

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 55/56 (1910)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Das Elektrizitätswerk Andelsbuch im Bregenzer Wal  
**Autor:** Narutowicz, G.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-28649>

### **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:** 01.04.2025

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

Die beiden, durch die Abbildungen 1 und 2 veranschaulichten Fälle dürften genügen, um die praktische Anwendbarkeit des leitenden Gedankens der Verwendung besonderer Hilfsmotoren zur Ausnützung des ganzen Lokomotivgewichts als Adhäsionsgewicht für elektrische Lokomotiven mit Radsätzen von verschiedenem Raddurchmesser darzulegen. Es drängt sich nun die Frage auf, ob die Verwendung von Motortypen verschiedener Grösse und eventuell auch die Verwendung verschiedener Antriebsanordnungen auf einer und derselben Lokomotive nicht zu Unzukömmlichkeiten führen könnten, die den beabsichtigten Fortschritt als zu teuer erkauft erscheinen lassen.



Abb. 28. Untere Knickung des Rohrstranges links.

Diesbezüglich ist ohne weiteres zuzugeben, dass das Beladen der die Räder von geringerem Durchmesser tragenden und kurvenbeweglich anzuordnenden Achsen mit Motoren und Triebwerken auf den guten Gang der Lokomotiven keineswegs fördernd einwirkt; es ist indessen aber auch nicht anzunehmen, dass der ruhige Gang durch eine derartige Ausrüstung verunmöglicht werde; auf alle Fälle werden ja die Räder mit kleinerem Durchmesser, die beim Befahren des Bahn-Oberbaus den grösseren Rädern vorausseilen, den Vorteil der grösstmöglichen Schonung des Oberbaus zu verwirklichen gestatten. In elektrischer Beziehung sind schon gar keine Bedenken aus dem Umstand abzuleiten, dass Motoren verschiedener Grösse zusammenarbeiten müssen, wenn diese Motoren, wie es für den heutigen Stand der elektrischen Traktion ohne weiteres vorausgesetzt werden darf, hinsichtlich des Zugkraft-Geschwindigkeits-Zusammenhangs mit Seriecharakteristik arbeiten.

Wir glauben daher den Schluss ziehen zu dürfen, dass die angeregte Verwendung sog. Hilfsmotoren auf elektrischen Lokomotiven allen Ernstes erwogen werden

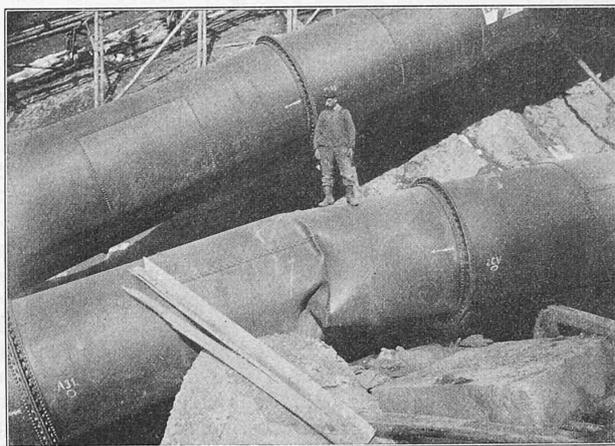


Abb. 29. Obere Knickung des Rohrstranges links, darüber der auf 60 m Länge frei in der Luft hängende Strang rechts.

darf und geeignet erscheint, zu besonders leichten Lokomotivkonstruktionen für den Betrieb der mit grösseren Steigungen behafteten durchgehenden Hauptlinien des schweizerischen Bahnnetzes zu führen.

### Das Elektrizitätswerk Andelsbuch im Bregenzer Wald.

Von Professor G. Narutowicz in Zürich.

(Fortsetzung.)

Auch der Bau der Druckleitung war infolge der Terrainbeschaffenheit von Schwierigkeiten begleitet. Der Fixpunkt 3 und einige Sockel oberhalb desselben konnten auf dem anstehenden Flyschmergel aufgesetzt werden, einige weitere Sockel auf der Grundmoräne; unterhalb Fixpunkt 2 beginnt der Kiesboden, der sich bis hinauf zum Einlaufbauwerk erstreckt. Es ist dies alter, fest gelagerter Deltakies mit Schichtung bergwärts fallend, aber 2 bis 3 m hoch von jüngern, dem Gebänge parallel verlaufenden lockeren Kies-schichten überlagert. Der Deltakies ist stellenweise durch das stark kalkhaltige, vom Berg kommende Wasser fast zu Nagelfluh verkittet; auf diesen harten Schichten und auf der Grundmoräne laufen zahlreiche Wasseradern.

Die Fixpunkte 1 und 2 sowie die dazwischen liegenden Sockel wurden nun in dem festen Deltakies, durch die lockere Ueberlagerung

hindurch, 1 bis 2 m tief fundiert; beide Druckleitungen sowie die Leerlaufleitungen waren schon im Spätherbst 1906 bis an den Fixpunkt 1 heran montiert; der Weiher war zum grössten Teil ausgehoben, der Druckleitungsgraben bis zum Weiher durchgestochen und mittels eines Fang-

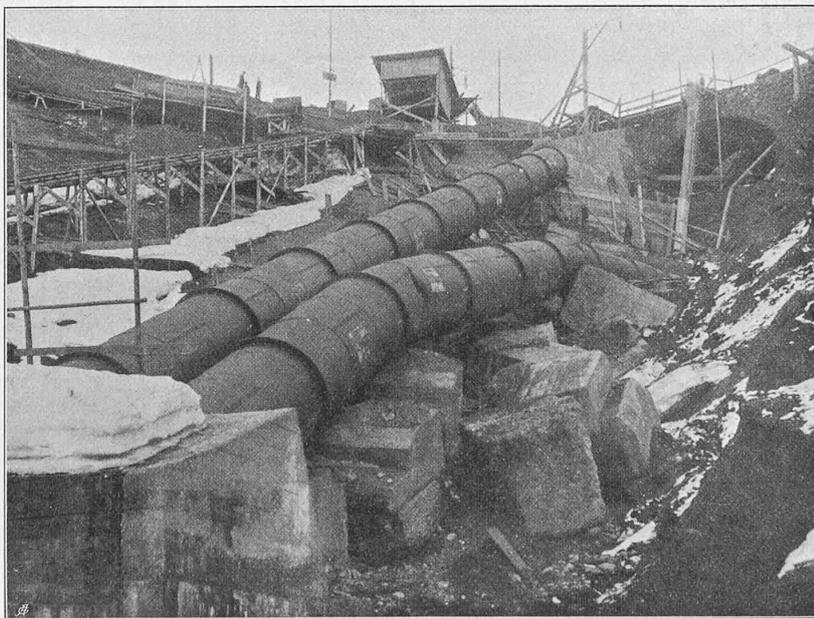


Abb. 27. Druckleitung nach der Ueberschwemmung vom 11. März 1907.

dammes provisorisch abgesperrt. Die darüber führenden Brücken für die Bahn und die Strasse waren erstellt und dem Betriebe übergeben. Während des Winters ruhten die Arbeiten.

Infolge der milden Witterung im Februar 1907 schwollen anfangs März alle Quellen und Wasseradern stark an, die über dem Deltakies liegende Schicht war mit Wasser gesättigt und auch der Deltakies selbst stark durchtränkt. Am 10. März 1907 regnete es anhaltend und stark, in der Nacht auf den 11. März stieg das Wasser im Weiher, durch die Quellen, die Schneeschmelze und den Regen gespiesen stark an, verstopfte den Auslauf gegen Osten mit daher geschwemmtem Holz, überflutete und durchbrach den abschliessenden Damm und ergoss sich in den Druckleitungsgraben. Der durchtränkte Boden gab nach und rutschte ab, den obern Fixpunkt und die Sockel bis zum Fixpunkt 2 teils mitnehmend, teils umwerfend und den letzteren unterwaschend. Dicht unterhalb der Strassenbrücke entstand eine 8 m hohe senkrecht abfallende Kieswand und bis zum mittlern Fixpunkt ein Chaos von Betonblöcken in einer tiefen Rinne und der untere Teil der Druckleitung sowie Fixpunkt 3 wurden meterhoch mit Schutt überdeckt. Dank der seitlichen Stellung des Maschinenhauses blieb dieses gänzlich verschont, hingegen war der obere Teil der Rohrleitungen schwer beschädigt. Die Rohrleitung links war von den stürzenden Betonblöcken an

### Das Elektrizitätswerk Andelsbuch.

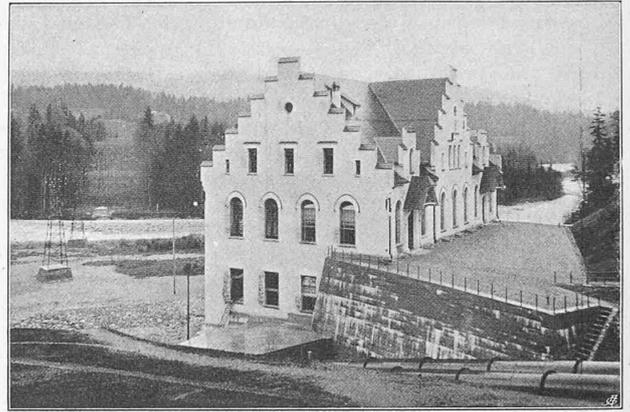


Abb. 38. Seiten- und Rückansicht des Maschinenhauses.

geben die Abbildungen 27 bis 29 eine Vorstellung; von der Güte des Druckleitungsmaterials zeugt der Umstand, dass weder am frei überhängenden noch am zerdrückten Strang irgendwelche Risse konstatiert werden konnten.

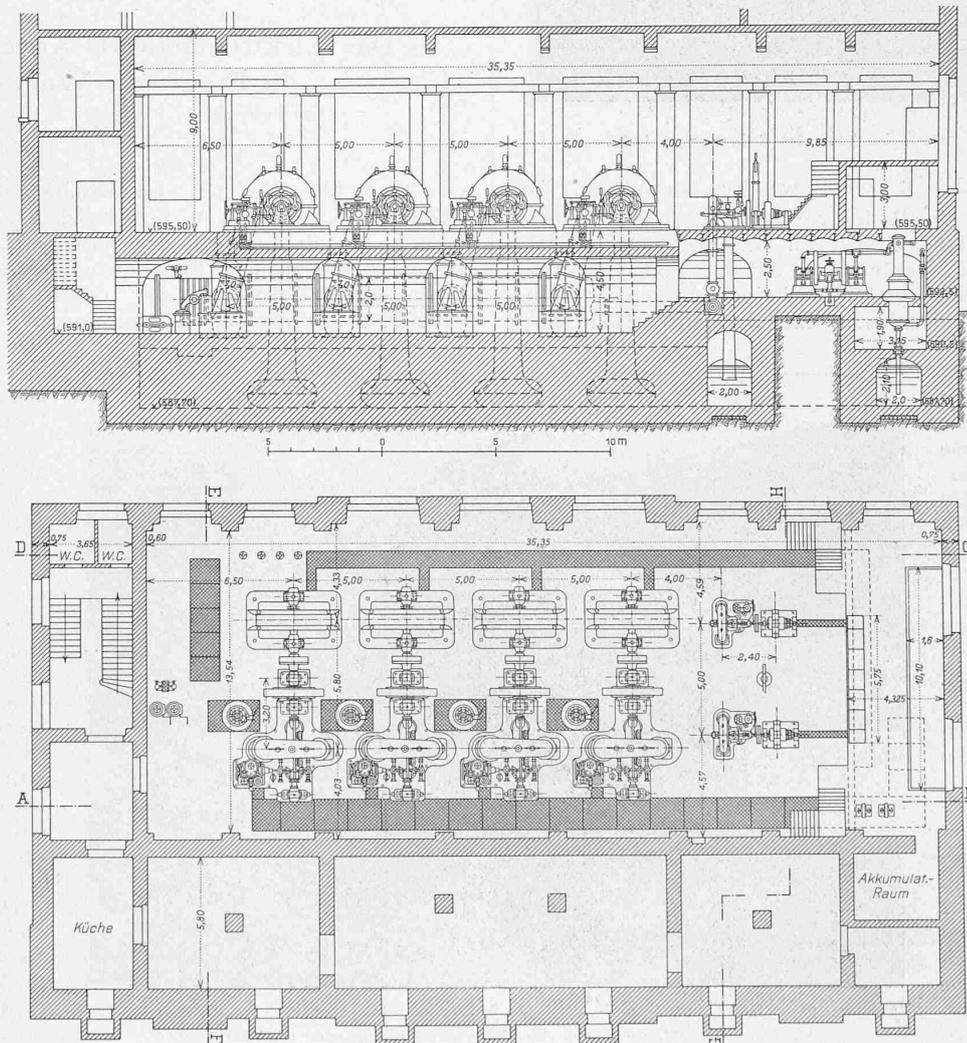


Abb. 31 und 32. Grundriss und Schnitt A-B des Maschinenhauses. — Masstab 1 : 300.

einigen Stellen zerdrückt, diejenige rechts hing über den mittlern Fixpunkt aufwärts auf eine Länge von 60 m frei in der Luft, wobei sich eine Durchbiegung von 1,30 m bis zum oberen Ende einstellte. Von dem Umfang der Zerstörung

Nachdem der obere Abriss bei der Brücke mittels vorgesetzten starken Betonmauern geschützt, und der beschädigte Teil der Rohrleitungen demontiert war, wurden Sockel und Fixpunkte in durch den Schutt abgeteufelt

Schächten in den unberührten, bergwärts fallenden Delta- kies hinab fundiert; im Talweg der Rinne wurde eine Sickerung aus 50 cm weiten gelochten Zementrohren verlegt, sodann alles lockere Material ausgehoben und der ganze Kessel bis auf die frühere Terrainhöhe mit Bruch- steinen ausgepackt. Die Arbeit war eine recht schwierige, da vor Erstellung der neuen Mauerwerkskörper nichts abgeräumt werden konnte und daher vielfache Unterfang- ungen der abgestürzten Blöcke in dem haltlosen Schutt nötig wurden. Um die Halde noch besser zu sichern, wurde ferner der im Lageplan angedeutete Entwässerungs- stollen erstellt. Ein Blick auf das Längsprofil (Abbildung 23) zeigt, dass auf diese Weise eine vollständige Sicherung der Druckleitung, auch gegen allfällige Durchsickerungen aus dem Weiher, erreicht worden ist. In Abbildung 24 und 25 sind charakteristische Querschnitte der Druckleitung dar- gestellt, Abbildung 30 zeigt die Rekonstruktionsarbeiten kurz vor der Montage der Rohrleitungen.

*Maschinenhaus.*

Das Maschinenhaus kam in einen Flussarm, der durch Abdämmung trocken gelegt werden konnte, zu stehen und lehnt sich an die fast senkrecht abfallende, 14 m hohe Uferböschung; in der Flusssohle steht unter einer etwa 3 m hohen Kies- und Geröllschicht der Flyschfels an, auf den die Fundamente durchwegs aufgesetzt werden konnten.

Im Rohrboden sind die Verteilungsleitungen samt Abschlussorganen und die Druckölzentrale nebst den die- selbe bedienenden Turbinen untergebracht, darüber liegt der reichlich dimensionierte und schön ausgestattete Ma- schinensaal. Unterwasserkanal, Rohrboden und Maschinensaal sind an die Uferhalde angebaut; darüber verbreitert sich das Gebäude, wodurch man noch für die Transforma- torenanlage Raum gewann. Auf dem über dem Maschinen-

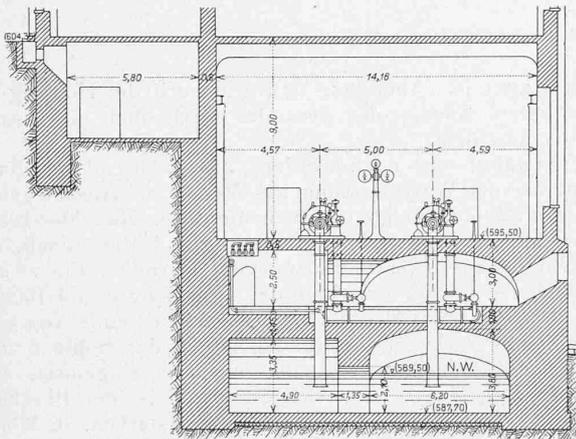


Abb. 36. Schnitt G-H zu Abb. 31.

Masstab 1 : 300.

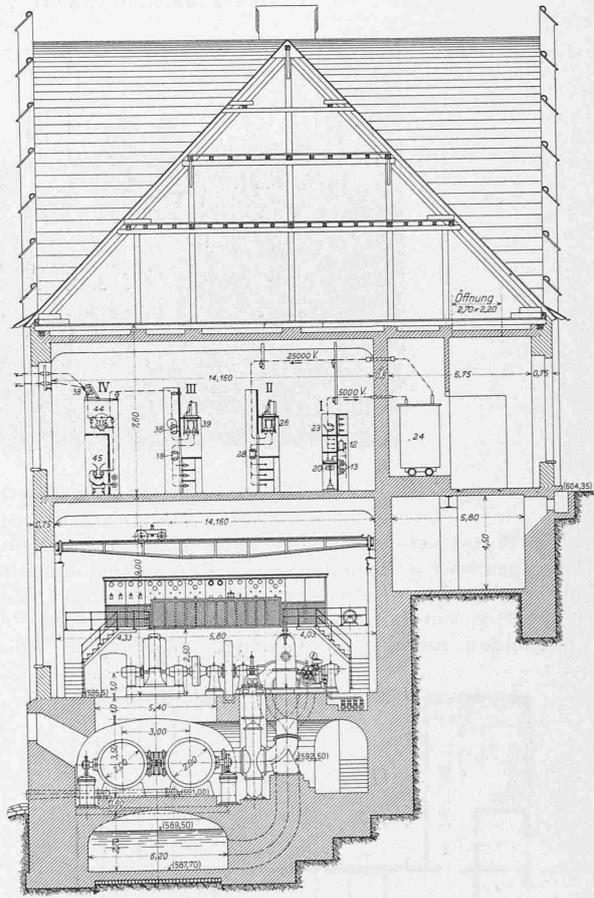


Abb. 35. Schnitt E-F zu Abb. 31.

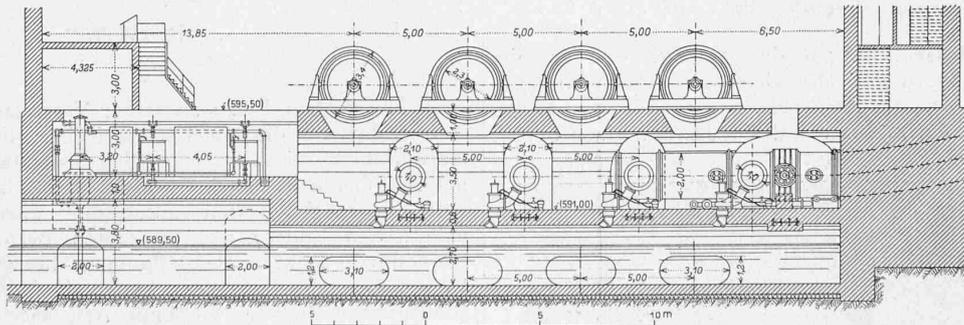


Abb. 33. Längsschnitt C-D zu Abb. 31 des Maschinenhauses. — Masstab 1 : 300.

Das Bestreben, die wegen starken Wasserzudranges kost- spieligen Fundierungsarbeiten möglichst zu beschränken, andererseits der Wunsch, das Gebäude über den Uferand emporragen zu lassen, führten dazu, das Maschinenhaus nicht wie allgemein üblich in die Breite, sondern in die Höhe zu entwickeln, indem Unterwasserkanal, Rohrboden, Ma- schinensaal und Schaltanlage übereinander angeordnet und so die aus den Abbildungen 31 bis 36 ersichtliche, den lokalen Verhältnissen und dem Raumbedürfnis für alle Installationen wohl am besten entsprechende Anordnung getroffen wurde.

saal, auf gleicher Höhe wie der Vorplatz liegenden Boden befinden sich die Schalt- und Transformatoren-Anlagen, eine geräumige Werkstätte und Bureauräumlichkeiten; im Dachboden sind Lagerräume und Wohnzimmer für das Personal untergebracht.

Für den Zugang zum Maschinensaal dient eine bequeme Treppe, die, gleich wie alle Decken, in armiertem Beton erstellt wurde. Die Maschinenteile wurden durch eine in der Maschinensaaldecke ausgesparte und mit einem Deckel versehene Senköffnung hineingebracht, zu der vom Vorplatz aus ein auch den Transformatorenraum und die

Werkstätte bedienendes Geleise führt (Abbildung 34). Das zur Senköffnung führende Geleise wird von einer Laufkatze bestrichen und zum Herausheben der Transformatorkerne dient ein Flaschenzug, der an einem auf dem Dachboden aufgestellten Bock hängt; der Maschinensaal wird durch einen Laufkran von 15 t Tragkraft mit zwei Laufkatzen bedient.

den Apparatenraum vor Hitze und Wasser zu schützen, ist die aus armiertem Beton erstellte Decke oben wasserdicht verputzt, und mit einer 30 cm starken Sandschicht überdeckt. Da das Werk ziemlich entfernt von der nächsten Ortschaft gelegen ist, wurde für das Personal eine Küche eingerichtet, die mit ausschliesslich elektrischen Kochapparaten der „Elektra“ in Wädenswil und Bregenz

### Das Elektrizitätswerk Andelsbuch im Bregenzer Wald.

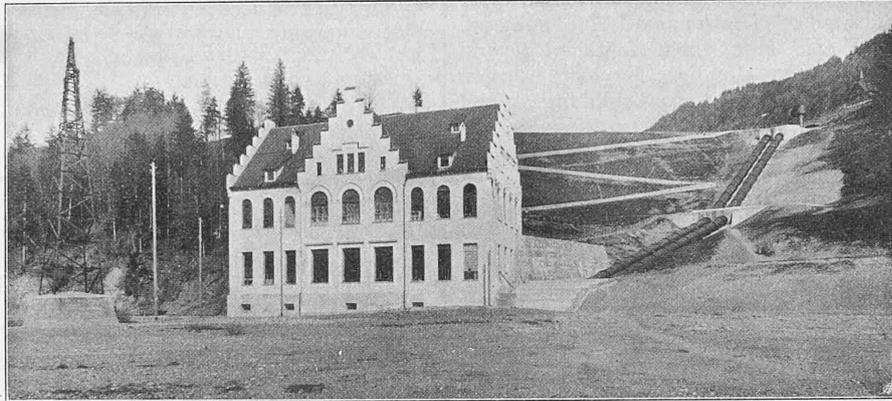


Abb. 39. Ansicht des Maschinenhauses und der Druckleitung von Westen.

Die Wasserversorgung der Zentrale erfolgt von einer im Untergeschoss gefassten, auf der Moräne ausfliessenden, reichlichen Quelle. Ueberdies sind an die Druckleitung zwei auf dem Vorplatz aufgestellte Oberflurhydranten und an passenden Stellen im Gebäude angebrachte Feuer-

ausgestattet ist (Abbildung 37), wie auch die Heizung der bewohnten Räume der Zentrale durch den elektrischen Strom geschieht.

Erwähnt mag noch werden, dass während des Baues dicht bei der Wasserfassung am Weiher ein Ausladegeleise von der Bahn abzweigte und Baumaterialien sowie Maschinenteile mittelst eines Bremsberges die Halde hinab zum Maschinenhausvorplatz transportiert wurden. Ein zweiter Bremsberg war für den Bau der Druckleitung im Betrieb.

Der an das Maschinenhaus anschliessende 103,50 m lange, offene Unterwasserkanal ist in der Sohle 6,20 m breit und beidseitig mit Betonmauern eingefasst. Die rechtsseitige Mauer lehnt sich an den Fels der Berghalde an, die linksseitige hat am Ende einen starken, in Mörtelmauerwerk erstellten und auf Fels fundierten Vorkopf erhalten. Neben dem Unterwasserkanal verläuft die gepflasterte Abflusssrinne des Leerlaufbeckens. (Forts. folgt.)

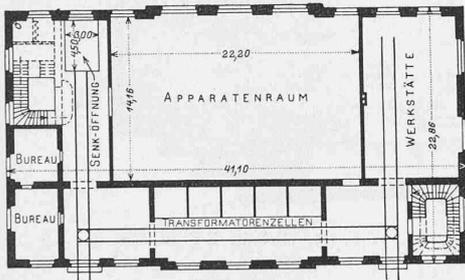


Abb. 34. Grundriss vom Obergeschoss der Zentrale. — 1 : 600.

hahnen angeschlossen. Auch das Kühlwasser für die Transformatoren wird der Druckleitung entnommen und vor dem Eintritt in die Kühlschlangen durch ein Filter geleitet. Um bei einem Brande des hölzernen Dachstuhles

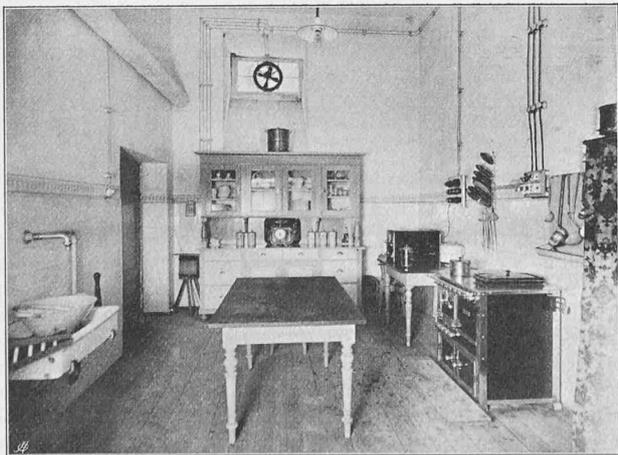


Abb. 37. Elektrische Küche der Zentrale Andelsbuch.

### „Alt Bern.“

(Mit Tafeln 11 bis 14.)

Mit grosser Liebe zu seiner Vaterstadt und freudigem Verständnis für die malerischen Reize, die Bern vor den meisten ihrer schweizerischen Schwesterstädte auszeichnen, hat *Ad. Tièche* in einem Zyklus von 26 Handzeichnungen<sup>1)</sup> eine Auswahl getroffen unter den überaus zahlreichen malerischen Bildern aus dem alten Bern. Unsere Leser kennen von frühern Darstellungen, die wir ihnen aus der Reisemappe des Künstlers bieten durften,<sup>2)</sup> seine Auffassungsgabe und die gewinnende Art, wie er das von ihm geschaut Bild festzuhalten vermag. Hier hat er angesichts des Gebäudes, der Gasse oder des Stadtbildes mit dem Rötel in kraftvoller Technik seine Skizzen aufs Papier geworfen. In überraschender Frische und Unmittelbarkeit hat die Kunstanstalt seine Rötelzeichnungen wiedergegeben, sodass die Nachbildungen kaum von den Handzeichnungen selbst zu unterscheiden sind. Wir selbst haben uns bemüht, unsere Darstellung von vier der Blätter in den Tafeln 11 bis 14, wenn sie auch im Format auf etwa die Hälfte verkleinert werden mussten, den Vorlagen gleichfalls möglichst nahe zu bringen und hoffen solches wenigstens so-

<sup>1)</sup> *Ad. Tièche, Alt Bern.* 26 Tafeln mit Handzeichnungen in Rötelstift, in vornehmer Mappe. Verlag von A. Francke in Bern. Preis 30 Fr.

<sup>2)</sup> Band XLII, Seite 155 und 168.

## Das Elektrizitätswerk Andelsbuch im Bregenzer Wald.

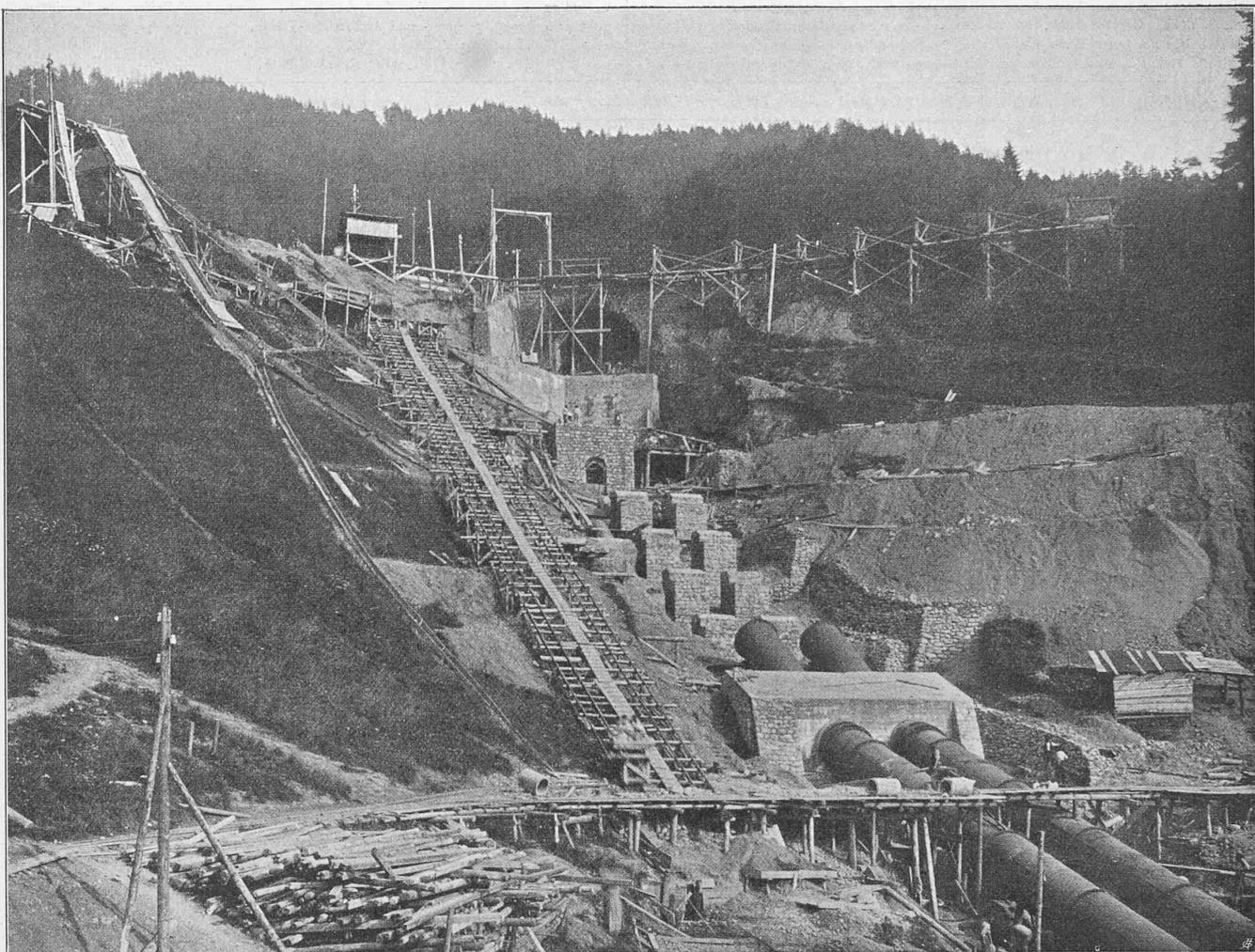


Abb. 30. Rekonstruktion der Rohraufagerung oberhalb Fixpunkt II, im Frühjahr 1907.

fer du Midi“ heranziehen<sup>1)</sup>, um die Verwendung besonderer Hilfsmotoren zur Ausnützung des ganzen Lokomotivgewichts als Adhäsionsgewicht darzulegen. In Abbildung 2 stellen wir das vollständige Schema dieser Lokomotive mit Angabe der einzelnen Achsbelastungen dar. Auch hier führt das Verlangen der Ausnützung des ganzen Lokomotivgewichts als Adhäsionsgewicht zu Hilfsmotoren, weil der Antrieb der radial einstellbaren Achsen mit Rädern von kleinerem Durchmesser nicht gemeinsam mit den fest gelagerten Achsen der Räder von grösserem Durchmesser ausführbar ist. Wegen der geringeren Achsbelastungen der bisherigen Laufachsen kommen dann auch hier wiederum zunächst andere Antriebs-Bauarten in Betracht, so vor Allem die Vorgelegebauart, unter Umständen auch jene der Achsmotoren. Will man jedoch auch hier zur Anwendung hoch gelagerter Motoren schreiten, so kommt

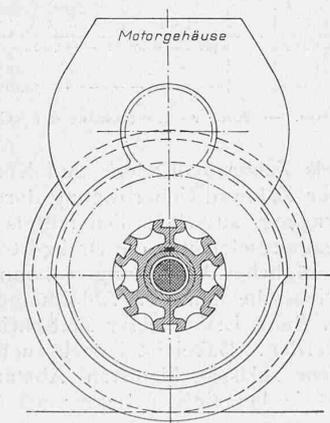


Abb. 2. Gestellmotor der Güterzuglokomotive der New York, New Haven and Hartford Rd. — 1 : 40.

nun hierfür eine erst kürzlich auf der „New York, New Haven and Hartford Rd“ erprobte Anordnung in Frage, die wir etwas näher betrachten wollen. Die bezüglichliche, von der *Westhinghamhouse Gesellschaft* ausgebildete und für den Antrieb von Güterzugslokomotiven angewendete Bauart verwendet Triebachsen, die unter Zwischenschaltung einer hohlen Welle und federnder Antriebsapparate mittels Zahnräder-Uebertragungen von einem direkt oberhalb der Triebachsen angeordneten Triebmotor betätigt werden; die genannte hohle Welle umgibt die Triebachsen konzentrisch und ist mit ihr durch federnde Antriebsapparate von gleicher Ausbildung verbunden, wie sie für die Schnellzugslokomotiven derselben Bahngesellschaft bei Verwendung von eigentlichen Achsmotoren erprobt wurde; wir haben die bezüglichlichen Antriebsapparate bereits an anderer Stelle in unserer Zeitschrift gewürdigt und abgebildet<sup>1)</sup>, und möchten hier in nebenstehender Abbildung 3 nur noch deren soeben besprochene Verwendung auf den Güterzugslokomotiven der „New York, New Haven and Hartford Rd“ darstellen. Mit Hilfe dieser Anordnung könnten somit die beiden bisherigen Laufachsen in Abbildung 2 ebenfalls in Triebachsen umgewandelt werden, wobei die Vorteile hochgelegener Motoren ausgenutzt werden könnten; diese Motorbauart kann man mit Recht ebenfalls in die Gattung der Gestellmotorbauart einreihen, wobei im vorliegenden Fall das den Motor aufnehmende Gestell eben als ein Drehgestell für die Führung der kurvenbeweglichen Achse auftritt.

<sup>1)</sup> Band LIV, Seite 202, Abbildung 4.<sup>1)</sup> Band LII, Seite 265, Abbildung 17.