

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 63/64 (1914)
Heft: 25

Artikel: Vom Bau der Wasserkraftanlage Faal a.d. Drau
Autor: H.E.G.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-31483>

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: 17.05.2025

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

Vom Bau der Wasserkraftanlage Faal a. d. Drau.

Zur Zeit wird unweit Marburg an der Drau in Steiermark von der *Oesterreichischen Baugesellschaft für Verkehrs- und Kraftanlagen* in Wien, der Nachfolgerin einer Filiale der Aktien-Gesellschaft Albert Buss & Cie. in Basel, eine interessante Niederdruckanlage von 40000 PS erstellt.

Vor ihrem Austritt aus dem Gebiete der Karawanken und Steirischen Alpen durchströmt die Drau in engem Défilé noch einen Gebirgstock von Urgestein, Hornblende und Glimmerschiefer. In dieses harte Gestein hat sich der Fluss in verhältnismässig engem Bette tief eingeschnitten, sodass die Ufer steil anstehen und keine Behausungen und Kulturen in der Nähe oder gar unterhalb der Hochwasserzone liegen. Auch Städte und grössere Ortschaften konnten sich in diesem Durchbruchstal nicht ansiedeln, während dann in dem erweiterten Drautal, flussabwärts der Baustelle, die Stadt Marburg liegt. Die Bedingungen für eine Niederdruckanlage, ähnlich denjenigen, die in der letzten Zeit am Rhein erstellt wurden (Augst-Wyhlen, Laufenburg), sind also hier gegeben. Auch hier kann ohne lange Kanalanlagen das gesamte Werk auf Stauwehr und Zentrale konzentriert werden.

Die Drau hat allerdings in ihrem Einzugsgebiet keine grösseren Seen, die als Ausgleich dienen, dagegen reicht ihr Einzugsgebiet bis in das Gebiet der Gletscher und des ewigen Schnees der Norischen und Karnischen Alpen und der Karawanken, sodass auch nur im Winter Niederwasser entsteht, während im Sommer reichlich Wasser zur Verfügung ist. Die Wassermenge schwankt in normalen Jahren zwischen 100 und 1500 m³/sek bei einem ausnützbaren Gefälle von 15 m. Die Anlage wird auf 40000 PS ausgebaut.

Der nebenstehende Lageplan (Abbildung 1) zeigt, dass das Wehr und die Kraftzentrale in eine Flucht gestellt

von der Wasserhaltung, keine besonderen Schwierigkeiten. Als Maschinentyp wurden Francis-Turbinen von 6000 PS mit zwei Laufrädern auf horizontaler Welle gewählt, direkt gekuppelt mit Generator und Erreger-Maschine. Es ergeben sich darnach sieben Turbinenkammern, von denen fünf normale Turbinen erhalten sollen, und zwei Hochwasserturbinen. Die Kammerbreite ist mit 8,30, bzw. 8,80 m vorgesehen und die Stärke der Trennungsmauern mit 1,70 m. Durch die Wahl von horizontalachsigen Turbinen kommt der Generatorensaal unter das Oberwasser und zu Zeiten von Hochwasser auch in den Bereich des Unterwassers. Allfällig eindringendes Wasser wird mit einem System von Drainageleitungen und Sammelkanälen in einem zentralen Pumpensumpf gesammelt, sodass von der Anbringung durchgehender Dichtungseinlagen abgesehen werden konnte. Der in den Turbinenkammern liegende Feinrechen wird durch Gegenspülung in einem grossen, in das Unterwasser führenden Spülkanal gereinigt und das durch die Spülung verloren gehende Wasser durch Heber aus den angrenzenden Turbinenkammern ergänzt. Vor dem Einlaufrechen liegt noch auf der ganzen Länge der Zentrale ein Sammelkanal mit Ueberfall. Dieser Ueberfall soll den grössten Teil des Schwemmsel, das gegen die Kammern zutreibt, abschöpfen und dem Spülkanal zuführen. Er kann auch bei plötzlichen Wasserschwankungen in sicherer Weise das überschüssige Wasser aufnehmen und durch den entsprechend berechneten Spülkanal in das Unterwasser leiten.

Wie bei den meisten Niederdruckanlagen bildet der Bau des Wehres den schwierigsten Teil der ganzen Anlage (Abbildung 3). Ein Schützenwehr mit fünf Oeffnungen von 15 m lichter Weite und vier Strompfeilern von 4,5 m Stärke wird die Drau um 15 m stauen. Die Schwellen liegen 15 m unter dem Stauspiegel und etwa 1,5 m über der ausgeglichenen Flussole. Um über die Untergrundverhältnisse genau orientiert zu sein, wurden vor Baubeginn Diamantbohrungen vorgenommen. Nach diesen Sondierungen ist das Flussbett aus einer Schicht von grossen Blöcken gebildet, unter denen zuerst loses Material und erst darunter anstehender, harter Fels liegt. Pfeiler und Schwellen sind daher zum Teil in Tiefen, die nur durch Druckluft-Gründung erreicht werden können, abzustellen. Das Einbringen der Pfeiler und der Abschluss der Weherschwellen flussauf- und abwärts erfolgt mit verlorenen Caissons, die bis auf den Felsen hinuntergebracht werden. Der mittlere Teil der Weherschwellen dagegen wird als Platte auf die Schwellen-Caissons und die Pfeiler aufgelegt und entsprechend mit Eiseneinlagen armiert.

Die dem direkten Anprall des Wassers ausgesetzten Teile der Pfeiler und Schwellen sind durch Stahlplatten geschützt; die einzelnen Stahlplatten werden zusammengeschraubt und mit Beton hinterfüllt. Die flussabwärts gerichteten Teile der Pfeiler und Schwellen, die durch Abdämmung mittels Dammbalken auch während des Betriebes leicht zugänglich gemacht werden können, erhalten eine auswechselbare Verkleidung mit Lärchenholz. An Eisenbeton-Brücken angehängte, eiserne Doppelschützen schliessen die Wehroeffnungen ab; sie bestehen aus einer grossen unteren Schütze von 15 m Nutzbreite und 11 m Nutzhöhe und einer kleineren oberen Schütze von gleicher Breite

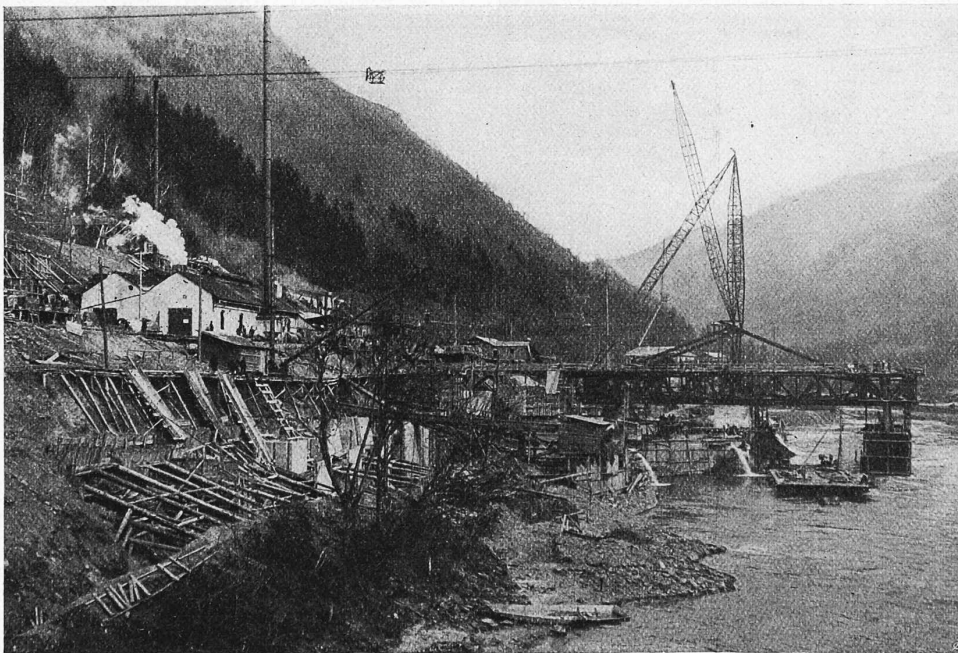


Abb. 5. Verschiebbare Kragbrücke zur Versetzung der Caissons (Blick stromaufwärts).

werden. Ein Ober- und Unterwasserkanal wird nur soweit ausgehoben, als für eine glatte Zu- und Ableitung des Wassers erforderlich ist. Das Vorbassin wird durch ein Einlaufbauwerk abgeschlossen, dessen Schwelle im Mittel 6 m über der Flussole liegt und das vorläufig keinen Rechen, sondern nur eine 2,3 m tief tauchende Streichwand trägt. Die Disposition der Kraftzentrale geht aus dem beigegebenen Querschnitt (Abbildung 2) hervor. Sie steht, wie alle wichtigen Bauteile, vollständig auf solidem Hornblende-Schiefer; es bieten daher die Foundationen, abgesehen

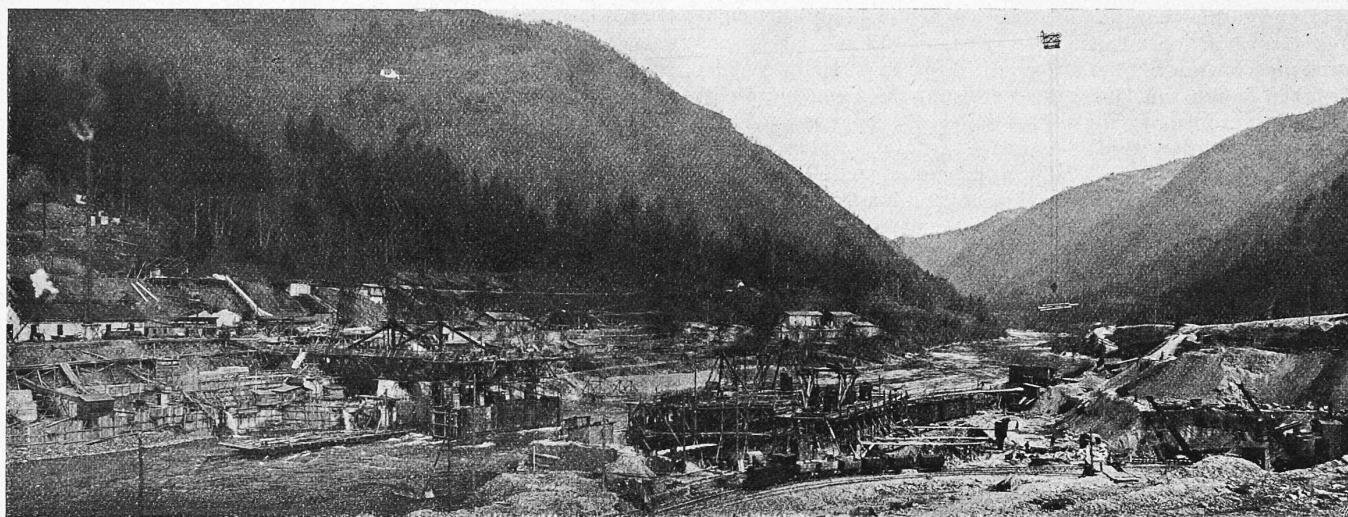


Abb. 4. Ansicht der Baustelle, von der «Deponie» am linken Ufer stromaufwärts gesehen.

Vom Bau der Wasserkraftanlage Faal a. d. Drau.

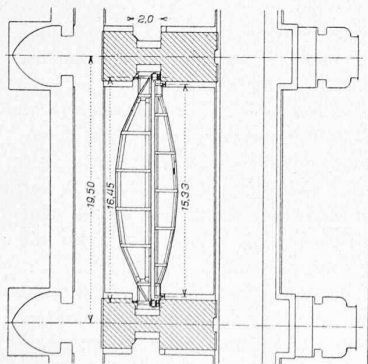
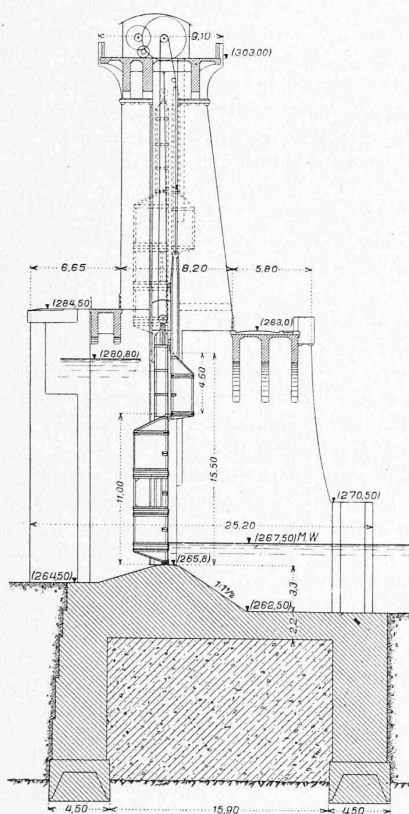
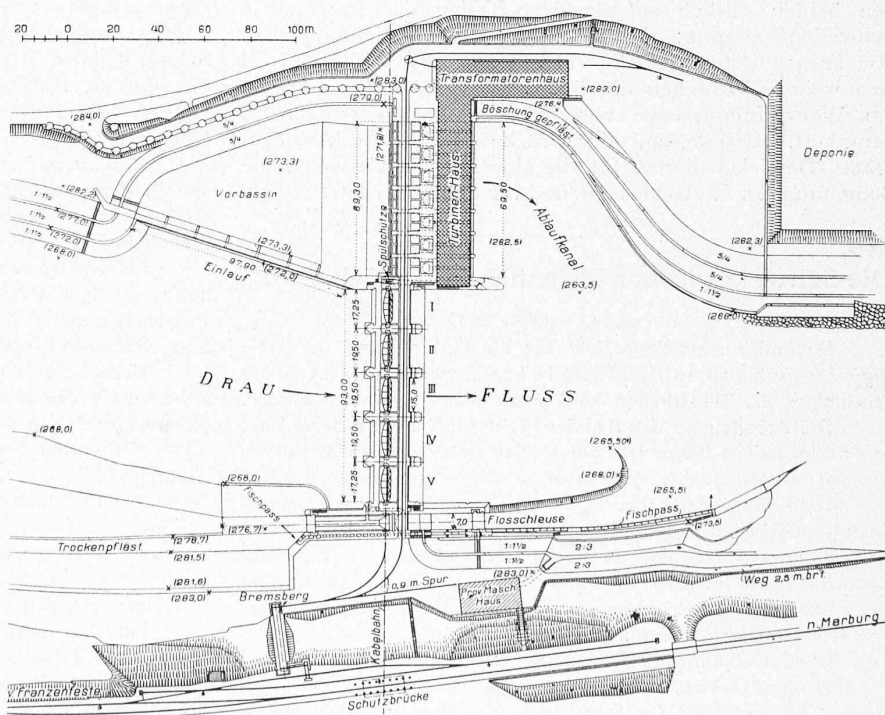
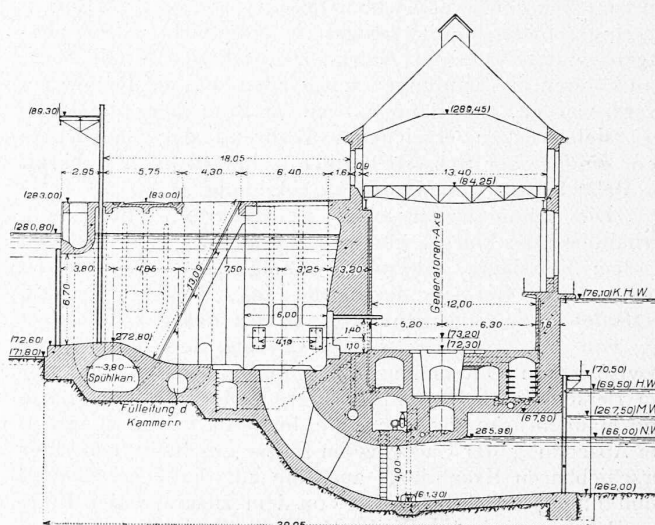
Abb. 2 (rechts).
Schnitt 1 : 500
durch das Maschinenhaus.Abb. 3. Vertikal- und Horizontalschnitt
durch Wehröffnung II. — 1 : 500

Abb. 1. Lageplan der Wasserkraftanlage Faal. — Masstab 1 : 3000.

und 4 m Nutzhöhe. Bei der Konstruktion der Doppelschützen wurde vor allem darauf geachtet, dass sie sich trotz des Auftriebes, der beim Senken durch das rasch durch den letzten Schlitz strömende Wasser entsteht, sicher absenken lassen, und dass eine Vereisung der Schützentaafeln möglichst vermieden wird. Es ist daher von Gegengewichten abgesehen worden und die untere grosse Schütze derart flussaufwärts gelegt, dass alle Konstruktionsteile im Oberwasser liegen; nur die dichtende Schützenhaut ist der Lufttemperatur ausgesetzt. Die obere Schütze kann um 4 m hinter die untere Schütze gesenkt und bei Hochwasser gemeinsam mit ihr gehoben werden. Diese Bewegungen werden unter Anwendung eines Patentes von Ingenieur C. Bonzanigo mit einem einzigen Triebwerk ausgeführt.

An das Wehr schliesst sich am rechten Ufer die Flossschleuse an. In dieser Schleuse überwinden die Fahrzeuge in zwei Stufen von je 7,5 m Höhe das Gefälle. Jede Schleusenammer hat bei 7 m Nutzbreite eine Länge von 34 m. Die Kammern werden durch Umläufe gefüllt und durch vertikal sich bewegende Schützen geschlossen. Eine Fischtreppe mit einer Neigung von 1:12 in der rechten Ufermauer soll den Aufstieg der Fische ermöglichen.

Am rechten Ufer fährt die Südbahn durch das Drautal. Ein zwischen den zwei Nachbarstationen Faal und St. Lorenzen eingeschaltetes Ausweichgeleise ermöglicht, Eisenbahnwagen in der Nähe der Anlage abzustellen. Mittels Bockkran können die Sendungen ausgeladen und auf Rollwagen gelegt werden, die dann auf einem Bremsberg die Höhe der Wehrbrücken erreichen. Während der Bauperiode dient ein grosser Schwebekran von fünf Tonnen Hubkraft zur Beförderung des Materials (Abbildung 4).

Die schon weiter oben geschilderten Untergrundverhältnisse des Flusses würden die Erstellung von Gerüsten in dem Flusslaufe nahezu verunmöglichen; auch wären provisorische Gerüste durch die rege Flossfahrt stetig gefährdet. Die Unternehmung hat sich deshalb entschlossen, von der Erstellung solcher Gerüste und Brücken auf provisorischen Unterstützungen ganz abzusehen und für den Personenverkehr und leichtere Rollwagen-Transporte eine Hängebrücke zwischen die beiden Ufer zu spannen. Die Absenkung der Caissons im Flusse geschieht von einer verschiebbaren Kragbrücke aus, die auf der beigegebenen Abbildung 5 ersichtlich ist. Von dem auskragenden Ende der Brücke wird der Pfeiler-Caisson abgesenkt und von den beiden seitlich aufgelagerten Teilen der Brücke die Schwellen-Caissons; gleichzeitig dient die Einrichtung auch als Transportsteg. Nach Vollendung des Pfeilers wird zum weitem Vorgehen die Brücke über den fertigen Pfeiler um Wehröffnungslänge vorgeschoben und entsprechend verankert. Grosse, auf der Brücke aufgestellte Auslegekrane (Derricks) dienen für die Montage der Caissons, die Bedienung der Luftschleusen und für den Materialtransport.

H. E. G.

Die Schweizerischen Eisenbahnen im Jahre 1913.

(Fortsetzung von Seite 349.)

Das allgemeine Bauprojekt für die Verlängerung der Linie *Aigle-Leysin* bis zum Grand-Hotel in Leysin wurde am 24. Oktober genehmigt; die Bauarbeiten sind noch nicht begonnen worden.

Die Arbeiten für den Bau der Drahtseilbahn *Treib-Seelisberg*, deren allgemeines Bauprojekt am 16. September genehmigt worden ist, sind im Berichtjahre nicht mehr in Angriff genommen worden.

Die Prüfung der Bauvorlagen war am Ende des Berichtjahres für folgende Linien und Baustrecken im Gange:

Tramways électriques de Genève: Raccordement Ceinture-Gare Cornavin; Huttwil-Eriswil; Zürich-Oerlikon-Seebach: Oerlikon-Affoltern; Ferrovie luganesi: Ponte-Tresa-Landesgrenze; Biel-Täuffelen-Ins; Strassenbahn Winterthur: Bahnhof-Stadtrain, Grabengasse-Deutweg, Bahnhof-Wülflingen; Beatenberg-Niederhorn.

Bahnhof Zürich. Die in der Frage des Umbaues der linksufrigen Zürichseebahn im Stadtgebiet zwischen der Bundesbahnverwaltung und dem Stadtrate von Zürich geführten Verhandlungen sind nunmehr zum Abschlusse gelangt. Nach dem am 22. Dezember

vereinbarten Vertrage soll das Projekt VI vom Mai 1913 zur Ausführung kommen, wonach die Station Enge an der Seestrasse südseits von der über die Bahn geführten Bederstrasse vorgesehen ist. Die bezüglichen Planvorlagen sind jedoch noch nicht eingereicht worden.

Badischer Bahnhof Basel. Die neuen Anlagen, sowohl im Personen- als im Verschubbahnhof, sind am 14. September dem Betrieb übergeben worden.

Bahnhof Bern. Das neue Lokomotivdepot im Aebigut ist am 30. November in Betrieb genommen worden. Der am 26. Juli 1912 dem Eisenbahndepartement eingereichte Entwurf für die Umgestaltung des Personenbahnhofs und der beidseitig anschliessenden Abstellbahnhöfe konnte noch nicht genehmigt werden, da das von der Kantonsregierung in Aussicht gestellte Gutachten noch aussteht. Dagegen wurden die Unterbauarbeiten für die Verbreiterung des Villetten-Abstellbahnhofs und die Verlegung der Stadtbachstrasse und Verlängerung der Bühlstrassenbrücke im Berichtjahre durchgeführt.

Bahnhof Thun. Das dem Eisenbahndepartement unterm 13. Januar 1912 vorgelegte Projekt für einen Zentralbahnhof mit Aufnahmegebäude oberhalb der Frutigenstrasse ist auch im Berichtjahre unerledigt geblieben, weil die Unterhandlungen über die Frage der Gestaltung des Anschlusses des Dampfschiffkanals im Berichtjahre nicht mehr zum Abschluss gebracht werden konnten. Erst im Januar 1914 ist eine Einigung auf Grund eines Projektentwurfes der Firma Dr. Epper, Meyer & Cie. in Thun zustande gekommen.

Bahnhof Biel. Die im Jahre 1912 begonnenen Kanalarbeiten konnten im Berichtjahre grösstenteils vollendet werden; am 1. März sind dann auch die eigentlichen Bahnbauarbeiten in Angriff genommen worden. Die Auffüllung der Solothurner Linie und der Güterzugseise befindet sich in Arbeit, diejenige des Güter- und Verschubbahnhofs ist bereits durchgeführt. Auch einzelne Kunstbauten sind erstellt; ebenso befinden sich die Fundationen verschiedener Hochbauten in Arbeit.

Bahnhof Lausanne (Umbauarbeiten im mittleren Teil des Bahnhofs). Das neue Aufnahmegebäude geht seiner Vollendung entgegen; der mittlere Teil desselben ist bereits in Betrieb genommen worden.

Bahnhof St. Gallen. Das neue Aufnahmegebäude ist am 24. Dezember dem Betrieb übergeben worden. Die Fundierungsarbeiten (Pfählungen) für die Bahnsteighallen sind in Ausführung begriffen; der Posttunnel ist fertig erstellt. Das Aufnahmegebäude der Nebenbahnen ist im Rohbau fertig, ein Teil der neuen Geleiseanlagen ist bereits in Betrieb genommen worden.

Von andern grössern Bahnhof- und Stationsumbauten, die im Berichtjahre begonnen oder fortgesetzt wurden, oder über deren Entwürfe das Genehmigungsverfahren eingeleitet ist, erwähnen wir folgende: Payerne, Vallorbe, Brig, Martigny, Romont, Pratteln, Zofingen, Sursee, Rothrist, Delsberg, Alt-Solothurn, Neu-Solothurn, Lengnau, Ziegelbrücke, Baden, Wädenswil, Thalwil, Gossau (Verlegung der Station), Wil, Romanshorn, Spiez, Interlaken, Interlaken-Ost und Grindelwald.

Ausbau auf zweite Spur. Im Berichtjahre wurde der zweispurige Betrieb auf folgenden Strecken eröffnet: Basel-Münchenstein 4,7 km, Aadorf-Räterschen 8,9 km, Winkeln-Gossau 4,0 km, Maroggia-Mendrisio 7,7 km.

Fortgesetzt oder neu in Angriff genommen wurde der Ausbau auf zweite Spur der Strecken St. Blaise-Neuveville, Martigny-Riddes, Brig-Iselle (zweiter Simplontunnel), Thörishaus-Bern, Sursee-Rothenburg, Gümligen-Kiesen und Scherzligen-Spiez.

Ueber die von den Bundesbahnen in Regie betriebenen Arbeiten für den Ausbau des zweiten *Simplontunnels* sei auf die Monatsausweise in der Schweiz. Bauzeitung verwiesen.

Einführung des elektrischen Betriebes. Die *Schweizerische Studienkommission* für elektrischen Bahnbetrieb, deren Zusammensetzung im Berichtjahre unverändert geblieben ist, hat im Januar 1913 die letzten Vorlagen der Unterausschüsse III und IV genehmigt und erachtet damit ihre Aufgabe in der Hauptsache als erfüllt. Die einheitliche, zusammenfassende Bearbeitung aller Berichte für die Drucklegung und letztere selbst sind im Gange.

Mit der Eröffnung der *Lötschbergbahn* ist der elektrische Betrieb auf der ganzen Strecke Spiez-Brig aufgenommen worden, und bei der *Rhätischen Bahn* mit der Eröffnung der neuen Engadinerlinien auf den Strecken St. Moritz-Schuls und Samaden-Pontresina. Ebenso ist die Bahn *Tramelan-Tavannes* im Berichtjahre zum elektrischen Betrieb übergegangen.