Die Wirtschaftlichkeit des elektrischen Betriebs der S.B.B. nach den Erfahrungen von 1924

Autor(en): **Kummer, W.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **85/86 (1925)**

Heft 24

PDF erstellt am: **19.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-40234

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

INHALT: Die Wirtschaftlichkeit des elektrischen Betriebes der S. B. B. nach den Erfahrungen von 1924. — Das Kraftwerk Amsteg der Schweizerischen Bundesbahnen. Erweiterungsbau der Allgem. Unfall- und Haftpflicht-Versicherungs-A.-G. „Zürich". — Symmetrie und Axe. — Die Ueberlandstrassen im Rahmen des Gesamtverkehrswesens. La XXXVIII. Assemblée de la G. E. P. — Die Baukosten des Kraftwerks Wäggital. — Miscellanea: Schweizer. Rhone-Rhein-Schiffahrts-Bestrebungen. Bau einer Maschinenhalle für die Schweizer. Mustermesse. Internationale Strassenbau-Ausstellung in Buenos-Aires. Stand der Bahn-Elektrifikation in den verschiedenen Ländern. — Konkurrenzen: Evangelisch-reformierte Kirche mit Kirchgemeindehaus Luzern. — Korrespondenz. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Bündner Ing.- und Arch.-Verein. Sektion Waldstätte.

Band 86. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 24

Die Wirtschaftlichkeit des elektrischen Betriebes der S. B. B. nach den Erfahrungen von 1924.

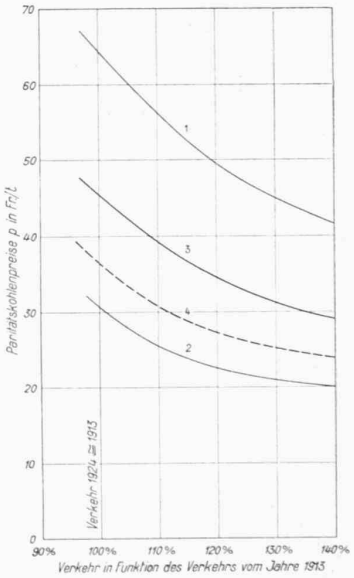
In einem, im Sommer 1924 erstatteten, den Lesern der „Schweizer. Bauzeitung" durch den auf Seite 208 von Band 84 (am 25. Oktober 1924) veröffentlichten Auszug bekannt gewordenen Bericht der Generaldirektion der S. B. B., ist die Wirtschaftlichkeit des elektrischen Betriebs der S. B. B. im Vergleich zum Dampfbetrieb mit Hülfe des damals durch besonders eingehende begriffliche und rechnerische Formulierung neuerdings festgelegten Begriffes des *Paritäts-Kohlenpreises* zahlenmässig dargestellt worden. Nachdem nun aber durch die Betriebserfahrungen des Jahres 1924, die sich auf ein merkbar grösseres elektrifiziertes Netz erstrecken, gewisse Ungenauigkeiten, die den frühern Rechnungen noch anhafteten, beseitigt werden konnten, hat die Generaldirektion neuerdings über die Wirtschaftlichkeit des elektrischen Betriebs an den Verwaltungsrat Bericht erstattet. Die Veröffentlichung eines Auszugs aus diesem Berichte ist vollauf begründet durch die im allgemeinen erreichte grössere Sicherheit der Zahlen sowohl, als auch mit Rücksicht darauf, dass im Jahre 1924 der grösste Verkehr der Vorkriegszeit, d. h. derjenige des Jahres 1913 sprunghaft von neuem wieder erreicht werden konnte. Wiederum, wie im Vorjahr, gilt für den Paritäts-Kohlenpreis p, gemessen in Fr. pro t Kohle, die Beziehung:

$$p = \frac{(a_E + b_E + c_E + g_E) - (c_D + d_D + f_D + g_D)}{K}$$

wobei die im Zähler stehenden, einzelnen Rechnungsposten die nachstehend mitgeteilte Bedeutung besitzen, und wobei K die jährlich verbrauchte Kohlenmenge in t bedeutet.

	Elektrischer Betrieb (Index E)	Dampfbetrieb (Index D)
a_E	Eigentliche Betriebsausgaben für Kraftwerke, Unterwerke und elektrische Leitungen	—
b_E	Kosten gemieteter elektrischer Energie, abzüglich Erlös aus Energieverkauf	—
c_E, c_D	Ausgaben für Fahr-, Zugs- und Depotpersonal, und für den Unterhalt von Triebfahrzeugen und Anhängewagen	Genau dieselben Ausgabearten
d_E	—	Kohlentransport Grenze Tender und Speisewasser
f_D	—	Mehrkosten d. Bahnunterhalts
g_E, g_D	Verzinsung und Tilgung des Elektrifikations-Anlagekapitals, einschl. Rollmaterial	Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals der Dampflokomotiven

Gegenüber der Formulierung im Vorjahr ist jetzt als wesentlich die Mitberücksichtigung des Zugspersonals und des Unterhalts der Anhängewagen in den Posten c_E und c_D festzustellen, die früher ausser Betracht blieb; die Erfahrungen des Jahres 1924 liessen nämlich auch quantitativ in aller Schärfe die früher qualitativ wohl schon bekannte, aber nicht angerechnete Personalersparnis der Zugsbegleitung und Wagenreinigung beim elektrischen Betriebe erfassen. Indem nun neben dieser prinzipiellen Neu-Formulierung die verschiedenen Rechnungsposten einzeln wiederum des genauesten revidiert wurden, ergab sich für einen elektrischen Betrieb der im Jahre 1929 elektrifiziert sein werdenden 1566 km, mit einem Verkehr, wie er 1913, bezw. 1924, vorhanden war[1]), eine neue Jahreskosten-Zusammenstellung, die wir, *neben* der frühern, in untenstehender Tabelle veranschaulichen. Die dort angeführte Subvention beläuft sich bekanntlich auf einen einmaligen Beitrag von 60 Mill. Fr., der in der Jahresrechnung jedesmal den elektrischen Betrieb um 3 022 000 Fr. entlastet, sofern er berücksichtigt werden will. Natürlich findet man in der S. B. B.-Vorlage auch die Untersuchung der Aenderung der Grösse p mit der Grösse des Jahresverkehrs; ausserdem wurde auch die variable Grösse des elektrifizierten Netzes in Betracht gezogen, wobei zunächst das Netz von 564 km, das vor 1924, also teilweise in der Zeit der stärksten Teuerung, elektrifiziert wurde (Kurve 1 der Abb.), ferner das Netz von 1002 km, das heute, bezw. von 1924 bis 1928, elektrifiziert wird (Kurve 2),



Wirtschaftlichkeit des elektrischen Betriebes im Vergleich zum Dampfbetrieb bei verschieden grossen Netzen.

[1]) Rund 6,8 Milliarden tkm des Anhängegewichts, bzw. rd. 9,2 Milliarden tkm des Gesamtgewichts auf den betreff. 1566 km. Dabei sei darauf aufmerksam gemacht, dass die unten auf Spalte 1 der Seite 204 von Bd. 84 aufgeführte Verkehrsangabe von rund 8,9 Millliarden tkm sich auf das Anhängegewicht des *ganzen* Netzes der S. B. B. bezieht.

Jahreskosten, frühere Darstellung (Seite 209, Band 84).		Jahreskosten, verbesserte, neue Darstellung.	
Elektrischer Betrieb.	Dampfbetrieb.	Elektrischer Betrieb.	Dampfbetrieb.
a_E = 4 376 000 Fr.	—	a_E = 4 950 000 Fr.	—
b_E = 1 270 000 „	—	b_E = 600 000 „	—
c_E = 22 594 000 „	c_D = 28 983 000 Fr.	c_E = 23 157 000 „	c_D = 32 305 000 Fr.
—	d_D = 5 350 000 „	—	d_D = 5 136 000 „
—	f_D = 390 000 „	—	f_D = 390 000 „
g_E = 42 720 000 „	g_D = 4 485 000 „	g_E = 38 178 000 „	g_D = 4 260 000 „
$a_E + b_E + c_E + g_E$ = 70 960 000 Fr.	$c_D + d_D + f_D + g_D$ = 39 208 000 Fr	$a_E + b_E + c_E + g_E$ = 66 885 000 Fr.	$c_D + d_D + f_D + g_D$ = 42 095 000 Fr
K = 500 000 t Kohle		K = 480 000 t Kohle	
Ohne die Bundessubvention p = 63,50 Fr./t Kohle		Ohne die Bundessubvention p = 51,70 Fr./t Kohle	
Mit der Bundessubvention p = 57,46 Fr./t Kohle		Mit der Bundessubvention p = 45,30 Fr./t Kohle	



Abb. 44. Fellibachtal. Stollen der Zufahrt zu Seitenstollen 4.

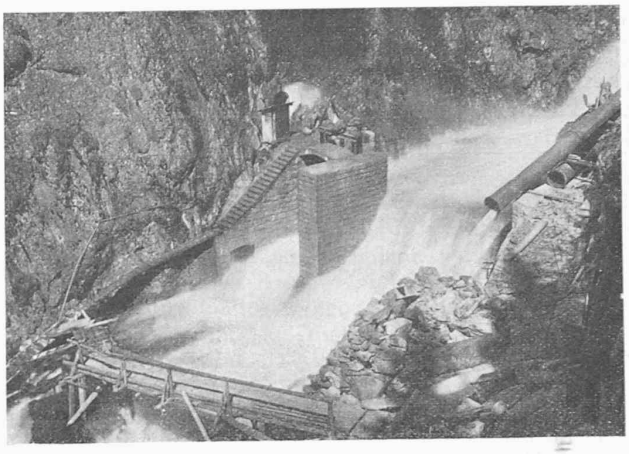


Abb. 45. Fellibach-Staumauer bei Hochwasser.

und endlich das ganze Netz von 1566 km, wie es Ende 1928 elektrifiziert vorliegen wird (Kurve 3 bezw. 4 bei Abzug von 75 Mill. Fr. für die Kriegsteuerung), unterschieden werden. Alle diese Kurven berücksichtigen die erwähnte Bundessubvention. Aus der Abbildung ergibt sich vor allem der für die Beurteilung der gegenwärtigen beschleunigten Elektrifizierung wichtige Schluss, dass der elektrische Betrieb derjenigen Strecken, die heute elektrifiziert werden (Kurve 2) schon beim Verkehr des Jahres 1924 billiger ausfällt, als beim Dampfbetrieb, solange der Marktpreis der Kohle loco Grenze nicht unter 30,50 Fr./t sinkt. Rechnet man nun damit, dass 1929 der Verkehr auch nur um 10 % grösser sein werde, als er 1924 (also auch 1913) war, so folgt anderseits bei einem mittleren Kohlenpreis von 45 Fr./t eine Jahresersparnis des elektrischen Betriebs von rund 3 Millionen Fr. gegenüber dem Dampfbetrieb. Bei einer Gegenüberstellung der durch die Elektrifikation verursachten Mehrkosten und der durch sie bewirkten Ersparnisse für das Netz von 1566 km im Jahre 1929, bei einem gegenüber dem von 1924 um 10 % gesteigerten Verkehr, muss aber in Betracht gezogen werden, dass Fahrplanänderungen, die in der Regel vermehrte Fahrleistung bedingen, sich finanziell meistens zunächst nachteilig auswirken, während anderseits eine wesentliche Zunahme einmännig bedienter Triebfahrzeuge, ferner die wegfallende Anschaffung der in der Vergleichsrechnung voraussichtlich zu billig veranschlagten neuen Dampflokomotiven, für den elektrischen Betrieb vorteilhafte Kosten - Veränderungen verursachen. Unter Berücksichtigung der massgebenden Gesichtspunkte nimmt die Vorlage deshalb an, dass, ungeachtet der Einlagen in den Erneuerungsfond, das Elektrifikationskapital, das heute, an Stelle der frühern Ermittlung auf 760 Millionen Fr., nunmehr auf bloss noch 680 Millionen Fr. berechnet wird, von 1929 an beschleunigt, nämlich in etwa 30 bis 35 Jahren, getilgt werden könnte, ohne dass dadurch das Geschäftsergebnis schlechter würde, als es bei reinem Dampfbetrieb wäre.

Die Vorlage befasst sich endlich noch mit der Frage, ob die 1923 beschlossene Beschleunigung der Elektrifikation der Hauptlinien wirklich zweckmässig war, und gelangt zur Feststellung, dass sich der elektrische Betrieb dabei viel rascher zu einem befriedigenden Geschäft entwickle, als es nach dem Programm von 1918 der Fall sein könnte; es ergebe sich nämlich bis zum Jahre 1934, mit 5 % Zins und Zinseszins, ein um 54 Mill. Fr. günstigeres Ergebnis, als es nach dem Programm von 1918 zu erwarten wäre, wobei ausserdem, von 1934 an, dank der Bundessubvention, der Betrieb jährlich um rund 3 Mill. Fr. billiger sei. Da durch die beschleunigte Elektrifikation weiterhin 690 000 t Kohlen im Werte von rund 27 Mill. Fr. nicht bezogen werden müssten, da sie ferner in hervorragendem Masse dem allgemeinen Arbeitsmangel intensiv entgegenwirkte, hat sie dem ganzen Lande wohl ebenso erhebliche wirtschaftliche Vorteile gesichert, als den S. B. B. selbst. Die Vorlage schliesst mit der Feststellung, dass das im Jahre 1923 aufgestellte Programm bisher ohne nennenswerte Verspätung eingehalten werden konnte, und dass zu erwarten sei, dass dies auch in Zukunft der Fall sein werde; der elektrische Betrieb wickle sich glatt und ohne Störungen ab, und die elektrische Führung der Züge werde von allen Reisenden geschätzt, weshalb es unbestritten sei, dass die neue Betriebsart auch unserem Fremdenverkehr gute Dienste leiste.

Es darf an dieser Stelle gewiss betont werden, dass sich die Verwaltung der S. B. B., in ihren, sich verhältnismässig rasch folgenden Berichten über die Wirtschaftlichkeit des elektrischen Betriebs, in anerkennenswerter Weise um Aufstellung präziser, von Jahr zu Jahr verfeinerter und besser dokumentierter Grundlagen der rechnerischen Erfassung eines technischen Wirtschaftsproblems verdient macht. Dies ist nicht nur für sie selbst und für das Schweizervolk von grösstem unmittelbarem und materiellem Interesse, sondern es muss auch eine allgemeinere, wissenschaftliche Wichtigkeit darin erkannt werden. Bedenkt man weiterhin, dass noch vor einem Jahrzehnt die Verwaltung der S. B. B. dem Elektrifizierungsproblem, sowohl in technischer, als auch in wirtschaftlicher Hinsicht, mit der stärksten Skepsis gegenüber gestanden ist, so kann man heute mit grösster Befriedigung feststellen, dass sie, weit entfernt von skeptischen Vorbehalten, nunmehr zur eifrigen Befürworterin der unserem Lande so wohl angemessenen Betriebsweise der Eisenbahnen geworden ist. Dass bei

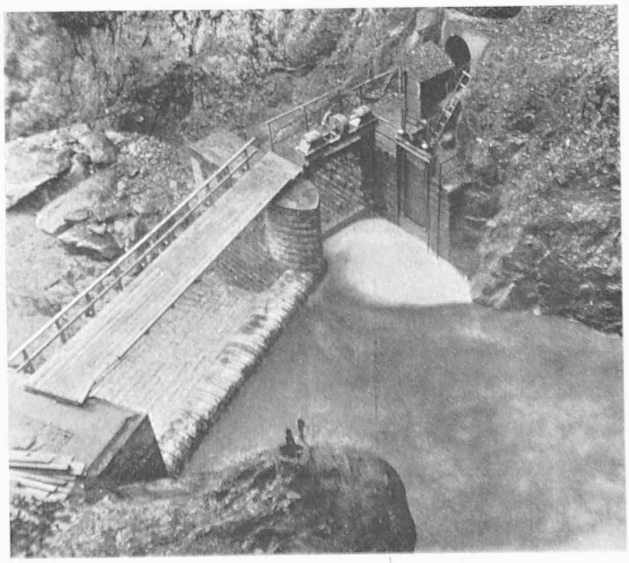


Abb. 48. Fellibach-Staumauer mit Grundablass und Einlauf.

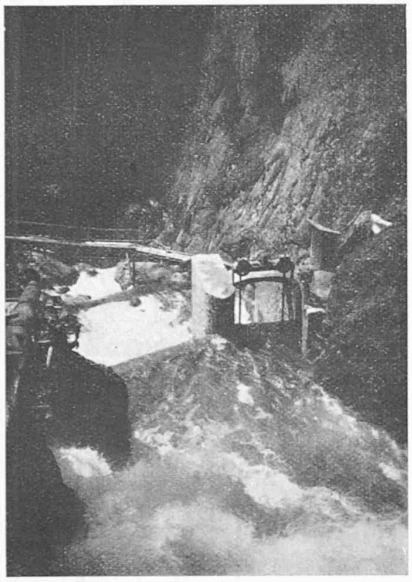


Abb. 47. Fellibach-Staumauer und Grundablass von oben gesehen, bei Hochwasser.

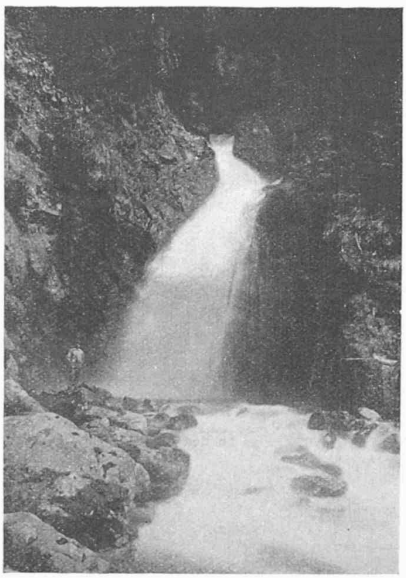


Abb. 43. Wasserfall und natürliches Staubecken des Fellibaches im Urzustand.

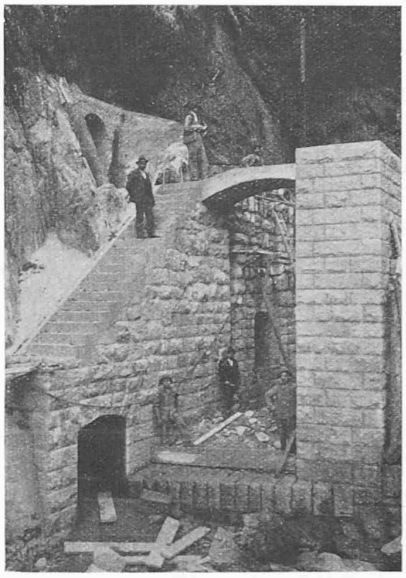


Abb. 46. Einlauf (hinten) und Spülauslass; oben Eingang zur Apparatenkammer.

solcher Gesinnung der massgebenden und verantwortungtragenden Instanzen das grosse Werk unserer Bahn-Elektrifizierung mit vollem Erfolg zu Ende geführt werden kann, muss uns, als Techniker und als Schweizer, mit Freude und Stolz erfüllen. W. Kummer.

Das Kraftwerk Amsteg der S. B. B.

Von Dipl. Ing. HANS STUDER (Zürich), gew. Bauleiter des Kraftwerks.

(Fortsetzung von Seite 289.)

Die Einleitung des ungefähr bei Km. 4,0 des Zulaufstollens linksufrig in die Reuss einmündenden *Fellibaches* geschah gemäss Plan Abbildung 42. Dieser aus dem Fellital kommende Quellbach führt im Minimum etwa 150 l/sek, den Sommer über 3 bis 5 m³/sek kristallklaren Wassers, das nur selten, etwa bei Schlagwettern, getrübt wird. An einer etwa 9 m links der Zulaufstollenaxe und etwa 25 m über dessen Sohle gelegenen Stelle bildet der Bach einen Wasserfall (Abbildung 43) und an dessen Fuss ein durch heruntergestürzte Felsblöcke gestautes kleines Becken. Aus diesem, durch eine Staumauer gestauten und erweiterten Becken gelangt das Wasser durch einen mit Einlassfalle, Feinrechen und Spülbecken versehenen horizontalen Stollen in einen 2,50 m weiten vertikalen Einfallschacht, der eine mit dem Vertikalschacht des Wasserschlosses, dem Einfallschacht des Bristenstollens und dem Staubecken am Pfaffensprung kommunizierende Röhre darstellt und als solche in Rechnung gezogen wurde. Beachtenswert ist der Aufbau der Staumauer und des Grundablasses auf einem, das dort sehr tief eingeschnittene Bachbett überspannenden flachen Gewölbe, das an seinem oberen Ende an ein vertikales, auf den Felsrand des natürlichen Sturzbettes abgestelltes, und seitlich auf die Widerlager abgestütztes Gewölbe anschliesst, womit die Sohle des halb natürlichen, halb künstlichen Staubeckens geschlossen wurde. Im übrigen sei auf die Abbildungen 44 bis 48 verwiesen.

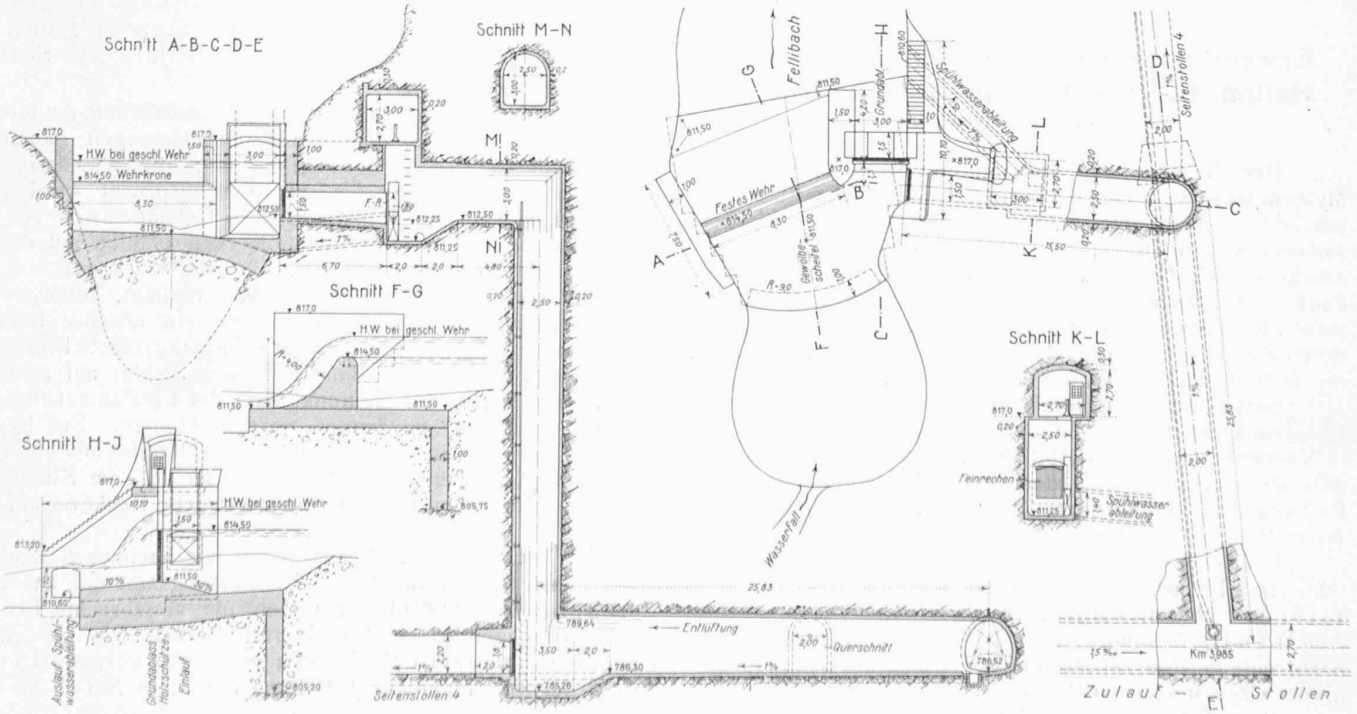


Abb. 42. Fassung und Einleitung des Fellibaches in den Reuss-Zulaufstollen (vergl. Längenprofil Seite 285). — Grundriss und Schnitte 1 : 400.