Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 71/72 (1918)
Heft: 10

Artikel: Der Förderbetrieb beim Ausbau des II. Simplontunnels
Autor: Rothpletz, F. / Andreae, C.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-34725

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.12.2025

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

INHALT: Der Förderbetrieb beim Ausbau des II. Simplontunnels. — Wettbewerb Greifengasse Basel. — Zum Wettbewerb Gross-Zürich. — Untersuchungen über den Rostangriff durch Kesselwässer und dessen Bekämpfung. — Nekrologie: J. J. Stambach. E. v. Tscharner. J. Classen. — Miscellanea: Ueber die Ermüdung von Maschinenteilen. Schweizerische Bundesbahnen. Elektrische Kraftleitung von 1500 *m* Spannweite über den St. Lawrence River. Neuer Bahnhof in Sofia. Eidgenösssche Technische Hochschule. Schwere Blechkantenhobelmaschine. — Konkurrenzen: Strassenbrücke über die Reuss bei Gisikon. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Gesellschaft ehemaliger Studierender: Groupe genevois de la G. e. P. Maschineningenieur-Gruppe Zürich der G. e. P. Stellenvermittlung.

Band 71. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. **Nr. 10.**

Der Förderbetrieb beim Ausbau des II. Simplontunnels.

Von *F. Rothpletz* und *C. Andreae*, Ingenieure.

(Fortsetzung von Seite 102.)

Als Traktionsmittel für die Normalspur waren nach Programm die elektr. Lokomotiven, die im I. Simplontunnel in Betrieb stehen, mit dem Betriebsfahrdraht vorgesehen. Die von Oberst Locher geäusserten eingangs erwähnten Bedenken teilten wir nämlich nicht.[1]) Für den Ausbau von Stollen II stehen die Erfahrungen des ersten Tunnels zur Verfügung. Es sollten daher Rekonstruktionen dabei nicht in einem Masse nötig werden, dass die Fahrdrähte bei dem heutigen Stande der Technik eine Gefahr vorstellen. Reparaturen, die während des Baues von Tunnel II in Tunnel I notwendig wurden, bestätigen dies. Die Systemfrage des elektr. Betriebes im Simplon-Tunnel war aber damals noch nicht entschieden und die S. B. B. konnten sich daher nicht entschliessen, auf die Gefahr hin später etwas ändern zu müssen, von Anfang an schon die elektr. Ausrüstung von Tunnel II nach dem System von Tunnel I auszuführen.

So kamen, wie Oberst Locher vorgeschlagen hatte, nur aus anderen Gründen, Akkumulatoren-Lokomotiven zur Anwendung, von denen drei angeschafft wurden. Eine manöveriert in den Installationen, die zweite fördert die Tunnelzüge, die dritte dient als Reserve. Von auswechselbaren Akkumulatoren wurde abgesehen. Der Fahrplan, den wir auf Seite 112 geben, gestattet das Laden zwischen den einzelnen Tunnelfahrten. Bei längerer Förderstrecke, d. h. wenn der Tunnelbahnhof weiter ins Innere verlegt wird, kann die Tunnel-Lokomotive mit der Reserve-Maschine abwechseln.

Das Betriebsgeleise Brig-Iselle der S. B. B. wird zwischen Tunnelportal und Bahnhof Brig à niveau gekreuzt. Diese Kreuzung ist durch Signale, die nur bei Freigabe durch den Bahnhof Brig geöffnet werden können, sowie durch verriegelte Weichen geschützt (Abb. 6; 1 und 2 sind Entgleisungs-Weichen). Die Akkumulatoren-Lokomotiven werden durch Lokomotivführer der S. B. B. einmännig geführt.

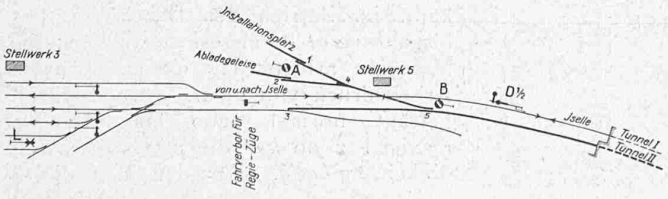


Abb. 6. Kreuzung der S. B. B. durch das Baubetriebsgeleise in Brig.

Die S. B. B. studierten damals einen neuen Schienentyp für den Simplontunnel. Da jene Studien noch nicht abgeschlossen waren, und auch weil die Bahndienstorgane Bedenken trugen, das Legen und Befahren des Betriebs-Geleises der Tunnelbauleitung zu überlassen, musste leider altes Oberbaumaterial der S. B. B. verwendet werden. Nur der endgültige Schotter wird eingebracht (erste Schotterlage). Es sei aber ausdrücklich betont, *dass das Legen und die Verwendung des definitiven Oberbaues für den Bau mit zum Förderungs-System gehört,* wie die Verwendung der defintiven Betriebsmittel. Dadurch wird zweimaliges Legen des Geleises erspart. Die Zeit, die das Geleiselegen und die elektrische Ausrüstung beanspruchen und um die die Betriebseröffnung, d. h. der Beginn der Einnahmen von der Schlussteinlegung weg verschoben wird, wird bedeutend gekürzt. Der endgültige Oberbau gestattet grössere Fahrgeschwindigkeiten unter Schonung des Rollmaterials, das hier, besonders die Akkumulatoren, infolge des schlechten Geleisematerials stark leidet. Bei der geringen Zugszahl des Baubetriebs (neun in jeder Richtung im Tag) und ihrer verhältnismässig geringen Belastung und Geschwindigkeit wäre der Verschleiss nicht gross, und es könnte ja der Bau in irgend einer Form, sei es durch Anrechnung eines Minderwertes oder einer entsprechenden Miete, damit belastet werden.

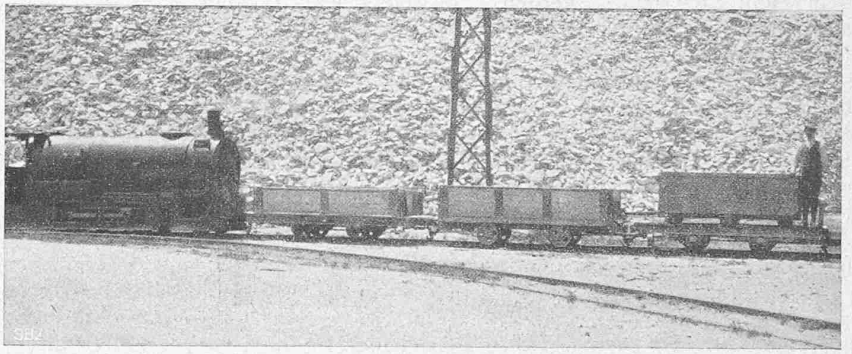


Abb. 10. Dampflokomotive mit Rollmaterial der 80 *cm*-Spur (Südseite).

Fördermittel und Installationen.

Bevor wir auf die Organisation, Leistung und Wirtschaftlichkeit der verschiedenen am zweiten Simplontunnel zur Anwendung gebrachten Fördersysteme, besonders dessen der Nordseite näher eintreten, wollen wir vorerst im Folgenden die einzelnen Transportmittel und Installationen näher beschreiben und charakterisieren.

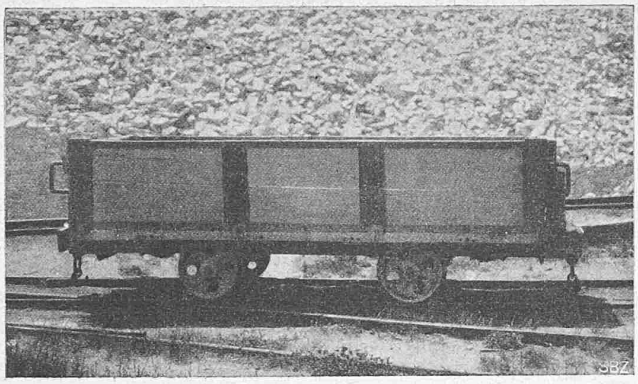
1. *Wagenmaterial.*

Für den Kleinspurbetrieb stand auf beiden Seiten der Rollwagenpark von Tunnel I zur Verfügung. Dieser bestand auf der *Südseite* aus drei Wagentypen: den alten sog. „Vor Ort-Wagen" (Abb. 7), den Mauerungswagen (Abb. 8) und den Halbkippwagen (Ausbruchwagen, Abb. 9) zu je 1,65 m^3 Inhalt (vergl. auch Abb. 10).

Für den Kleinbetrieb der *Nordseite* wurden die vom Tunnel I übernommenen Wagen von 80 *cm* auf 75 *cm*-Spur abgeändert. Auch hier sind drei Typen vorhanden: Wagen mit festem Kasten und zwei seitlichen Türen (alte Mauerungswagen); Wagen mit abhebbaren Holzkasten (Ausbruchwagen) und Wagen mit abhebbarem eisernem Kasten (alte „Vor Ort-Wagen"), ähnlich denen der Südseite.

Die zwei letztgenannten Typen waren bereits beim Bau des ersten Tunnels mittels eines Krans entleert worden und konnten neuerdings für das Umladen im Tunnel ohne weiteres verwendet werden. Auch die Wagen mit festen Kasten werden verwendet, nur muss bei diesen der ganze Wagen gehoben und transportiert werden, also mehr totes Gewicht.

[1]) Diese Gefahr kann auch bei neuen Tunnels auf ein Minimum reduziert werden, selbst wenn sie als Doppeltunnel erstellt werden, was unter gegebenen Verhältnissen der Fall sein dürfte, da dieses Bausystem bei zu erwartenden hohen Temperaturen und bei grosser Länge immer noch als das richtigste anzuerkennen ist. Voraussetzung hierzu ist, dass die Erfahrungen am Simplon berücksichtigt werden (in erster Linie ein grösserer Axenabstand von wenigstens 40 bis 50 *m*), und dass die Bauleitung die statischen Gesetze des Gebirgsdruckes gewissenhaft beobachtet und berücksichtigt, ohne sich aus Sparsamseit und allfälligem Geldmangel zu «Experimenten» verleiten zu lassen. *Die Verfasser.*



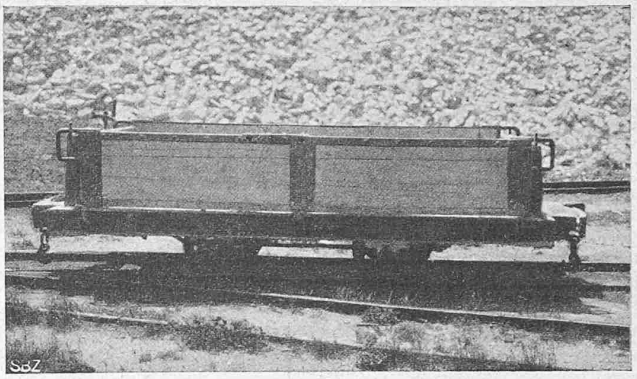


Abb. 7. „Vor Ort"-Wagen. — Rollmaterial der 80 *cm*-Spur der Südseite. — Abb. 8. Maucrungs-Wagen.

Während der provisorischen Periode, d. h. bis zur Einführung des Normalspurbetriebes, kamen daneben auch gewöhnliche, hölzerne Kippwagen zur Verwendung, die aber jetzt nur noch für die Bedienung der Sandmühlen aus dem Steinbruch benützt werden. Für den Arbeitertransport auf Schmalspur dienten auf beiden Seiten ebenfalls die alten Personenwagen.

Dem Normalspurbetrieb der Nordseite dienen S-Wagen der S. B. B. mit um 25 *cm* erhöhten Seiten-Klappwänden. Diese können je vier der obenerwähnten abnehmbaren Kasten (von 2,0 m^3 Fassungsraum) voll Mauerungsmaterial oder den Inhalt von 4 bis 6 Rollwagen (zu 1,4 bis 1,6 m^3) Ausbruchmaterial („Berge") aufnehmen. Zum Ein- und Ausfahren der Arbeiter bis zum Tunnelbahnhof werden (seit Dez. 1917) vier Personenwagen III. Klasse benutzt.

2. *Lokomotiven.*

Die für den *provisorischen* Betrieb der *Südseite* verwendeten *Dampf- und Druckluftlokomotiven* sind vom Tunnel I her bekannt. Wir begnügen uns, in Abb. 10 ein Bild davon wiederzugeben.

Auf der *Nordseite* standen in jener Periode vier *Benzinlokomotiven*, (System Oberursel) in Betrieb, drei von 25 *PS*, später eine vierte von 28 *PS* (Abb. 11). Diese, etwas breiter und mit äussern Kurbelstangen, statt Kettenkuppelung, befuhr nur die fertige Tunnelstrecke. Die kräftig gebauten Maschinen leisten auf kurzen Distanzen gute Dienste, und es wurden damit hier auch recht grosse Leistungen (über 10 *m* fertiger Tunnel täglich) erreicht. Für längere Tunnel sind aber die Fahrgeschwindigkeiten zu klein, der Mechanismus etwas zu heikel und die Verbrennungsgase unangenehm. Die Leistungsfähigkeit der Typen, die die Arbeitstrecken befahren können, ist beschränkt. Für grössere Leistungen müssen die Züge getrennt und mehrere Maschinen angewendet werden. Der Fahrplan wird dadurch für lange Förderstrecken kompliziert (Abbildung 12, Seite 112).

Die *Druckluftlokomotiven*, die auf beiden Seiten der Förderung vom Tunnelbahnhof durch die Arbeitsorte, während der provisorischen Periode auch durch die ganze Tunnelstrecke, dienten, sind von der Schweiz. Lokomotivfabrik Winterthur nach System Rud. Meyer, Mülheim a/Ruhr erstellt (Abb. 13 bis 15). Sie haben dreifache Expansion: der Niederdruckzylinder (links) ist doppelwirkend, während Mittel- und Hochdruckstufe in einem Zylinder (rechts) mit Differenzialkolben untergebracht sind. Die Vorwärmung geschieht durch direkte Heizung auf der Maschine mit Koks oder Holzkohlen. Die Maschinen haben aber auch ohne Vorwärmung einen zwar etwas geringern, aber dennoch genügenden Nutzeffekt. Zwölf nahtlos gezogene Stahlflaschen von je 300 *mm* innerem Durchmesser und ungefähr 4500 *mm* Länge (Gesamtinhalt etwa 3,5 m^3) nehmen Druckluft von 165 *at* auf (Probedruck der Flaschen 250 *at*). Durch ein zwischen den Luftbehältern und den Zylindern eingeschaltetes Reduzier-Ventil kann im Betrieb der Druck von 165 bis auf 12 *at* herabgesetzt werden; die Maschine arbeitet mit einem normalen Arbeitsdruck von 25 *at*. Ihre Zugkraft beträgt normal 1200 bis 1400 *kg*, maximal 2000 *kg*, die max. Geschwindigkeit 15 *km/h*. Für den Bau dieser Lokomotiven galten die Vorschriften der S. B. B. für die Lieferung von Lokomotiven und Tendern.

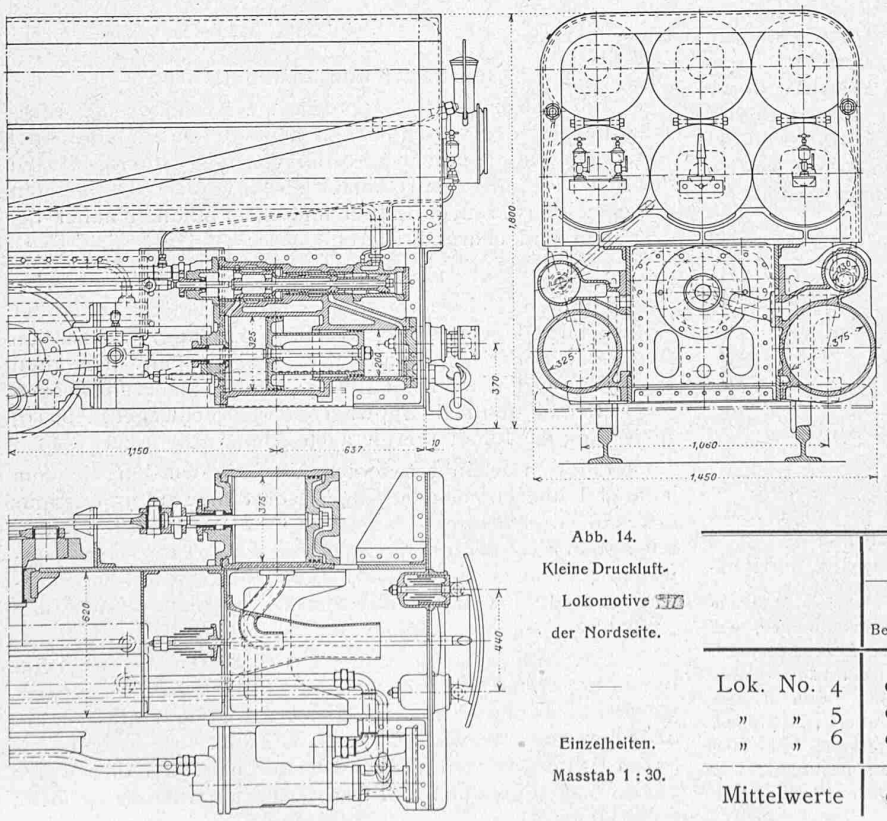


Abb. 14. Kleine Druckluft-Lokomotive der Nordseite.

Einzelheiten. Masstab 1 : 30.

	Luftverbrauch in m^3 pro Brutto-*tkm*					
	Mit Vorwärmer			Ohne Vorwärmer		
	Bergfahrt	Talfahrt	Mittel	Bergfahrt	Talfahrt	Mittel
Lok. No. 4	0,88	0,32	0,60	1,03	0,29	0,69
„ „ 5	0,99	0,32	0,55	0,95	0,46	0,70
„ „ 6	0,87	0,35	0,61	—	—	—
Mittelwerte	0,85	0,33	0,59	0,99	0,37	0,68

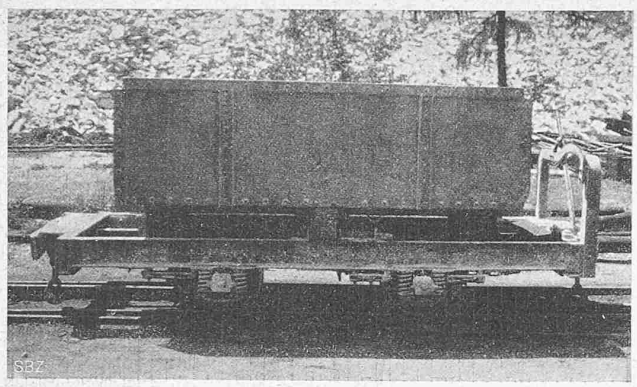


Abb. 9. Halbkippwagen der Südseite.

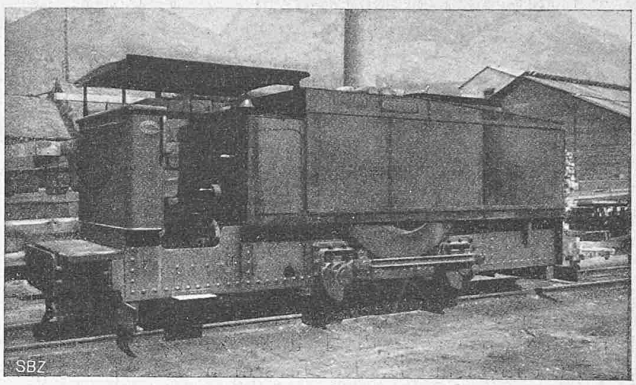


Abb. 11. Benzin-Lokomotive „Oberursel" für 75 *cm*-Spur, 28 *PS*.

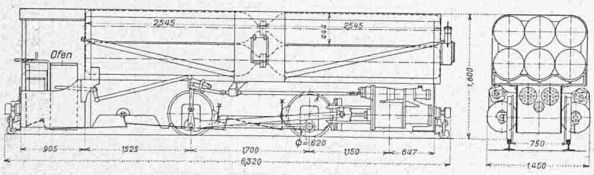
Der garantierte Luftverbrauch ist: mit Vorwärmung 0,65 m^3 Freiluft pro Brutto-*tkm*; ohne Vorwärmung 0,75 m^3 Freiluft pro Brutto-*tkm*, als Mittel aus Berg- und Talfahrt. Die Abnahmeversuche hatten nach Vertrag mit einem Zuge von 10 Wagen, mit Lokomotive rund 70 *t* Gewicht, auf einer 1 *km* langen, geraden Strecke im Tunnel, also auf Neigungen (Nordseite 2 ‰, Südseite 7 ‰) stattzufinden. Für jeden Zehntel m^3 Mehrverbrauch an Freiluft, der sich bei der Abnahme ergeben hätte, war eine Konventionalstrafe festgesetzt. Die Abnahmeversuche ergaben für die grössere Steigung und 70,36 *t* Zugsgewicht die in der Tabelle auf Seite 110 zusammengestellten Werte.

Die Abnahmeversuche entsprechen somit den Bedingungen. Im praktischen Betriebe ist jedoch der Luftverbrauch bedeutend grösser. Betriebsversuche im Juli 1917 ergaben einen Luftverbrauch von rund 1,3 m^3 pro Brutto-*tkm* im Durchschnitt und Beobachtungen von vier Monaten des gleichen Jahres ergaben sogar einen Verbrauch von rund 1,5 m^3 Freiluft, an den Kompressoren gemessen.

Der grosse Unterschied rührt hauptsächlich daher, dass die Versuche auf gutem Geleise und mit kleinen Geschwindigkeiten (4 bis 6 *km/h*) durchgeführt wurden, während die Fahrgeschwindigkeit im Betriebe auf grössern Strecken etwa 15 *km/h* beträgt und nur in den Arbeitstrecken auf 4 bis 6 *km/h* sinkt; dort ist aber das Geleise gewöhnlich schlechter (Material, Sand und Defekte infolge Sprengungen u. s. w.). Das Rollmaterial wurde zu den Versuchen sorgfältig instandgestellt und geölt, während im Betriebe stets Wagen mit etwas grösserem Widerstand mitrollen. Trotz sorgfältiger Dichtung entweicht, wenn auch wenig, so doch stets etwas Luft den Leitungen, Behältern u. s. w. Auch mag die Abnützung der Lokomotiven bei den Versuchen im Jahre 1917 (sie stehen seit Dezember 1913 in Betrieb) einen Einfluss gehabt haben. Kompressoren und Luftbehälter müssen daher stets für einen (um etwa 100 %) grössern als den theoretischen Bedarf berechnet werden.

Von diesen Lokomotiven standen auf jeder Tunnelseite zwei im Betrieb; je eine dritte diente als Reserve.

Für die Förderung der Züge in der fertigen Tunnelstrecke der *Südseite* wurden zwei weitere, grössere Druckluftlokomotiven von der Maschinenfabrik Rud. Meyer, A.-G. in Müllheim a. Ruhr angeschafft. Bei diesen Lokomotiven wird die Druckluft in 13 nahtlosen, gezogenen Stahlflaschen von je 300 *mm* innerem Durchmesser und rd. 6000 *mm* Länge (tot. 5,3 m^3) mitgeführt (Abb. 16). Durch das Reduzierventil kann der Betriebsdruck von 165 *at* bis auf 15 *at* herabgesetzt werden. Die Maschine arbeitet normal mit einem Arbeitsdruck von 25 *at* mit dreifacher Expansion und kann ebenfalls mit oder ohne Vorwärmer verwendet werden. Der Luftverbrauch war in gleicher Höhe



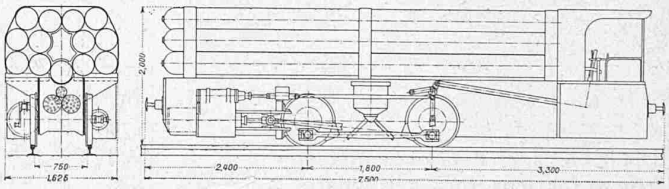


Abb. 13. Kleine Druckluft-Lokomotive. — Typenskizzen 1:100. — Abb. 16. Grosse Druckluft-Lokomotive.

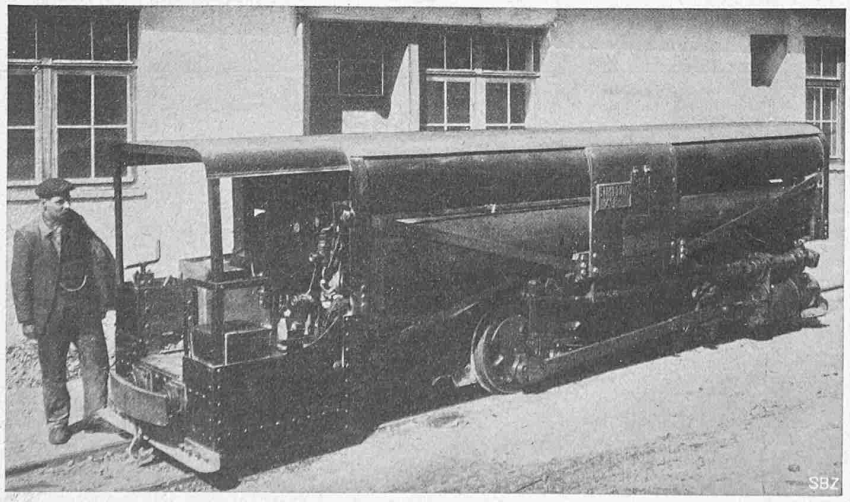


Abb. 15. Kleine Druckluft-Lokomotive des Simplonbaues II.

wie bei den eben erwähnten kleinern Maschinen garantiert, bei Versuchen mit einem Zuge von rd. 100 *t*, einschl. Lokomotive, auf einer 1,5 *km* langen, geraden Strecke im Tunnel als Mittel einer Berg- und einer Talfahrt. Auch bei diesen Maschinen entsprachen die Abnahmeversuche den Bedingungen.

Die Druckluft für die beschriebenen Lokomotiven liefern auf der Nordseite zwei, auf der Südseite drei *Hochdruckkompressoren* der Maschinenfabrik Rud. Meyer. Der Tunnelfahrplan (Abb. 17 und 18) gewährt für das Nachfüllen der Lokomotiven nur 10 bis 20 Minuten. Der Behälterdruck der Lokomotive beträgt bei Ladebeginn gewöhnlich noch etwa 30 bis 35 *at*. Die Nachfüllung der kleinern Lokomotiven benötigt somit rd. $(165-30) \times 3{,}5\ m^3 = 472{,}5\ m^3$ Freiluft. Es muss aber gelegent-

lich, bei nur noch etwa 12 *at* in Behältern, auch mit einer beinahe gänzlichen Füllung gerechnet werden, somit $(165 - 12) \times 3{,}5 = 535{,}5\ m^3$ Freiluft. Rationeller als Kompressoren, die $535{,}5 : 15 = 36{,}7\ m^3$ pro Minute, auch zu zweien, also je $18{,}35\ m^3/min$ ansaugen und auf 165 *at* komprimieren, ist die hier getroffene Anordnung mit Kompressoren, die die Luft mit so viel höherem Druck in so grossen Windkesseln akkumulieren, dass die jeweilige Luftentnahme für die Füllung dem Ueberdruck mal dem Behälterinhalt (wozu auch die Leitung zu zählen ist) entspricht. Die Kompressoren füllen dann die Leitung samt Windkessel in der Zwischenzeit wieder auf.

Die hier gewählten Kompressoren sind fünfstufig (Abb. 19 und 20). Es betragen: Angesaugte Freiluft $7\ m^3/min$; Endspannung 200 *at*; Kraftbedarf 130 *PS* an der Kompressorwelle gemessen; Kühlwasserverbrauch $2{,}5\ m^3/h$ bei 15° C; Gewicht rd. 11500 kg.

Die Kühlung zwischen den Stufen erfolgt mittels vierfachem Röhrenzwischenkühler. Der Kraftbedarf von 130 *PS* für $7\ m^3$ angesaugte Freiluft, Endspannung 200 *at*, war bei einem Barometerstand von 690 mm vertraglich garantiert. Auf Mehrverbrauch stand Konventionalstrafe. Die Ergebnisse der Abnahmeversuche entsprachen den Bedingungen reichlich.

Die *Tunnel-Druckleitung* hat einen Durchmesser von 50 *mm*. Zwischen ihr und den Kompressoren ist ein Windkessel eingebaut, bestehend aus 20 nahtlosen, gezogenen Stahlflaschen von je $0{,}25\ m^3$ Inhalt (Abb. 21), Probedruck 250 *at*. Wir erhalten so, zusammen mit der Tunnelleitung von 2,5, bezw. 4,5, bezw. 6,5 *km* Länge[1]), einen Behälter-Inhalt von:

$$5{,}0 + \frac{0{,}005^2\,\pi}{4} \cdot 2500 = 9{,}9\ m^3$$

$$5{,}0 + \frac{0{,}005^2\,\pi}{4} \cdot 4500 = 13{,}8\ \text{„}$$

$$5{,}0 + \frac{0{,}005^2\,\pi}{4} \cdot 6500 = 17{,}7\ \text{„}$$

Die beim Laden der Lokomotiven auf 165 *at* Betriebsdruck verfügbare Luftmenge beträgt somit, bei einer Leitungslänge von

2,5 *km* $9{,}9 \times 35 = 346\ m^3$
4,5 *km* $13{,}8 \times 35 = 483$ „
6,5 *km* $17{,}7 \times 35 = 619$ „

Während der Ladezeit von 15 Minuten presst ein Kompressor weitere 105, beide zusammen 210 m^3 in die Leitung ein. Diese Anordnung genügt somit den gestellten Anforderungen.

Auch die Leitung ist auf ihre Leistungsfähigkeit zu prüfen. Dazu nehmen wir einfachheitshalber, weil hier die Füllung ohne Nachpumpen der Kompressoren erfolgen kann und wir dieses somit nicht zu berücksichtigen brauchen, die Leitung von 6,5 *km* Länge. Bei einem Drucke von 200 *at* enthält sie 3540 m^3 Freiluft. Nach Entnahme von 535 m^3 verbleiben noch 3005 m^3, wobei noch ein Druck von 169,6 oder rund 170 *at* vorhanden ist. Bei Beginn der Füllung beträgt somit der Druckunterschied zwischen Leitung und Lokomotivkessel $Z_1 = 200 - 12 = 188$ *at*, am Schlusse noch $Z_2 = 170 - 165 = 5$ *at*.

[1]) Diese Längen entsprechen der jeweiligen Lage der Ladestelle im zweimal einwärts verlegten Tunnelbahnhof der Nordseite.

Der Förderbetrieb beim Ausbau des II. Simplon-Tunnel.

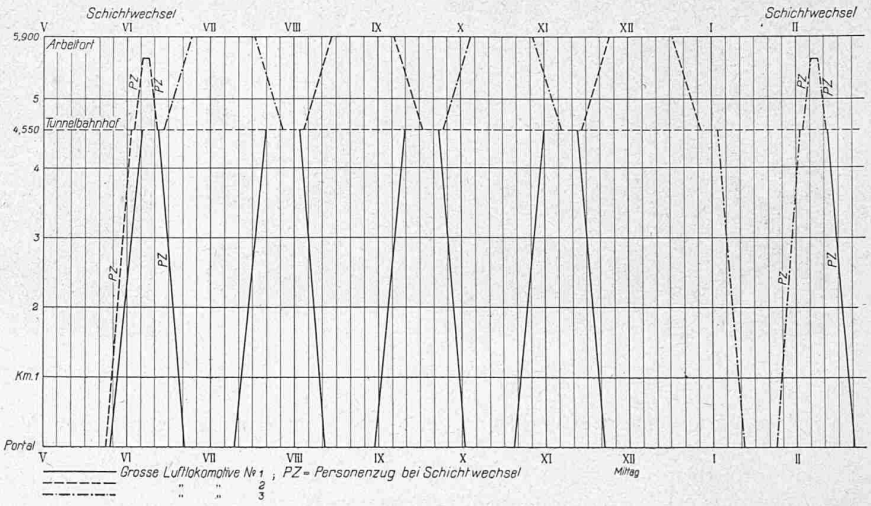


Abb. 17. Fahrplan (I. Schicht) Südseite, 1 grosse und 2 kleine Druckluft-Lokomotiven.

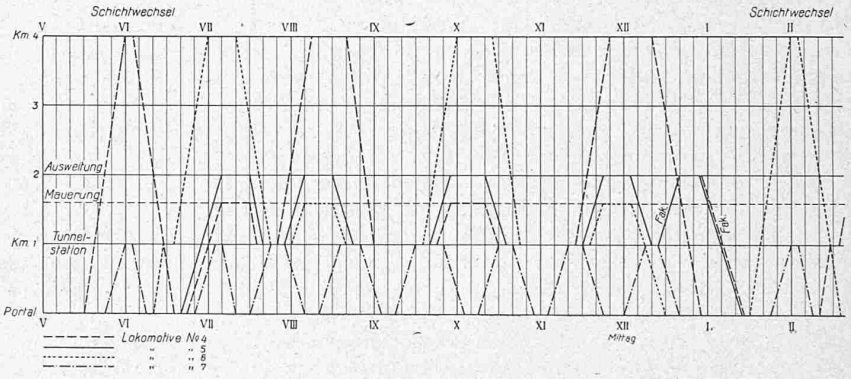


Abb. 12. Fahrplan (I. Schicht) Nordseite. Provisorischer Betrieb mit 4 Benzin-Lokomotiven.

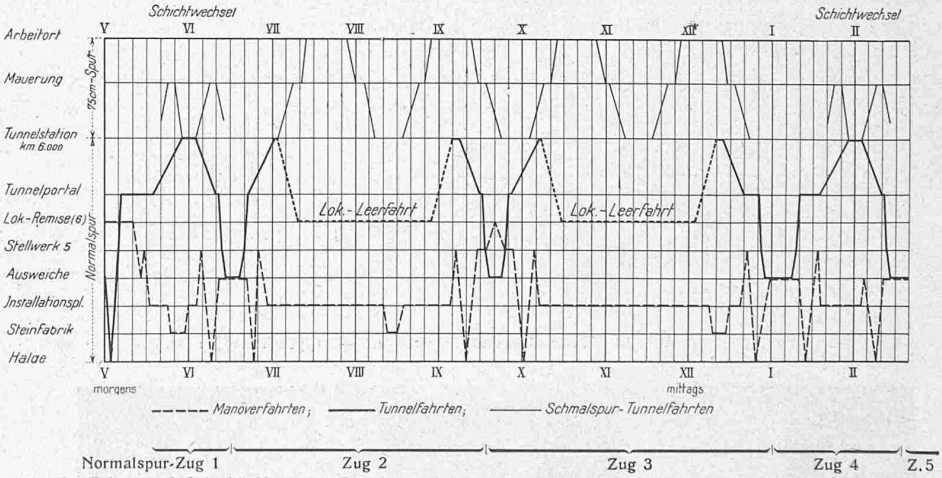


Abb. 18 Fahrplan (I. Schicht) Nordseite, Definitiver Umlade-Betrieb mit Akkumulatoren- u. Druckluft-Lokomotiven.

Für die Füllung wird die Hauptleitung mittels eines 2,5 *m* langen Kupferrohres von 0,011 *m* innerem Durchmesser mit der Lokomotive verbunden. Die Durchflussmenge der Druckluft ergibt sich aus der Formel von Riedler & Gutermuth (Hütte):

$$Q = \sqrt{\frac{Z \cdot 10^{10} \cdot d^5}{864 \cdot \gamma \cdot l}}$$

[worin: Q = Luftmenge in m^3/sek

$$Z = \frac{Z_1 + Z_2}{2} = \frac{188 + 5}{2} = 96{,}5\ kg/cm^2$$

$$\gamma = \frac{pm}{R\ (273 + t)} = \frac{1370000}{29{,}3 \times 293} = 159{,}6$$

d = Rohrdurchmesser und l = Rohrlänge].

Darnach finden wir für das Verbindungsrohr:

$$Q = \sqrt{\frac{96.5 \times 10^{10} \times 0{,}011^5}{864 \times 159{,}6 \times 2{,}5}} = 0{,}018\ m^3/sek \text{ von } 137\ at$$

$$= 2{,}5\ m^3/sek \text{ Freiluft.}$$

Für die Hauptleitung erhalten wir:

$$Q = \sqrt{\frac{96{,}5 \times 10^{10} \times 0{,}05^5}{864 \times 159{,}6 \times 6500}} = 0{,}018\ m^3/sek \text{ von } 137\ at$$

$$= 2{,}5\ m^3/sek \text{ Freiluft.}$$

Die Druckluftmenge ist für beide Leitungsteile gleich. Für eine Ladung von 535 m^3 (S. 112, oben) sind somit nötig:

$$\frac{535}{2{,}5} = 214\ sek = 3\ min\ 34\ sek.$$

Die Leitung genügt somit reichlich. Abb. 22 gibt das Ergebnis einiger praktischer Ladeversuche. Die Zeiten sind etwas länger als die berechneten, was indessen zu erwarten war, indem obige Berechnungsweise die Kontraktion am Uebergang von der Hauptleitung in das Füllrohr nicht berücksichtigt. Zudem ist der Luftbehälter der Lokomotive kein einzelner Kessel, sondern er besteht, wie beschrieben, aus mehreren Flaschen, die durch Röhren von kleinem Durchmesser untereinander verbunden sind, was die Füllung verzögert. Die obige Berechnung ist übrigens nur eine annähernde, da sich Druckunterschiede und mittlerer Druck nicht linear verändern.

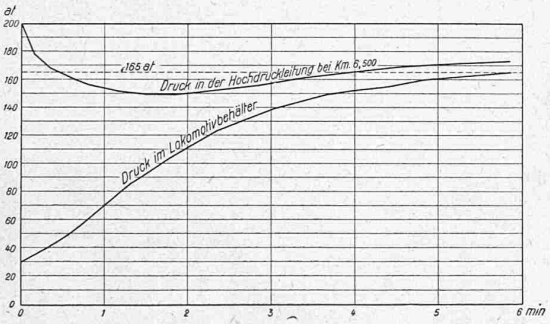


Abb. 22. Druckverlauf bei Lokomotiv-Füllung im Tunnelbahnhof.

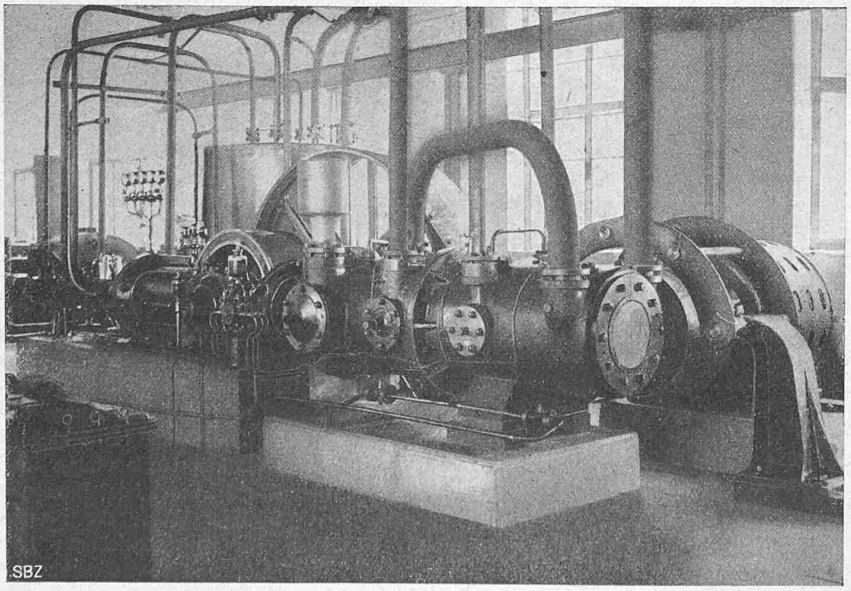


Abb. 20. Fünfstufiger Luftkompressor für 200 *at*, gebaut von Rud. Meyer, Müllheim a. d. Ruhr.

Die beiden Kompressoren der Nordseite genügen vollständig. Es ist sogar meistens nur einer in Betrieb. Die Kleinspur-Förderstrecke mit Druckluft misst höchstens 2 bis 3 *km*, während sie auf der Südseite durch den ganzen Tunnel geht. Hier reichten die drei Kompressoren infolge der häufigeren und mit dem grössern Lokomotivtyp auch grössern Füllungen knapp aus. (Forts. folgt.)

Wettbewerb Greifengasse Basel.

Veranlassung zu diesem Wettbewerb gab die nach dem Unterlags-Plan Seite 115 geplante Verbreiterung der Greifengasse in Kleinbasel auf 18 *m*. Zu studieren war eine einheitliche Fassaden-Gestaltung zunächst für die Bauparzellen A, B und C, im Weitern aber für das ganze Strassenstück zwischen Rheingasse und Claraplatz. Dabei war auch die Neueinteilung der beiden Baublöcke nördlich der Greifengasse in die Bearbeitung einzubeziehen. Von besonderem Interesse ist die (programmwidrige) Variante zum erstprämiierten Projekt von Architekt H. Bernoulli. Abgesehen von der aus verschiedenen Gründen nicht empfehlenswerten Verlegung der Strassenbahn in die Nebengasse ist der Vorschlag der Strassen-Profilgestaltung an sich, aus ökonomischen wie auch baukünstlerischen Gesichtspunkten betrachtet, ein sehr beachtenswerter Beitrag zum Problem der Neugestaltung von Altstadtgassen.

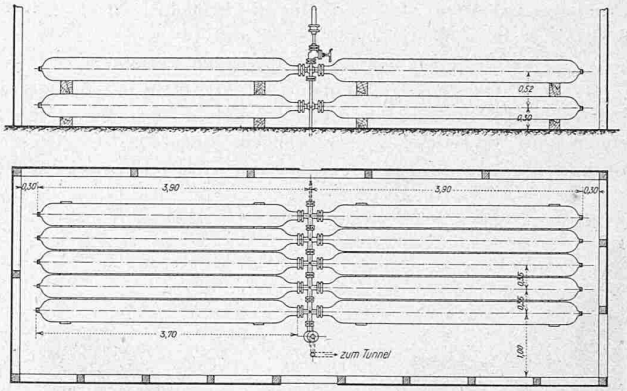


Abb. 21. Druckluft-Windkessel vor dem Kompressorenhaus. — 1 : 100.

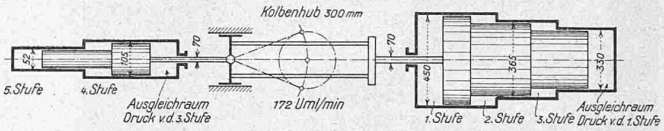


Abb. 19. Schematischer Längsschnitt des fünfstufigen Kompressors für 200 *at*.

Protokoll über die Sitzung des Preisgerichts

am 3. und 4. Januar 1918.

Das Preisgericht versammelte sich vollzählig am 3. Januar, vormittags 9 Uhr, in der Turnhalle des Rosentalschulhauses, wo die 43 rechtzeitig eingegebenen Projekte übersichtlich aufgehängt waren.

Die Projekte trugen folgende Kennzeichen: Nr. 1. Neubasel, 2. Basilea Nuova, 3. Proportionen, 4. Am Rhein, 5. Gryffeplätzli, 6. Nach der Messe, 7. Ohni Zwygli, 8. Von kommenden Dingen, 9. Form und Farbe, 10. Sonnseite, 11. Blockhäuser, 12. Zweckentsprechend, 13. Greifen-Corso, 14. Lörrach oder Basel?, 15. Greif, 16. Einheit, 17. Einheitliche Strassenwand, 18. D'r wild Ma, 19. Vogel Gryff I, 20. Greifenstrasse, 21. Enthaltsamkeit heisst das Vergnügen an Dingen, die wir nicht kriegen, 22. Alter Gedanke, Neuer Beschluss, 23. Der „mindern" Stadt, 24. Gut Bürgerlich, 25. Im Einzelnen Freiheit, Im Ganzen Einheit, 26. Stapflegiebel, 27. Kinopassage, 28. Klein-Basel, 29. Wildema, 30. Mitten im Krieg, 31. Zum Greifen, 32. Verkehr, 33. Zuem Gryffe-Turm, 34. Schwarz-weiss, 35. Lichtputzschäre, 36. Vogel Gryff II, 37. Blockeinheit, 38. Einheit (1) (2) (3), 39. Fir d'Griffegass, 40. Entwicklung Basels, 41. Einheitlich, 42. Arkaden, 43. Vogel Gryff III.

Nach einer orientierenden Besichtigung beschliesst das Preisgericht in *erster Linie* die Projekte auszuscheiden, welche bei unbefriedigender architektonischer Lösung auch keine gute Blockaufteilung vorschlagen. Auf Grund dieser Gesichtspunkte werden