante des Hauptgesimses gerechnet ungefähr 63.300 m³. Da die Baukosten einschliesslich der Einrichtungsgegenstände, Beleuchtungskörper usw. etwa 1.625.000 Fr. betragen, so stellen sich der m² bebauter

Grundfläche auf ungefähr 603 Fr., der m³ umbauten Raumes auf rund 26 Fr.

Pläne und Kostenvoranschlag wurden von dem bautechnischen Referenten des Grossh. Ministeriums des Innern Oberbaurat *Hanser* ausgearbeitet. Nach seinem Tode im

Das neue Amthaus in Mannheim.

Nach Plänen von Oberbaurat *Hanser* (†) beendet von Baurat und Professor *Levy*.

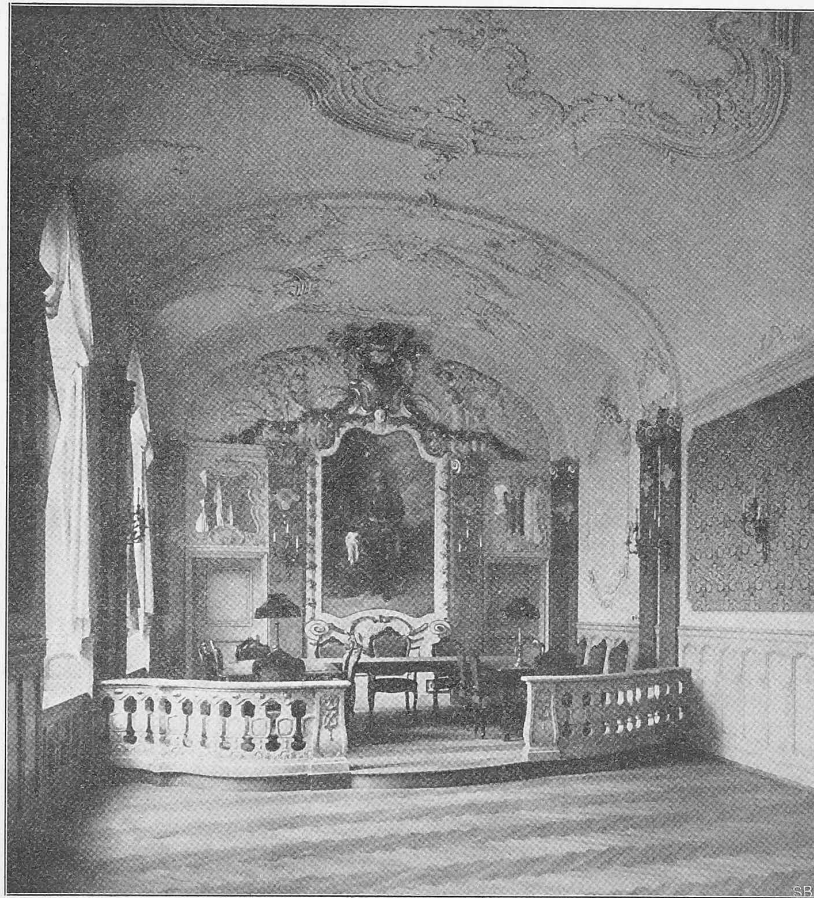


Abb. 9. Ansicht des Bezirksratssaales.

Oktober 1902 übernahm sein Nachfolger im Amte des bautechnischen Referenten Professor und Baurat *Levy* in Karlsruhe die Bauleitung und die Durchbildung des innern Ausbaues. Die örtliche Bauleitung des im Herbst 1900 begonnenen und am 1. Oktober 1903 seiner Bestimmung übergebenen Baues besorgte Regierungsbaumeister *Graf*.

Der französische Schlossbau.

Im Zusammenhang mit einer in der Kunsthalle zu Basel veranstalteten «Exposition d'art français»¹⁾, fanden im Laufe des Monats März öffentliche Vorträge über französische Kunst statt.

Der letzte Vortrag von Herrn *André Hallays* hätte logischer Weise eine Darstellung der französischen Architektur im XIX. Jahrhundert bringen sollen, um die beiden früher gehaltenen Vorträge über Malerei und Plastik zu einem Gesamtbilde aller Leistungen auf

dem Gebiete der Kunst in Frankreich zu ergänzen. Aber der Herr Vortragende zog es vor, eine Entwicklungsgeschichte des französischen Schlossbaus von Anbeginn bis ins XIX. Jahrhundert vorzuführen, die auch unsere Leser interessieren dürfte. Wir geben sie daher nach einer erschöpfenden Berichterstattung wieder:

Neben den stolzen Kathedralen mit ihren bewundernswürdigen tektonischen Lösungen und den reichen Ziergliederungen nimmt der Schlossbau in Frankreich die erste Stelle ein. Trotz allen Verheerungen in Kriegzeiten und während der Revolution ist die Zahl der noch erhaltenen Schlösser Legion und die Beispiele aus den verschiedenen Epochen sind heute noch in ihrer Eigenart unberührt, sodass ein eingehender Vergleich der Anforderungen und der Ausführungen in den verschiedenen Zeitaltern möglich ist.

Die ersten Schlossbauten wurden als Refugien zur Zeit der normännischen Invasionen erstellt, ein Holzturm mit Palissadenmauer und Graben. Später wurde der Turm aus Stein erbaut und ein besonderes Wohnhaus (Palas) daneben errichtet, in dem der Seigneur wohnte. Der «Donjon» wurde nur bei drohender Gefahr als Refugium bezogen und zugleich als Schatzkammer und Gefängnis benützt. Einen angenehmen Aufenthalt bot er keineswegs und es ist deshalb begreiflich, wenn er im Laufe der Jahrhunderte dem gesteigerten Bedürfnisse nach Wohnlichkeit zuliebe seine ursprüngliche Gestalt ändern musste.

Der Donjon von *Coucy*, ein alleinstehender, gewaltiger Rundturm aus dem XIII. Jahrhundert ist das Beispiel eines besonders schön gebauten Festungsturmes; den Oberbau, der gewöhnlich aus Holz gezimmert ist, bildet hier eine steinerne Galerie von Rundbogenfenstern mit starker Vorkragung. *Falaise*, die feste Residenz der Herzoge von der Normandie hat ebenfalls einen Rundturm, das Schloss der Grafen von Anjou *Loches* da-

¹⁾ Bd. XLVII, S. 125.