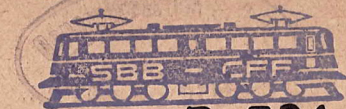


624.19

BIBLIOTHEK



B 534

DER TUNNEL

ANLAGE UND BAU

VON

G. LUCAS

Professor an der Technischen Hochschule Dresden.

BAND I

DER ENTWURF DES TUNNELBAUWERKES

Mit 533 Textabbildungen und 3 Tafeln.



BERLIN 1920

VERLAG VON WILHELM ERNST & SOHN.

Bei dem Längsprofil der Tunnel ist besondere Rücksicht sowohl auf die Abführung des in den Tunnelraum eingedrungenen Wassers als auch auf die Lüftung zu nehmen. Eine wagerechte Lage wird daher — Kanaltunnel und Wasserstollen ausgenommen — auf größere Längen vermieden, und lange Scheiteltunnel unter Gebirgsrücken erhalten aus diesem Grunde meist Fall nach beiden Seiten (Abb. 180, 181 u. 182), der wenigstens

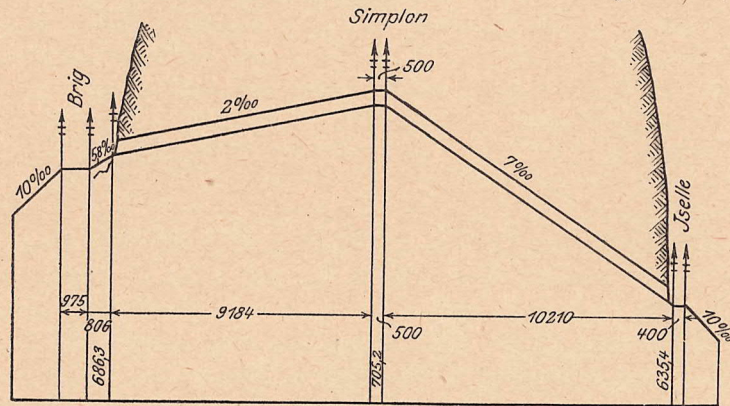


Abb. 180.

2 vT. betragen muß (Gotthard, Arlberg, Simplon, Tauern), wenn angängig aber reichlicher, auf mindestens 3 vT., zu bemessen ist. Selten nur liegt, wie z. B. am Rickentunnel (Abb. 183) der

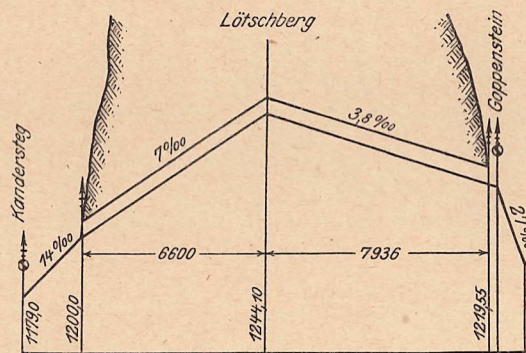
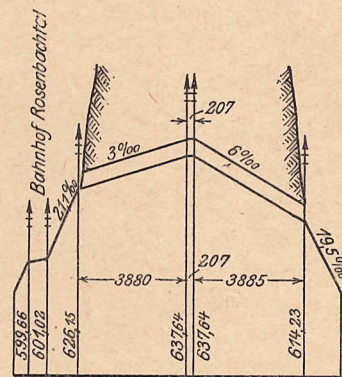
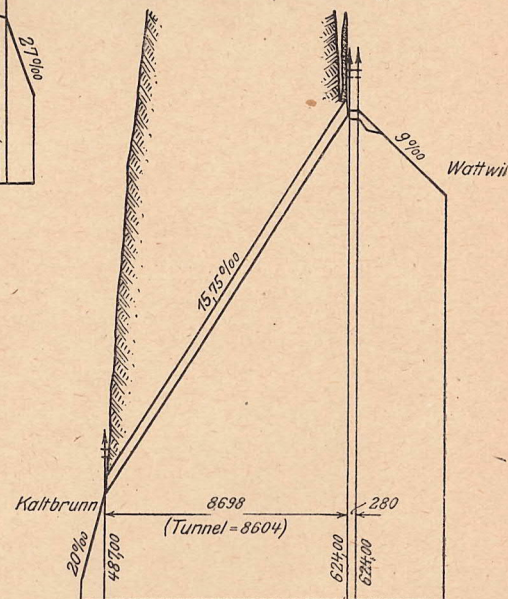


Abb. 181.



Karawanken
Abb. 182.



Ricken
Abb. 183.

Scheitelpunkt der Wasserscheidenüberschreitung vor dem Tunnel, der Tunnel selbst in einseitigem Gefälle.

Weiter ist zu beachten, daß bei Eisenbahnen längere Tunnel meist einen ungünstigen Einfluß auf die nutzbare Reibung der Lokomotiven ausüben. Der Grund hierfür ist in einem dünnen Feuchtigkeitsbeschlag, bei niederen Wärmegraden in einem reifartigen Überzug zu suchen, der sich auf den Schienen, insbesondere in denjenigen Strecken, die sich an die Mündungen anschließen, dann bildet, wenn wasserdampfreiche wärmere Außenluft durch den Tunnel streicht und mit den kälteren Schienen in Berührung kommt. Bei langen, wenig gelüfteten Tunneln ruft die gleiche Wirkung der Auspuffdampf der Lokomotive hervor; auch das Tropfwasser wirkt nachteilig. Die schädlichen Folgen werden um so größer, je unvollkommener der Tunnel gelüftet ist, doch sind auch Querschnittsgröße des Tunneln, seine Meereshöhe, Lage der Tunnelmündungen, Richtung und Stärke der örtlichen vorherrschenden Windströmungen usw. von Einfluß.

Um die hiernach in den Eisenbahntunneln zu erwartende Verringerung der Reibungsgröße in ihrem schädlichen Einfluß auf die Zugförderung aufzuheben und eine gleichmäßige Zugkraftleistung zu sichern, muß die Steigung in längeren Tunneln, wenn eine starke Steigung nicht überhaupt umgangen werden kann, stets unter der für die freie Strecke zulässigen, für die Zugstärke maßgebenden Steigung bleiben.¹⁾ Die Größe der Steigungsermäßigung hängt ab von dem Maß der Reibungsverringerung im Tunnel. Bezeichnet f den Reibungsbeiwert auf freier Strecke, f_1 den im Tunnel, s die Höchststeigung auf gerader offener Strecke, s_1 die noch im geraden Tunnel zulässige Steigung und w den durchschnittlichen Widerstand des größten insgesamt zu fördernden Zuggewichtes Q in kg/t — Lokomotive L , Tender und Wagen — so berechnet sich die Tunnelsteigung s_1 aus der Bedingung gleicher Lokomotivleistung außerhalb und innerhalb des Tunneln, also aus den Gleichungen

$$fL = Q(w + s) \text{ und } f_1L = Q(w + s_1)$$

zu

$$s_1 = \frac{f_1}{f}(w + s) - w,$$

worin w , je nach Lokomotivgewicht und Steigungsgröße etwas schwankend, bei den geringen Geschwindigkeiten der Bergfahrt zu etwa 2,9 bis 3,5, für mittlere Verhältnisse zu ungefähr 3,0 kg/t angenommen werden kann. Nach den bei den österreichischen Alpenbahnen gesammelten Erfahrungen beträgt der Reibungswert f , mit dem in offener gerader Strecke im Jahresmittel gerechnet werden kann, für klimatisch günstig gelegene Strecken — offene Gelände, sonnenseitige Lehnen unter 1000 m Meereshöhe — 0,170 bis 0,180, in ungünstigeren Lagen — tiefen Einschnitten, engen Flußtäälern, schatten-seitigen Lehnen, Meereshöhen über 1000 m — selten mehr als 0,140 bis 0,150, wenn im regelmäßigen Förderdienst auf das Sandstreuen verzichtet

¹⁾ Sanzin, Die Verminderung der Höchststeigung in Tunneln der Gebirgsbahnen, Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure 1910, I, Seite 170.