

# Simplon-Tunnel

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **37/38 (1901)**

Heft 20

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-22797>

## **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.

Steigung ein für elektrischen Betrieb vollständig ausreichender Adhäsionskoeffizient von  $\frac{1}{7}$  vorhanden.

Dabei bleibt es unbenommen, eventuell zur Bildung von grösseren Zugsgewichten überzugehen, wenn dementsprechend gegenüber unsern bisherigen Annahmen die Fahrgeschwindigkeit so reduziert wird, dass mit Rücksicht auf die Beanspruchung der Kontaktleitung auch für die schwereren Züge der maximale Kraftbedarf die vorausgesetzte Norm von 800 P. S. nicht überschreitet. Das Adhäsionsgewicht der Motorwagen dieser Züge wäre natürlich mit Rücksicht auf das erhöhte Zugsgewicht zu nehmen.

Da die Steigerung der Geschwindigkeit der Güterzüge auf diejenige der Personenzüge wenigstens für den Anfang am jetzigen Zustand des Rollmaterials und am Mangel an durchgehenden Bremsen bei den Güterwagen auf Schwierigkeiten stossen dürfte, so wird sich wahrscheinlich die Bildung der schwereren langsamer fahrenden Güterzüge empfehlen. Von einer näheren Untersuchung dieser Frage können wir an dieser Stelle absehen, da sie auf unsern Vergleich nicht weiter von wesentlichem Einfluss ist.

*Stromverteilung.*

Zum Betrieb der Züge ist Gleichstrom angenommen von etwa 1000 Volt Spannung, der den Wagenmotoren vermittels isoliert befestigter, dritter Schiene zugeführt und von den Fahrstienen zurückgeführt wird, während die Stromabnahme durch Gleitkontakte erfolgt.

Da die Wasserkraftanlagen nur ausnahmsweise direkt an der Bahn gelegen sein werden, soll vorausgesetzt sein, dass der Gleichstrom in sog. Umformerstationen erzeugt wird durch Umwandlung der von den Wasserwerken in Form von hochgespanntem Wechselstrom erhältlichen elektrischen Energie, wobei zugleich eine Accumulierung in sog. Pufferbatterien zu erfolgen hat, in der Weise, dass die Energielieferung den Durchschnittsbedarf der betreffenden Station deckt, während der momentane Mehr- oder Minderbedarf von der Batterie ausgeglichen wird.

Die Entfernung der Stationen von einander hängt zum grossen Teil von der Belastung der betreffenden Strecke ab. Angenommen der 800 P. S. (900 Amp. bei 850 Volt) beanspruchende Zug befände sich mitten zwischen zwei Stationen, die Kontaktschiene besitze einen auf Kupfer reduzierten Querschnitt von etwa 600 mm<sup>2</sup> (Schiengewicht etwa 35 kg), so würde, einen Verlust von rund 150 Volt in der Kontaktschiene vorausgesetzt, bei beidseitiger Speisung der Strecke die Stationsentfernung betragen dürfen

$$L = \frac{4 \cdot 60 \cdot 150 \cdot 600}{900} = 24\ 000\ m.$$

Es ist dies ungefähr die Distanz zwischen den grössern Eisenbahnstationen, wenigstens auf der schweizerischen Hochebene. Da solche meist Knotenpunkte verschiedener Linien sind, so wird es möglich, bei Anlage der Umformerstationen an diesen Orten meist nicht nur nach zwei, sondern nach drei und mehr Richtungen Strecken mit Strom zu versorgen. Je nach der Belastung dieser Strecken, den Steigungen, der Zugs- und Geleisezahl sind die Kontakt- und eventuellen Speiseleitungen zu dimensionieren, um innerhalb zulässiger Spannungsverluste zu bleiben.

Die Verteilung auf das Netz der fünf schweizerischen Hauptbahnen ergibt einen Bedarf von etwa 100 Stationen, von denen 40 an Knotenpunkten liegen. Die Kapazität der einzelnen Stationen wird der Zugsbelastung des zu versorgenden Gebietes entsprechend sehr verschieden sein.

(Schluss folgt.)

**Simplon-Tunnel.**

Der unter Datum vom 25. Oktober 1901 erschienene *zwölfte Vierteljahresbericht* über die Bauarbeiten am Simplon-Tunnel umfasst die Zeit vom 1. Juli bis 30. September 1901. In dieser Zeit betrug der erzielte Fortschritt: Auf der *Nordseite* im Richtstollen des Haupttunnels 538 m, im Parallelstollen 528 m, im Firststollen 476 m; für die entsprechenden Stollen der *Südseite* belaufen sich diese Zahlen auf 420, 409 und 283 m. Der Vollaussbruch ist auf der Nordseite um 374 m, auf der Südseite um 256 m

gefördert worden. An Gesamtaushub beträgt die Leistung für das Berichtsvierteljahr auf der Brieger Seite 20 616 m<sup>3</sup>, auf jener von Iselle 15 104 m<sup>3</sup>, während die Ausmauerung auf der erstern Seite um 443 (4056 m<sup>3</sup>) auf der letztern um 365 m (3967 m<sup>3</sup>) fortgeschritten ist. Folgende Tabelle giebt einen vergleichenden Ueberblick über den Stand der Arbeiten zu Beginn und am Schlusse des Quartals.

Tabelle I.

Gesamtlänge des Tunnels 19729 m	Nordseite-Brieg		Südseite-Iselle		Total	
	Juni 1901	Sept. 1901	Juni 1901	Sept. 1901	Juni 1901	Sept. 1901
Stand der Arbeiten Ende . . .						
Sohlenstollen im Haupttunnel . m	5195	5733	3977	4397	9172	10130
Parallelstollen . . . . . m	5079	5607	3979	4388	9058	9995
Firststollen . . . . . m	4419	4895	3142	3425	7561	8320
Fertiger Abbau . . . . . m	4391	4765	3114	3370	7505	8135
Gesamtaushub . . . . . m <sup>3</sup>	212778	233394	154955	170059	367733	403453
Verkleidung, Länge . . . . m	4194	4637	2812	3177	7006	7814
Verkleidungsmauerwerk . . . m <sup>3</sup>	42637	46693	28727	32694	71364	79387

Auf der *Nordseite* betrug das Mittel der Querschnittsfläche des Sohlenstollens wie des Parallelstollens je 5,8 m<sup>2</sup>, bei den entsprechenden Stollen der Südseite 5,8 und 5,7 m<sup>2</sup>. In jedem der drei Stollen waren drei Bohrmaschinen thätig, mit welchen nordwärts in 89 Arbeitstagen im ganzen 881, südwärts in 86 Arbeitstagen 760 Bohrangriffe gemacht wurden. Im ganzen wurden während des Quartals aus den vier Stollen durch mechanische Bohrung 10 792 m<sup>3</sup> Aushubmaterial gefördert, wozu 44 813 kg Dynamit und 8361 Arbeitsstunden aufgewendet wurden. Von letzteren entfallen 3902 Stunden auf die eigentliche Bohrarbeit und 4459 Stunden auf das Laden der Minen und das Schüttern.

Der durch Handbohrung (im Firststollen, Parallelstollen und beim Vollaussbruch) bewirkte Aushub betrug auf beiden Tunnelseiten zusammen 23 964 m<sup>3</sup>, wofür 24 594 kg Dynamit und 100 196 Arbeiter-Tagschichten verwendet worden sind.

Die Anzahl der täglich beschäftigten Arbeiter belief sich im Durchschnitt auf:

	Nordseite	Südseite	Zusammen
Im Tunnel	1189	980	2169
Ausserhalb des Tunnels	485	426	911
	1674	1406	3080

(Im vorhergehenden Vierteljahr hatte der Gesamtdurchschnitt 3396 betragen.)

*Geologische Verhältnisse.*

Auf der *Nordseite* hielten die vielfach Granatkrystalle aufweisenden Schichten von Glimmerschiefer und schieferigem Gneiss bis zu Km. 5,335 an, wo ein glimmerreicher häufig chlorithaltiger Schiefer ohne Granaten einsetzte. Bei Km. 5,548 endlich trat ein grauer Gneiss in gewellten Schichten auf. Von Km. 5,610—5,692 finden sich sporadisch Hornblende-Einlagerungen, wovon Spuren sich bis Km. 5,725 zeigen. Hierauf folgen plötzlich kalkhaltige Glimmerschiefer, ähnlich denjenigen die bis zu Km. 5,548 dem Gneiss vorangingen. — Auf der *Südseite* blieb der Richtstollen bis zu Km. 4,063 im mehr oder minder massigen, zerklüfteten Antigornigneiss. Bei Km. 4,044 und 4,063 traten schwarze Glimmerschiefer-Schichten auf, davon die letztere in einer Mächtigkeit von 1,50 m. Hierauf folgt wieder Gneiss von der gewöhnlichen Struktur; bei Km. 4,217 unterbricht ihn eine 2 m breite Spalte, die durch teilweise kaolinisierte Gneissstrümmen ausgefüllt ist. Bei Km. 4,245 zeigen sich nochmals schwache Schichten von schwarzem Glimmerschiefer, die, wie die vorhergehenden, südöstlich einfallen, worauf bei Km. 4,325 plötzlich unter dem Gneiss weisser krystalinischer Kalkstein zu Tage tritt, welchen man erst 1500 m weiter nördlich anzutreffen vermutete.

Die *Messungen der Gesteinstemperatur* in den neu erstellten Probelöchern haben folgende Ergebnisse gehabt:

Tabelle II.

Nordseite-Brieg		Südseite-Iselle	
Abstand vom Tunnelleingang m	Temperatur des Gesteins °C	Abstand vom Tunnelleingang m	Temperatur des Gesteins °C
5000	erste Messung 32,0	3800	erste Messung 26,4
	letzte » 31,4		letzte » 26,8
5200	erste » 32,5	4000	erste » 26,5
	letzte » 31,3		letzte » 25,0
5400	erste » 33,9	4200	erste » 22,5
	letzte » 31,6		letzte » 21,8
5600	erste » 34,1		
	letzte » 32,6		

Die in den bleibenden Beobachtungsstationen der Nebenstollen erhobenen Temperaturen sind in nachfolgenden zwei Tabellen zusammengestellt:

Tabelle III. Nordseite-Brieg. — Parallelstollen.

Abstand vom Stolleneingang <i>m</i>	Datum der Messungen	Temperatur °C	
		des Gesteins	der Luft
500	18. Juli	13,4	16,0
	12. August	14,0	16,0
	27. September	13,5	14,0
1000	18. Juli	14,7	16,0
	12. August	15,6	16,5
	27. September	15,0	15,5
2000	18. Juli	17,7	17,5
	12. August	17,8	17,5
	27. September	18,0	17,5
3000	18. Juli	20,9	19,5
	12. August	20,6	19,0
	27. September	20,8	20,0
4000	18. Juli	23,8	22,0
	12. August	23,6	21,5
	27. September	23,6	22,5
5000	30. August	27,4	24,0
	16. September	27,0	24,0
	27. September	27,0	24,0

Tabelle IV. Südseite-Iselle. — Parallelstollen.

Abstand vom Stolleneingang <i>m</i>	Datum der Messungen	Temperatur °C	
		des Gesteins	der Luft
10	9. Juli	17,5	19,0
	10. August	18,5	20,2
	25. September	18,0	19,8
500	9. Juli	15,4	14,5
	10. August	15,9	15,8
	25. September	16,1	13,5
1000	9. Juli	18,2	17,4
	10. August	19,0	17,0
	19. September	19,2	16,3
2000	9. Juli	22,6	20,5
	10. August	23,5	21,5
	25. September	23,4	20,5
3000	9. Juli	25,2	24,0
	10. August	25,5	24,0
	25. September	25,0	23,0
4000	2. August	26,5	27,8
	23. August	26,1	26,0
	25. September	26,0	25,2

Der *Wasserandrang* blieb auf der *Nordseite* während des besprochenen Zeitabschnittes gering, indem keine neuen Quellen angeschlagen wurden. Auf grosse Strecken war der Fels vollständig trocken und nur selten traten feuchte Stellen oder Einsickerungen auf. Die Stollen der *Südseite* dagegen trafen in dem zerklüfteten Gneiss auf zahlreiche Quellen, denen beim Uebergang in das Kalkgebirge ein aussergewöhnlicher Wasserandrang folgte<sup>1)</sup>. Auffällig war dabei, dass die Wassertemperatur von Km. 3,977 bis Km. 4,355 stetig (von 25,2 °C auf 18,4 °C) gesunken ist. Der Umstand, dass das Wasser stets 1—2° kälter ist als der umgebende Felsen, lässt mit Sicherheit darauf schliessen, dass man es mit eindringendem, durchströmendem Tagwasser zu thun hat, durch welches die Gebirgsmassen abgekühlt werden.

Die durch die *Ventilationsanlage* auf der *Nordseite* täglich in den Tunnel gepresste Luft wurde bei Km. 4,100 noch mit 229 516 m<sup>3</sup> gemessen; davon gelangten 120 530 m<sup>3</sup> mit einer Temperatur von 28,65 °C bis vor Ort im Richtstollen des Haupttunnels und 76 120 m<sup>3</sup> erreichten mit 27,2 °C die Angriffsstelle im Parallelstollen. An die entsprechenden Arbeitsplätze der *Südseite* wurden bei einer durchschnittlich durch die Ventilatoren eingeführten Luftmenge von 2659 410 m<sup>3</sup>, je 57 550 bzw. 52 400 m<sup>3</sup> Luft mit einer Temperatur von 25,9 °C gebracht. — Für den Betrieb der Bohrmaschinen sind auf der *Nordseite* 12 Sek./l Druckwasser verwendet worden; dasselbe hatte beim Maschinenhaus 12,5°, bei den Ventilationsturbinen im Tunnel 15,3° und beim Austritt aus den Bohrmaschinen 20,1°—23,4 °C. Auf der *Südseite*, wo 12,5 Sek./l Druckwasser gebraucht wurden, betragen

<sup>1)</sup> Bd. XXXVIII S. 165 und 188.

die entsprechenden Temperaturen 12,1°, 23,5° und 25,5° C. Auf beiden Tunnel-Seiten wurden weite Strecken der Leitungen mittels schlecht leitender Substanzen isoliert.

Nachstehend sind die Temperaturen der Luft vor Ort zusammengestellt. (Messungsergebnisse für den Feuchtigkeitsgehalt, der im vorhergehenden Quartal für die *Nordseite* mit 89—90% angegeben wurde, stehen diesmal gänzlich aus.)

Tabelle V.

Mittlere Temperatur und Feuchtigkeitsgehalt	Nordseite-Brieg				Südseite-Iselle			
	Richtstollen		Parallelstollen		Richtstollen		Parallelstollen	
	Temper. °C	Feucht.-Geh. %	Temper. °C	Feucht.-Geh. %	Temper. °C	Feucht.-Geh. %	Temper. °C	Feucht.-Geh. %
Während des Bohrens	28,8	?	27,3	?	26,4	?	25,7	?
Während d. Schutterung	31,3	?	29,8	?	27,8	?	27,5	?

Die höchste Temperatur betrug in den Stollen der *Nordseite* beim Schuttern 33 und 31 °C, in denjenigen der *Südseite* 28 und 29 °C. Bei den Ausmauerungsarbeiten wurden im nördlichen Tunnel 27,6—28 °C, im südlichen 27,1—28,1 °C gemessen.

Bis zum 30. September waren an *Querstollen* in der nördlichen Tunnelhälfte 28 mit einer Gesamtlänge von 406 *m* ausgeführt (der letzte bei Km. 5,500), in der südlichen Hälfte deren 21 mit einer Gesamtlänge von 304,5 *m* (der letzte derselben bei Km. 4,300).

An *Mauerung* waren zum selben Zeitpunkt auf der *Brieger Seite* fertig erstellt: das rechte Widerlager auf 4659 *m*, das linke Widerlager und das Gewölbe auf 4623 *m* Länge; auf der Seite von *Iselle*: das rechte Widerlager mit 3180 *m*, das linke mit 3210 *m* und die Gewölbemauerung auf eine Länge von 3160 *m*.

Die Leistung an Mauerwerk für das dritte Quartal 1901 ist nach Arbeitsgattungen geordnet aus folgender Tabelle ersichtlich:

Tabelle VI.

Bezeichnung der Arbeiten	Nordseite-Brieg			Südseite-Iselle		
	Stand Ende Juni 1901	Stand Ende Sept. 1901	Fortschritt	Stand Ende Juni 1901	Stand Ende Sept. 1901	Fortschritt
	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>		m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	
Rechtseitiges Widerlager	9828	10723	895	5900	6670	770
Linkseitiges Widerlager	8132	9005	873	6534	7347	813
Scheiteltgewölbe	18687	20482	1795	13548	15388	1840
Sohlengewölbe	1519	1549	30	—	—	—
Kanal	4471	4934	463	2745	3289	544
Gesamtausmas	42637	46693	4056	28727	32694	3967

Die *tägliche Durchschnittsleistung* betrug in diesem Vierteljahr auf der *Nordseite*: an Aushub 253 m<sup>3</sup> und an Mauerwerk 50 m<sup>3</sup>; auf der *Südseite* an Aushub 186 m<sup>3</sup> und an Mauerwerk 49 m<sup>3</sup>. An Dynamit wurden auf den nördlichen Arbeitsstellen täglich 516 *kg* verbraucht, wovon 300 *kg* für Maschinenbohrung und 216 *kg* für Handbohrung; auf den südlichen Bauplätzen betrug der durchschnittliche Bedarf 342 *kg*, wovon 252 *kg* für mechanische Bohrung und 90 *kg* für Handbohrung.

Auf den Arbeitsplätzen der *Nordseite* ereigneten sich während des Berichtvierteljahrs 71 Unfälle leichter Art, während auf der italienischen Seite 97 Unfälle, wovon zwei schwere, vorgekommen sind.

*Installationsarbeiten.* Veranlasst durch eine Typhusepidemie, deren höchster Stand 40 Kranke erreichte, wurde auf der *Brieger Seite* in 200 *m* Abstand vom Spital eine Isolationsbaracke erstellt.

### Miscellanea.

**Dienstgebäude für die schweizerischen Bundesbahnen.** Im Interesse einer ordnungsmässigen Geschäftsabwicklung ist es notwendig, dass auf den 1. Mai 1903 die Generaldirektion der schweizerischen Bundesbahnen mit ihrem Personal definitive Räumlichkeiten beziehen kann und dass auf diesen Zeitpunkt auch alle zur Centralverwaltung gehörenden Dienstzweige in Bern installiert und organisiert werden können. Nach einer vorläufigen Erhebung darf die Zahl der Beamten und Angestellten, die in Bern zu vereinigen sind, auf 614 geschätzt werden. Davon entfallen auf das Präsidium mit Generalsekretariat, Registratur und Abwartpersonal 38, auf das Finanzdepartement 52, auf das kommerzielle Departement mit den Tarifbureaux, der Einnahmenkontrolle, der Drucksachen-Verwaltung, Billetdruckerei und Reklamationsbureau 344, auf das Betriebsdepartement 128, auf das Baudepartement 38 und auf das Rechtsdepartement 14.

Es entsteht nun die Frage, wo soll dieses ansehnliche Beamtenheer untergebracht werden? Zuerst war zu erwägen, ob nicht vorläufig die