

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 83/84 (1924)
Heft: 9

Artikel: Die neuen Südtiroler Schmalspurbahnen Grödenbahn und Fleimstalbahn
Autor: Oerley, Leopold
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-82747>

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>

INHALT: Die neuen Südtiroler Schmalspurbahnen Grödenbahn und Fleimstalbahn. — Kraftexport und schweizerische Volkswirtschaft. — Das Schneider-Kapselgetriebe für den Antrieb von Werkzeugmaschinen und Hebezeugen. — Städtebauliche Variationen. — † François Borel. — Die Segelflug-Entwicklung 1923. — Zum Vortrag Peter Behrens. — Zur Erhaltung des „Muralengutes“ in Zürich. — Miscellanea: Der Ausbau der Seestrasse

Zürich-Wollishofen. Entwicklung der Hochspannungs-Erdkabel in Amerika und Europa. Zweitakt-Schiffs-Dieselmotoren von 5200 PS. Schweiz. Chemiker-Verband. Erste elektr. Lokomotive. Lehrstuhl für Handwerkskunde. — Korrespondenz: Stockholmer Rathaus. — Literatur: Neue Perspektive des Architekten. Sphärische Perspektive. — Vereinsnachrichten: Aug. Jegher. Schweiz. Ing.-u. Arch.-Verein. Bündner. Ing.-u. Arch.-Verein. S. T. S.

Band 83.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur auf Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 9.

Die neuen Südtiroler Schmalspurbahnen Grödenbahn und Fleimstalbahn.

Von Ing. Prof. Dr. *Leopold Oerley*, Wien.

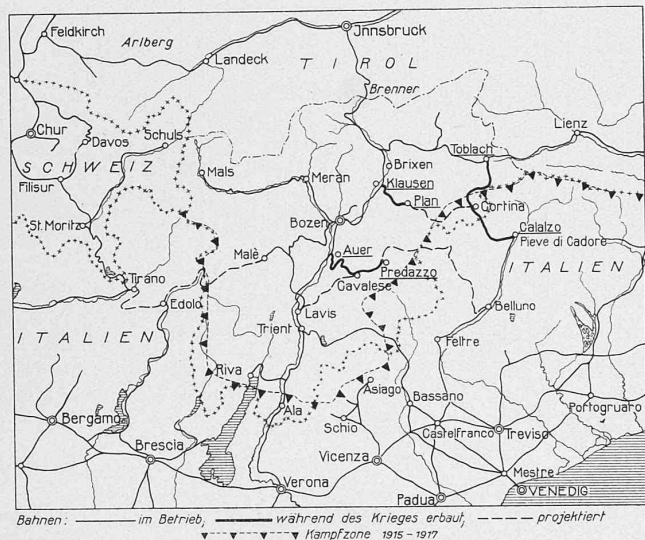


Abb. 1. Uebersichtskarte der Südtiroler-Bahnen. — 1 : 3 000 000.

I. Der Verkehrszweck.

Schon in den letzten zwei Jahrzehnten vor Ausbruch des Weltkrieges waren in Südtirol ernste Bestrebungen am Werke, die aus kulturellen und wirtschaftlichen Gründen die Erbauung dreier neuer Schmalspurbahnen zum Ziele hatten, nämlich der Bahnlinien ins Grödenstal, ins Fleimstal (Avisiotal) und nach Cortina d'Ampezzo. Der Linien-Festlegung und Finanzierung erstanden aber immer von neuem Hindernisse, die teils in den verschieden gearteten verkehrspolitischen Bestrebungen der betreffenden Landesteile und in ähnlichen örtlichen Einflüssen, teils in der schwierigen Finanzlage der Staats- und Landesverwaltung ihre Wurzel hatten. Der Eintritt Italiens in den Krieg im Mai 1915 löste mit einem Schlage die jahrzehntelang schwebenden Bahnfragen. Vom Pustertal bis Valsugana erstreckte sich auf rund 100 km Länge die bis in die Fels- und Eisregion reichende Verteidigungszone Tirols (siehe die Uebersichtskarte Abb. 1). Zur Versorgung dieses schwierigen Frontabschnittes mit Kampfmitteln, Verpflegungsgütern, Baustoffen und Ausrüstungsgegenständen aller Art reichten aber die wenigen von der Brenner-, Pustertal- und Valsuganabahn ausgehenden Gebirgstrassen nicht aus, umsoweniger als auch der Zustand der Strassendecken einer Befahrung mit schweren eisenbereiften Kraftwagen-Kolonnen auf die Dauer nicht gewachsen war. Die österr.-ungar. Heeresleitung sah sich deshalb genötigt, sofort nach Beginn des Krieges mit Italien die rascheste Schaffung neuer, leistungsfähiger und bestandessicherer Nachschublinien für die osttirolische Front ins Auge zu fassen, und sie entschloss sich sonach schrittweise zum Bau der schon eingangs genannten drei Bahnen, der Grödenbahn, Fleimstalbahn und Ampezzanerbahn.

Die verkehrspolitische Bedeutung dieser drei neuen Bahnlinien reicht aber über die bis nun genannten Friedens- und Kriegszwecke noch erheblich hinaus. Anfangs 1920 bewilligte das italienische Parlament einen Betrag von 300 Millionen Lire für den Ausbau des Südtiroler Schmalspurnetzes¹⁾. Nach dessen Verwirklichung werden die

¹⁾ Siehe hierüber auch die Mitteilungen der «S. B. Z.» vom 7. II. 1920 und vom 18. IX. 1920.

Gröden-, Fleimstal- und Ampezzaner-Bahn die Glieder eines grossen, quer über das Südtirol sich erstreckenden und dem internationalen Fremdenverkehre dienenden Meter-spurnetzes sein, das östlich bis nach Venetien reicht, westlich aber im Wege der Berninabahn unmittelbaren Anschluss an das Meterspur-Netz der Rhätischen Bahn in Graubünden findet. Durch diese, nun schon gesetzlich und finanziell sichergestellte Entwicklung ist aber die Bedeutung der drei neuen Bahnlinien auch für weitere Kreise deutlich gekennzeichnet.

Trassierung und Bau der beiden erstgenannten Bahnen — der Grödenbahn und der Fleimstalbahn — kamen unter der technischen Leitung des Verfassers zur Ausführung. Ueber sie soll im nachstehenden eingehender berichtet werden.

II. Allgemeine Angaben über Anlage, Bau und Betrieb.

Die Hauptanlageverhältnisse beider Bahnen sind aus den Abb. 2 und 3 sowie aus der zugehörigen tabellarischen Uebersicht zu entnehmen. Beide Linien wurden als reine Adhäsionsbahnen mit 0,76 m Spur und Dampftrieb erbaut. Die Friedenszwecke hätten allerdings dringend Meterspur und elektrischen Betrieb verlangt, allein für eine solche Anlage wäre es doch unmöglich gewesen, rechtzeitig alle Erfordernisse an elektr. Energie, Streckenausrüstung und Fahrbetriebsmitteln bereitzustellen.¹⁾ Es wurde jedoch beim Bau dieser beiden Bahnen in allen Belangen die Möglichkeit einer künftigen Umwandlung der Spurweite und der Betriebsart berücksichtigt, ebenso auch bei allen sonstigen Herstellungen nicht nur auf die Augenblicks-Forderungen des Krieges, sondern ebenso sehr auch auf die Erfordernisse des künftigen Friedens ausreichend Bedacht genommen. Die aus der Friedenszeit übernommenen Bauentwürfe konnten nur zum geringsten Teile eingehalten und verwendet werden. Höchstens auf ein Drittel ihrer Länge folgen die beiden Bahnen eingermassen dem Zuge der Friedenspläne; die übrigen zwei Drittel mussten als Kompromiss der Kriegs- und Friedens-Erfordernisse in aller Eile einer vollkommenen Neutrassierung unterzogen werden.

Entsprechend ihrer Bedeutung für Krieg und Frieden weisen die Hauptanlageverhältnisse beider Bahnen einige Verschiedenheiten auf. Die Grödenbahn trägt mehr den Charakter einer Kleinbahn, die Fleimstalbahn hingegen jenen einer sehr leistungsfähigen Lokalbahn. Die Längen, erstiegenen Höhen, grössten Neigungen und schärfsten Krümmungen usw. sind aus der tabellarischen Uebersicht (Seite 97) erkennbar. Als Uebergangskurven wurden kubische Parabeln von der Form $y = \frac{x^3}{6C}$ verwendet.

Die angewendeten Konstanten C entsprechen sehr befriedigend der vom Verfasser seither entwickelten Formel:

$$\min C = \frac{(\max V)^3}{13}$$

wobei die Höchstgeschwindigkeit $\max V$ in km/h einzusetzen ist; $\min C$ nach obiger Formel sichert eine ausreichend sanfte Neigung $1:n$ der Ueberhöhungsrampe (mit der Uebergangskurve zusammenfallend!), das heisst die Einhaltung der Bedingung:

$$\min n = \frac{12 \max V}{\sigma}$$

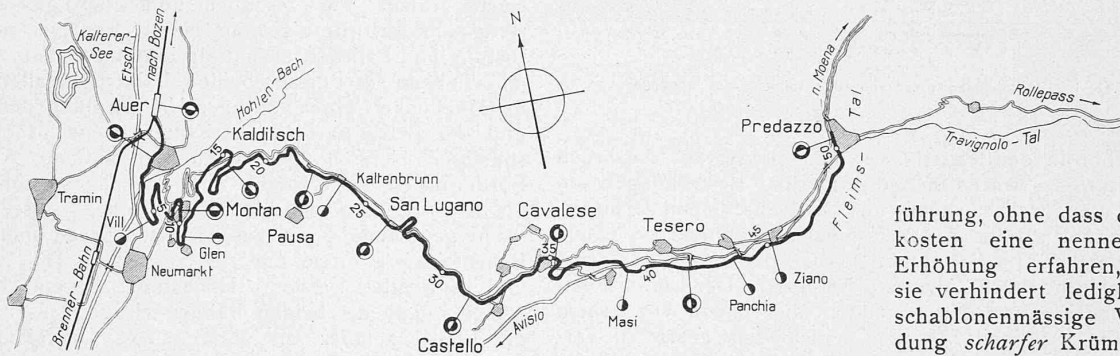
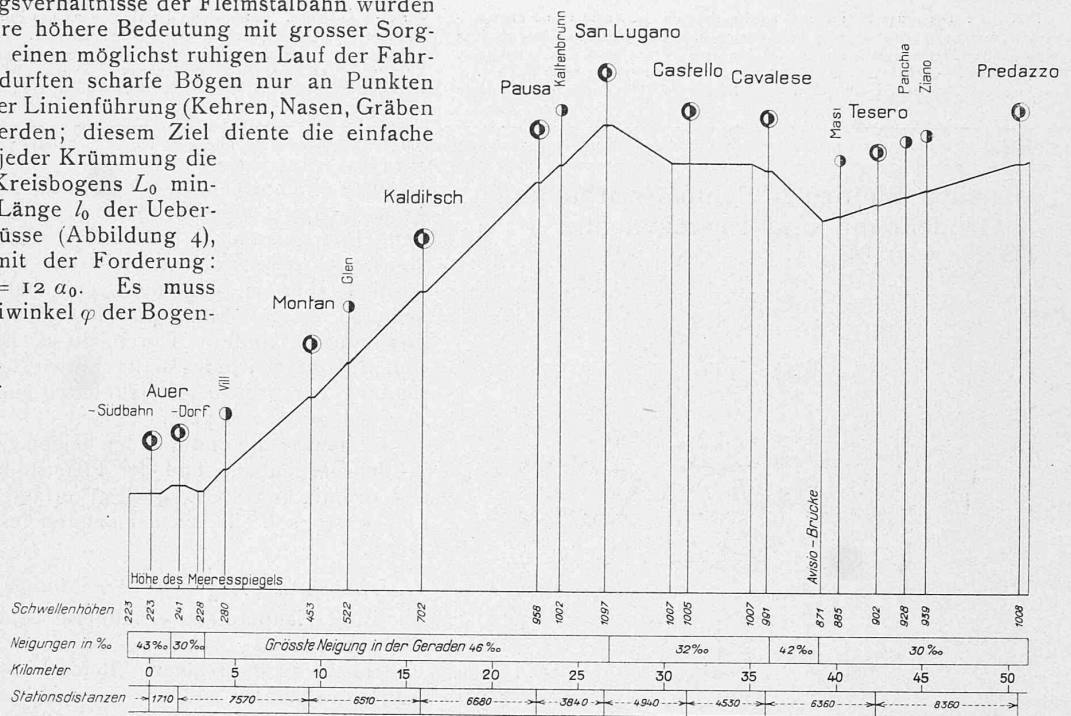
Hierin bedeutet σ die Entfernung der Schienenmitten, ausgedrückt in Metern.

¹⁾ Die Spurweite von 0,76 m ist übrigens in den Ländern der ehemals österr.-ungar. Monarchie und jenen der Balkanstaaten sehr verbreitet. Sie stammt von einer Feldbahn (Rollbahn), die im Jahre 1878 bei der Okkupation Bosniens erstmals verwendet wurde und sodann rasch weitere Verwendung fand. 1914 standen im Betrieb der bosn. herzegow. Landesbahnen allein 1600 km solcher Schmalspurlinien.

Die Krümmungsverhältnisse der Fleimstalbahn wurden in Hinblick auf ihre höhere Bedeutung mit grosser Sorgfalt festgelegt. Um einen möglichst ruhigen Lauf der Fahrzeuge zu sichern, durften scharfe Bögen nur an Punkten besonders schwieriger Linienführung (Kehren, Nasen, Gräben usw.) verwendet werden; diesem Ziel diente die einfache Vorschrift, dass in jeder Krümmung die Länge des reinen Kreisbogens L_0 mindestens gleich der Länge l_0 der Uebergangskurve sein müsse (Abbildung 4), was identisch ist mit der Forderung: $\min \varphi = 4 \gamma_0 = 12 \alpha_0$. Es muss also für jeden Zentriwinkel φ der Bogenhalbmesser R so gewählt werden, dass obiger Bedingung entsprochen wird, was leicht durchführbar ist, wenn in den Tabellen zur Ab-

Abb. 3. Fleimstalbahn.

Längenprofil
Längen 1 : 400 000.
Höhen 1 : 16 000.
Situationsplan
1 : 240 000.



führung, ohne dass die Baukosten eine nennenswerte Erhöhung erfahren, denn sie verhindert lediglich die schablonenmässige Verwendung scharfer Krümmungen bei kleinen Zentriwinkeln

(wie dies bei Gebirgsbahnen leider oftmals vorkommt), also gerade dort, wo sie leicht vermeidbar sind.

Um das Anfahren der Züge zu erleichtern und beim künftigen elektrischen Betrieb eine übermässige Beanspruchung an der Sammelschiene des Kraftwerkes zu verhindern, wurde vorgeschrieben, dass in Steilrampen an das bergseitige Ende von Bahnhöfen und Haltestellen niemals unmittelbar die Höchstneigung anschliessen dürfe, sondern dass dort stets auf die Länge des Anfahrweges eine Zwischenstrecke mit ungefähr halber massgebender Neigung einzulegen ist.

Der Bau beider Bahnen erfolgte unmittelbar auf Rechnung und Gefahr der Heeresverwaltung. Ein eigenes Bahnkommando (Oberst Julius Khu) sorgte für alle materiellen Erfordernisse des Baues und für die Erfüllung aller kriegsmässigen militärischen Obliegenheiten, während die technische Leitung von Trassierung und Bau einer besonders aus Staatsbahn-Ingenieuren gebildeten Dienststelle übertragen war. Für die unmittelbare Bauausführung aber wurde dieser organisatorische Rahmen noch durch die Heranziehung leistungsfähiger österreichischer Bauunternehmungen ergänzt, und zwar bei der Grödenbahn der Firmen: Brüder Redlich & Berger, Ing. Mayreder-Kraus & Cie. und Dr. Isidor Korgler, zu denen bei der Fleimstalbahn noch die bekannte alpenländische Bauunternehmung Ing. Jos. Riehl (jetzt Ing. Innerebner & Mayer) hinzutrat. Der während des Krieges naturgemäss zu schwache Stand dieser Firmen an zivilen Arbeitskräften wurde durch Bereitstellung von Militär-Arbeitern und Kriegsgefangenen (vor-

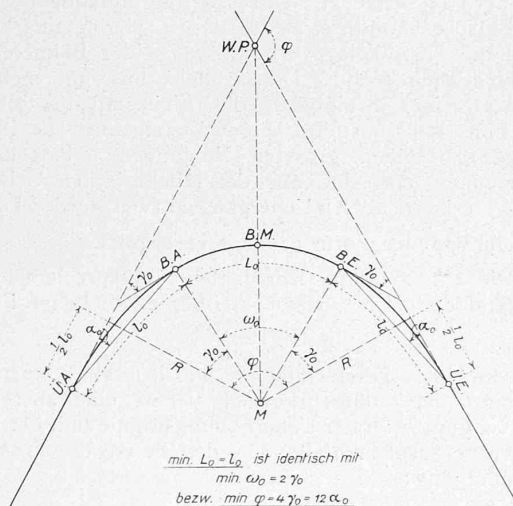


Abbildung 4.

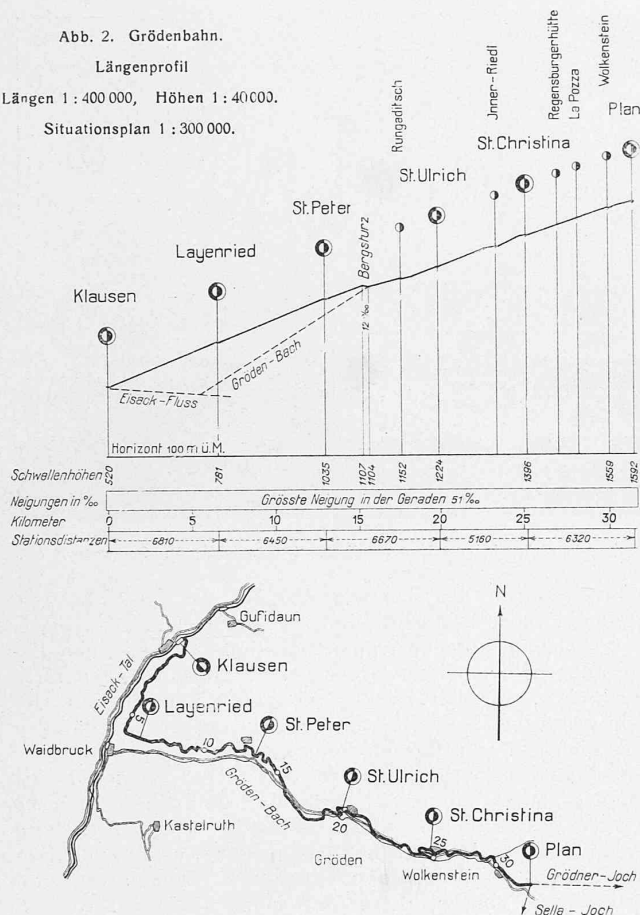
steckung der Uebergangskurven für die gebräuchlichsten Bogenhalbmesser R nicht nur die Länge l_0 der Ue. K. und deren Absteckungswinkel α_0 eingetragen werden, sondern überdies auch noch die zugehörigen kleinsten Zentriwinkel $\min \varphi = 12 \alpha_0$. Die Einhaltung dieser Vorschrift sichert in zweckmässiger Weise eine tunlichst gestreckte Linien-

Abb. 2. Grödenbahn.

Längenprofil

Längen 1:400 000, Höhen 1:40 000.

Situationsplan 1:300 000.



wiegend Russen) auf das notwendige Mass erhöht. Für gewisse Spezialarbeiten waren zeitweise überdies noch ein bis zwei Kompagnien des Eisenbahn-Regimentes dem Bahnbau zugewiesen.

Mit den so gegliederten Baukräften wurde Ende September 1915 vorerst der Bau der Grödenbahn in Angriff genommen und nach erfolgter Betriebseröffnung (anfangs Februar 1916) deren Ausbau zunächst mit voller Kraft fortgesetzt, sodann aber im Juli 1916 parallellaufend auch der Bau der Fleimstalbahn begonnen. Aus den Forderungen des Krieges ergab sich die Notwendigkeit, die Bahnbauten mit einer bisher nicht gekannten Schnelligkeit zur Ausführung zu bringen. Es wurde deshalb in beiden Fällen bei allen Massnahmen das Hauptgewicht auf die *rascheste* *Fahrbarmachung* der Linien gelegt und deren vollkommen betriebssichere Ausgestaltung der Zeit nach erfolgter Betriebseröffnung vorbehalten. Mittel zur Erreichung dieses Zieles waren vornehmlich eine tunlichst vollkommene Anschmiegung der Bahnaxe an das Gelände und eine möglichst weitgehende Beschränkung in der sofortigen Herstellung grösserer Kunstbauten (wie Stütz- und Futtermauern, Viadukte, Tunnelausmauerungen, Schutzbauten und Nebenanlagen aller Art), deren Herstellung während des Betriebes nachgetragen wurde. Beim Bau der Grödenbahn kam sogar an vielen Stellen vorerst nur eine provisorische Axenlage unter Anwendung schärferer Krümmungen (bis zu 30 m Halbmesser) zur Ausführung, wodurch erreicht wurde, dass mehrere Tunnelbauten vorläufig umgangen und an Stelle einer ganzen Reihe grösserer Viadukte, Mauern und Durchlässe rasch ausführbare Holzprovisorien gesetzt werden konnten. Dieser Vorgang kürzte allerdings die erste Bauzeit erheblich ab, erschwerte aber den nachfolgenden Ausbau der Bahn unter Aufrechterhaltung des Betriebes in hohem Masse. Bei der Fleimstalbahn kamen deshalb, sowie mit Rücksicht auf die schweren Lokomotiven, überall sofort die *endgültigen* Bauwerke zur Ausführung.

Tabellarische Uebersicht der Südtiroler Schmalspurbahnen.

Angaben über Anlage, Bau und Betrieb	Grödenbahn	Fleimstalbahn
Spurweite	0,76 m ¹⁾	0,76 m
Länge der Bahn	31 km	51 km
Grösster überwundener Höhenunterschied	1072 m	875 m
Seehöhe des End- bzw. Scheitelpunktes	1592 m	1098 m
Grösste Neigung in der Geraden	51 ‰	46 ‰
Ausrundungshalbmesser der Neigungsbrüche	500 m	1000 m
Kleinster Bogenhalbmesser	50 m ²⁾	60 m
Uebergangskurven: $y = \frac{x^3}{6C}$	— ³⁾	$C = 1500$
Breite der Unterbaukrone	3,30 m	3,50 m
Zahl und Gesamtlänge der Tunnel	9 = 1002 m	6 = 643 m
Schienen Gewicht	18 kg/m	21,8 kg/m
Schienenhöhe	93 mm	100 mm
Schienenlänge	9,00 m	10,80 m
Zahl der Schwellen pro Schienenlänge	13	14 bis 16
Zahl der Kreuzungs-(Wasser)-Stationen zwischen Anfangs- und Endpunkt	4 (4)	8 (7)
Nutzlänge der Kreuzungsgeleise	100 m	150 m
Bauzeit bis Betriebseröffnung	4 1/2 Monate	9 1/2 Monate
Höchster Arbeiterstand beim Bau	10000 Mann	6000 Mann
Hiervon: Zivilarbeiter	5 ‰	65 ‰
Militärarbeiter und Soldaten	35 ‰	10 ‰
Kriegsgefangene	60 ‰	25 ‰
Datum der Betriebseröffnung	6. II. 1916	21. IV. 1917 ⁴⁾
Betriebsdauer bis Kriegsende	33 Monate	18 Monate
Dienstgewicht der schwersten Lokomotive	26 t	53 t
Geschwindigkeit der Züge: Bergfahrt/Talfahrt	14/18 km/h	15/20 km/h
Grösste Tagesleistung im Kriege: Brutto/Netto	700 t/400 t	1300 t/800 t

¹⁾ Ausbaufähigkeit auf 1,00 m Spur und elektr. Betrieb vorgesehen.

²⁾ Ausnahmsweise in je einer Kehre $R = 38$ m bzw. 40 m.

³⁾ Ue.-K. mit $C = 750$ nachträglich an vielen Stellen eingebaut.

⁴⁾ Bis Castello; bis Predazzo erst am 20. Januar 1918 eröffnet.

Die Bauzeit vom Beginn der ersten Arbeiten zur Linienfestlegung bis zur Betriebseröffnung betrug für die Grödenbahn rund 4 1/2 Monate und für die Fleimstalbahn rund 9 1/2 Monate. Beide Bahnen mussten — trotzdem sie bis in Seehöhen von 1600 m bzw. 1100 m führen — gerade über Winter hergestellt werden. Frost und Schnee steigerten infolgedessen die Schwierigkeiten sehr bedeutend; diese wurden noch verschärft durch den infolge des Krieges fortgesetzt zunehmenden Mangel an Baustoffen (Zement und Eisen), fachkundigen Arbeitskräften (besonders Maurern und Mineuren) und die immer schwieriger werdende Versorgung der Bauten mit Sprengstoffen, Werkzeugen, Lebensmitteln, Bekleidungsstücken und sonstigen Erfordernissen aller Art.

Dem Mangel an Sprengstoffen musste schliesslich, als nicht nur die Dynamit-Erzeugung, sondern auch jene aller Ersatzmittel, wie der Ammon- und Chlorat-Sprengstoffe auf immer grössere Hindernisse stiess, durch grosszügige Anwendung von flüssiger Luft (Sauerstoff) begegnet werden. Deren Herstellung erfolgte in einer eigenen Luftverflüssigungsanlage auf der Baustrecke (Kaltenbrunn). Zur Ansäugung dienten Naphtaruss-Patronen in Leinwand-säckchen; die Zündung geschah teils elektrisch, teils mit Zündschnur und Kapsel. Die Sprengwirkung war trotz sorgfältigster Handhabung in der Regel erheblich geringer und vor allem ungleichmässiger als bei Dynamit. Auch in der Unfall-Statistik kam die Ueberlegenheit des Dynamites über die flüssige Luft deutlich zum Ausdruck.¹⁾

¹⁾ Seither hat allerdings das Sprengverfahren mit flüssiger Luft, besonders im Bergbau, mancherlei Verbesserungen erfahren und erhebliche Verbreitung gefunden; siehe hierüber *Feuchtinger*: „Fortritte und neuester Stand des Flüssigluft-Sprengverfahrens“, österr. Monatsschrift f. d. öffentl. Baudienst 1922, Heft 8 und 9; für Stollen- und Tunnelbauten in hartem, schwerschiessbarem Gestein kann es jedoch — nach Ansicht des Verfassers — auch heute noch nicht mit Erfolg den Wettbewerb gegen die altbewährten Nitroglycerin-Sprengstoffe aufnehmen.

Die Betriebsaufnahme erfolgte bei Gröden- und Fleimstalbahn noch vor gänzlicher Vollendung, trotzdem aber sofort in vollem kriegsmässigem Umfange. Der bereitgestellte Fahrpark war zunächst durch Abziehung von anderen Bahnen beschafft und demgemäss ein bunt zusammengesetzter. Der Zugförderung erwuchsen hieraus (Gröden neun, Fleimstal sechs verschiedene Lokomotivtypen!) bei anfangs ganz unzureichenden Zugförderungs- und Werkstätten-Einrichtungen gewaltige Schwierigkeiten. Erst allmählich gelang es, eine grössere Gleichmässigkeit im Fahrpark durch Anlieferung neuerbauter, voll geeigneter Betriebsmittel herbeizuführen. Die Abb. 5 und 6 zeigen die schliesslich vorwiegend verwendeten neuen sehr leistungsfähigen Berglokomotiven beider Bahnen. Die 53 t schwere Lokomotiv-Serie VI der Fleimstalbahn ist die schwerste und leistungsfähigste der bisher erstellten Tenderlokomotiven für 76 cm Spur und übertrifft an Zugkraft manche ganz beachtenswerte Güterzug-Lokomotive der Vollspur. Sie zog auf der Höchstneigung von 46 ‰ ein Wagenbruttogewicht von 80 t mit 15 km/h Geschwindigkeit.

Um trotz des sofort mit voller Kraft einsetzenden Betriebes die Bauarbeiten fortführen zu können, wurde ein besonderes Betriebssystem: der Zug-Gruppenverkehr eingeführt. Früh am Morgen ging täglich in Zeitabständen von 10 Minuten eine Gruppe bestehend aus 6 bis 10 Zügen vom Ausgangspunkt zum Endpunkt ab und fuhr von dort nach rascher Entladung in Raumabstand wieder talwärts. Ihr folgte je nach Erfordernis eine Nachmittags-Gruppe ähnlicher Art und an Tagen stärksten Verkehrs auch noch eine Nachtgruppe. Vorbedingung für diese eigenartige Betriebsführung war natürlich die Fertigstellung ausreichender Geleisanlagen im Anfangs- und Endpunkt der Bahn, sowie die Bereitstellung eines genügenden Standes an Fahrbetriebsmitteln und Betriebspersonal. Durch die Anwendung des Zug-Gruppenverkehrs entstanden auf der Baustrecke zwischen den einzelnen Gruppenfahrten lange Betriebspausen, die die Möglichkeit gaben, die nötigen Baustoffe zuzubringen und die erforderlichen Veränderungen am Betriebsgeleise vorzunehmen. Die Ausmauerung der eingeleisigten Tunnel wurde hierbei, wegen der unvermeidlichen fliegenden Gerüstungen, nur bei Nacht bewirkt. (Forts. folgt.)

Kraftexport und schweizerische Volkswirtschaft.

[Nachdem hier bisher hauptsächlich der Standpunkt der Energie-Erzeuger bzw. -Exporteure (z. B. „S. K.“ am 13. Oktober 1923), ferner auch von im Inland Energie absetzender Werke („E. K. Z.“, am 5. Januar 1924) vertreten worden ist, wünschen wir im folgenden auch der Gegenseite, einem Kollegen aus den Kreisen der inländischen Elektrizitäts-Verbraucher das Wort zu geben. Auf uns bekannt gewordene Einzelheiten von Energieexport-Verträgen und dergleichen einzutreten, müssen wir raummangelshalber verzichten; wir dürfen dies umsomehr, als Interessenten das Recht zusteht, im Einzelfall vom „Amt für Wasserwirtschaft“ darüber Auskunft zu verlangen. Red.]

Die Frage des Exportes elektrischer Energie beschäftigt die Öffentlichkeit weiter. Freunde und Gegner derselben haben in der Presse ihren Standpunkt vertreten. Am 9. Februar hat auch die Schweizerische Handelskammer zur Frage Stellung genommen und das Resultat der Beratungen in einer Anzahl Feststellungen und Leitsätzen zusammengefasst:

„Nach der Auffassung der Schweizerischen Handelskammer soll sich der künftige Ausbau von Kraftwerken in erster Linie dem Inlandbedarf anpassen. Grosse Ueber-schüsse an Energie, die zu umfangreichem Export führen

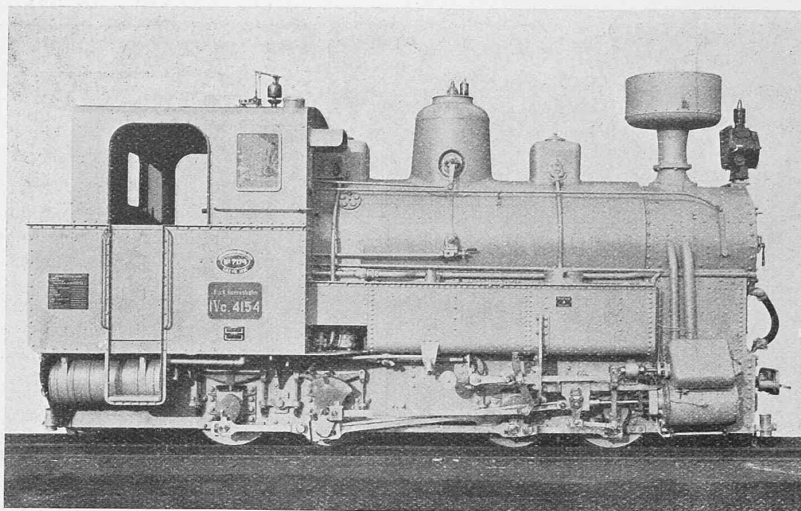


Abb. 5. Tenderlokomotive der Grödenbahn, gebaut von Krauss & Cie., Linz a. D. Spurweite 76 cm.

müssten, sowie der Bau von Werken, die ausschliesslich für den Export bestimmt sind, bergen Gefahren in sich, die Vorsicht geboten erscheinen lassen. Gegen einen Export innerhalb gewisser Grenzen sind Einwendungen nicht zu erheben. Er soll aber die politische Lage des Landes nicht gefährden, keine Inland-Industrie erheblich schädigen und nicht zu günstigeren Bedingungen erfolgen, als sie dem Inland selbst geboten werden. Die Schweizerische Handelskammer hält ferner dafür, dass sich die Kraftwerke in ihrem geschäftlichen Gebahren sowohl bei der Verteilung der Energie im Inland, als auch bei der Ausfuhr von den allgemeinen wirtschaftlichen Interessen leiten lassen und bestrebt sein sollten, diese nach Möglichkeit zu fördern.“

Die behandelten Punkte in der Kraftausfuhr setzen sich in der Hauptsache aus folgenden Fragen zusammen:

1. ist der Kraft-Export ab neuen Werken wirtschaftlich?
2. lässt sich die Exportkraft im Inland verwenden?
3. werden durch den Kraftexport schweizerische Industrien konkurrenziert?
4. birgt der Kraftexport nationale Gefahren?

Wir beantworten diese wie folgt:

1) Die Exportkraft ist in ihrer Qualität von der im Inland verwendeten Kraft nicht verschieden. Sie besteht wie die Inlandkraft aus konstanter, teilweise konstanter und dann aus Saison- und Abfall-Energie. Bei dem von der Schweizerischen Kraftübertragungs A.-G. (S. K.), be-fürworteten, später wieder zurückgezogenen Export Gesuch nach Mailand hätten 15 000 bis 22 000 kW Winterkraft und nur 10 000 kW Sommerkraft verkauft werden sollen. Der Preis franko italienische Grenze hätte für Jahreskraft durchschnittlich 2,1 Cts./kWh betragen. Bei dem in der Tagespresse so stark angefochtenen Vertrag der N. O. K. über die Lieferung von 11 000 kW sozusagen sichere Jahreskraft betragen die Preise bei dem heutigen Kurs und den französischen Kohlenpreisen (Kurs etwa 30) loko französische Grenze in Primärspannung für Jahrestageskraft von 6 Uhr bis 18 Uhr im maximum etwa 3 Cts./kWh und für Jahresnachtskraft von 18 bis 6 Uhr ungefähr 1,4 Cts./kWh. Während vier Wintermonaten wurde ein Zuschlag von 20 % auf diese Preise bewilligt. Der Jahresdurchschnittspreis ergibt sich unter heutigen Verhältnissen loko Grenze zu maximum 2,4 Cts./kWh oder ab N. O. K. Kraftwerke Eglisau oder Wägital 1,6 Cts./kWh. Den besten Beleg für die Einnahmen aus dem Export elektrischer Energie liefern die Rechnungsergebnisse der Kraft-Exportwerke selbst. So sind die Durchschnittseinnahmen aus dem In- und Auslandsverkauf beim

Elektrizitätswerk Olten-Gösgen	etwa	1,95 Cts./kW
Kraftwerk Brusio	„	1,50 „
Kraftwerk Laufenburg	„	1,20 „

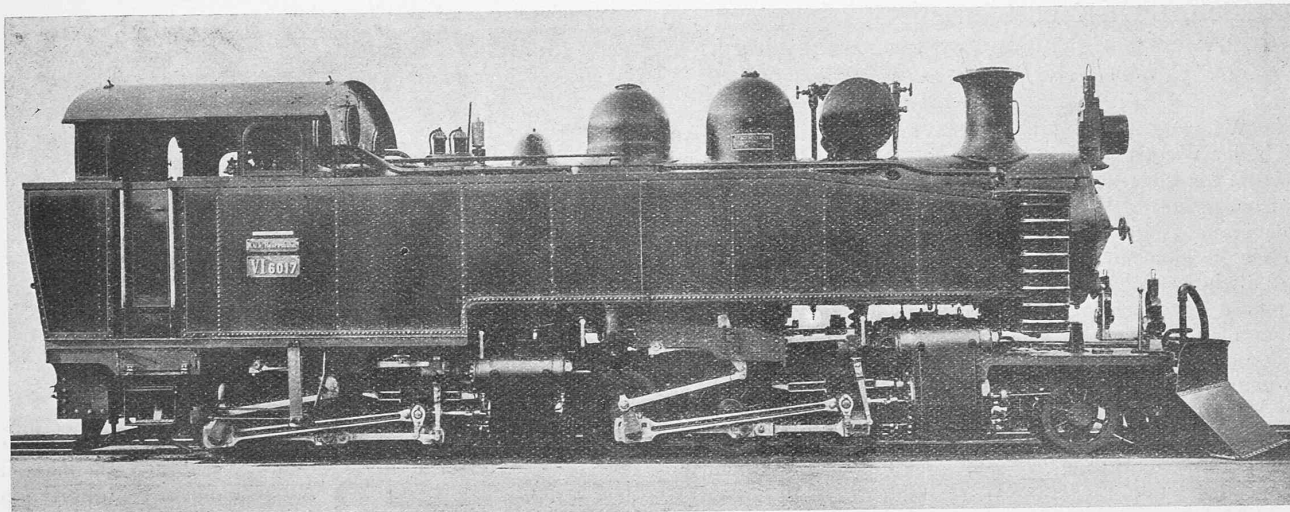


Abb. 6. 1 C-C-Mallet-Tenderlokomotive der Fleimstalbahn, gebaut von Henschel & Sohn, Cassel. Spurweite 76 cm, Rmia 60 m, Dienstgewicht 53 t.

Diese drei Werke liefern jedoch grössere Mengen Kraft in der Schweiz zu bedeutend höhern Preisen. Man sieht also, dass das Ausland den Hauptvorteil hat.

Zu den angeführten Export-Preisen stehen die Selbstkosten pro kWh aus neuen Werken in einem argen Missverhältnis; so stellt sich eine kWh bei den Bündner Kraftwerken auf etwa 5 Cts., an Wäggitälwerk (allerdings nur Winterkraft) auf rd. 6 Cts. und in Eglisau auf etwa 2,5 Cts.

Wenn man nun auch bei zur Zeit hängigen Ausfuhr-Gesuchen für Jahreskraft versucht, die im Sommer exportierte Kraft als Sommer- oder Abfall-Energie darzustellen, so steht doch fest, dass bei den in Frage kommenden Preisen der Kraftexport aus neuen Werken unwirtschaftlich ist. Dem Einwand, es sei besser die Kraft billig ins Ausland abzugeben als sie brach daliegen zu lassen, begegnet die Schweizerische Handelskammer mit der Antwort, man soll den Ausbau der Werke dem natürlichen Inlandkonsum anpassen. Die von den Kraftexporteuren aufgestellten Behauptungen, die Transportkosten für die Inlandkraft wären grösser als für Exportkraft, erwiesen sich als unrichtig. Da nur Primärkraft ausgeführt wird, so darf man beim Vergleich im Inland auch nur die Primär-Verteilung in Berücksichtigung ziehen, und es ist ohne weiteres verständlich, dass z. B. die Uebertragung von 10 000 kW vom Wäggitäl nach St. Gallen billiger zu stehen kommt, als an die elsässische oder italienische Grenze.

2) Es sei ohne weiteres zugestanden, dass wir heute zu viel elektrische Energie haben und dass die freien Mengen eine Verwertung finden müssen. Wir halten nun unbedingt dafür, dass die zum Export nachgesuchten und speziell im Streite liegenden, für zehn Jahre nach Frankreich verkauften Exportmengen der N. O. K. auch im Inland Verwendung finden können. Wir denken da in erster Linie an die Elektrifikation der Backöfen, an die vermehrte Verwendung von Warmwasser-Boilern, Elektro-Dampfkessel, Küche- und Akkumulieröfen, sowie auch an Schmelzöfen in Giessereien. Werden für die z. Zt. freien Strommengen Exportleitungen ins Ausland gebaut, so fehlt naturgemäss von Seiten unserer Kraftwerke der Druck für eine vermehrte Einführung der Elektrizität. Die Verwendung der elektrischen Energie im Inland schafft unserer Industrie und dem Gewerbe Arbeit. An Stelle einer teuren aber wenig Arbeit bringenden Exportleitung brauchen wir Transformatoren, Schalt- und Messapparate, Backöfen, Boiler, Akkumulieröfen, Kochherde, Bauarbeiten und Installationen usw. Geht diese Kraft ins Ausland, so fallen alle diese Lieferungen dahin. Der Strom-Absatz im Inland sollte deswegen durch eine grosszügige national eingestellte Propaganda mit Unterstützung der Behörden gefördert werden.

3) Gegen die Kraft-Ausfuhr nach dem Elsass hat unter anderen die Regierung von St. Gallen und besonders die

Textil-Industrie Protest eingelegt; man befürchtet, dass durch die billige Kraftausfuhr die französische Konkurrenz gestärkt werde. Eine z. T. ins Elsass übergesiedelte schweizerische Maschinenfabrik erklärt, dass sie für die schweizerische elektrische Energie in Frankreich nur etwa die Hälfte zahle wie in der Schweiz. Die schweizerischen Karbidwerke haben nachgewiesen, dass sie durch die Kraft-Ausfuhr nach Deutschland geschädigt wurden, und es ist dies auch von Herrn Bundesrat Chuard bestätigt worden. Die Schweiz hat in Vorkriegszeiten im Jahr etwa 25 000 t Karbid nach Deutschland ausgeführt. Trotzdem mit Schweizer-Kraft grosse Mengen Karbid in Deutschland hergestellt werden, hat dieses Land gleichwohl pro 10 t Karbid einen Einfuhrzoll von 500 Franken festgesetzt. Das gleiche Land sucht ausserdem die im eigenen Lande nicht verkäuflichen Karbidmengen in denjenigen Ländern abzusetzen, nach denen es sonst der Schweiz möglich war zu liefern. Von 16 schweizerischen Fabriken stehen denn auch 12 ausser Betrieb, wodurch eine grosse Anzahl Ingenieure, Beamte und Arbeiter stellen- und arbeitslos geworden sind. Der Karbid-Export der Schweiz von rund 30 000 t im Jahre 1913 ist vergangenes Jahr auf 6 000 t zurückgegangen. Damit erlitten auch die S. B. B. grosse Schädigung durch den Frachtenausfall. Die Schweizerische Handelskammer und selbst der Schweizerische Wasserwirtschafts-Verband machen auf diese Zustände ernsthaft aufmerksam.

4) Die Frage der politischen Gefahr durch eine zu umfangreiche Kraftausfuhr ist in letzter Zeit in der Tagespresse und in einer Schrift „Der Kraftexport eine nationale Gefahr“ einlässlich behandelt worden. Dem Standpunkt der kraftausführenden Firmen, dass es sich bei dem Export der elektrischen Energie um die Ausfuhr eines normalen Handelsproduktes handelt, kann nicht beigeprägt werden. Die meistens auf 10 bis 20 Jahre dauernd Tag und Nacht zu erfüllenden Kraftexport-Verträge haben mehr den Charakter von Dienstbarkeiten, und solche können die Abhängigkeit der Schweiz bei politischen Wirren gefährden. In der Weltgeschichte bilden übrigens die Bodenreichtümer treffende Beispiele, wie das Vorkommen von Naturschätzen nationale Gefahren mit sich bringen kann. Besteht bei irgend einem Nachbarstaat irgend ein Grund, um mit der Schweiz in einen Konflikt zu geraten, so ist eine ineinander verstrickte Elektrizitätswirtschaft der Schweiz mit dem Ausland besonders dazu geeignet, Vorwände zu Gewaltmassnahmen zu liefern. Einen bescheidenen Kraftexport im nachbarlichen Verkehr, sowie die Lieferung von Kraft an vorübergehend stillzulegende Dampfkraftwerke bietet keine Gefahr; eine solche ist aber unbestreitbar vorhanden, wo es sich darum handelt, ganze Städte oder Provinzen des Auslandes von der schweizerischen Kraftlieferung abhängig zu machen.

A. L.