

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 35/36 (1900)
Heft: 9

Artikel: Simplon-Tunnel
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-22050>

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: 06.02.2025

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

Verhältnissen kaum mächtiger und passender denken kann, und auf die Frage: „Wo sind die guten Ueberlieferungen der berühmten französischen Architekturschule, wo die kernige Straffheit, die monumentale Strenge, das klare Bewusstsein der eigentlichen architektonischen Werte geblieben, Eigenschaften, die wir alle an der modernen französischen Baukunst so sehr schätzten und bewunderten?“, die kürzlich ein bekannter Kritiker eines deutschen Fachblattes stellte, möchten wir antworten: Gerade an den Monumental-Bauten der Avenue Nicolas und an der Architektur der Alexander-Brücke sind diese Eigenschaften deutlich und unverfälscht zu erkennen; solche Leistungen künden noch lange nicht den Verfall der französischen Kunst an. *A. Lambert.*

Simplon-Tunnel.

Dem kürzlich erschienenen siebenten Vierteljahrsbericht der Jura-Simplon-Bahn betreffend den Baufortschritt am Simplontunnel entnehmen wir über den Stand der Arbeiten Ende Juni 1900 und über die während des vorhergehenden Quartals bei denselben eingetretenen wichtigsten Vorgänge folgende Mitteilungen.

Der Fortschritt der mechanischen Bohrung betrug (siehe Tabelle I) im *nordseitigen* Sohlstollen 482 m, im dortigen Parallelstollen 489 m, im Firststollen 714 m, und für die entsprechenden Stollen auf der Südseite 400, 439 und 463 m. Ferner erreichte der Fortschritt für den fertigen Abbau 606 bzw. 478 m, für den Gesamtaushub 25938 bzw. 21004 m³, für die Verkleidung 497 m bzw. 345 m und für das Mauerwerk 4914 bzw. 3577 m³. Der mittlere Querschnitt des Stollenorts betrug in beiden Sohl- und im nördlichen Parallelstollen je 5,5 m², und 5,6 m² im südlichen Parallelstollen.

In den beiden Stollen der *Nordseite* waren täglich 5,6 Bohrmaschinen, in denjenigen der *Südseite* 6 Bohrmaschinen im Betrieb. Die mittlere Arbeitsdauer derselben im Haupt- und Parallelstollen hat für die *Nordseite* 107 1/2, für die *Südseite* 149 Tage, die Gesamtzahl der Angriffe 639 und 796 betragen.

Tabelle I. Vierteljahrsbericht.

Gesamtlänge des Tunnels 19729 m	Nordseite-Brieg		Südseite-Iselle		Total	
	März 1900	Juni 1900	März 1900	Juni 1900	März	Juni
Stand der Arbeiten Ende . . .						
Sohlstollen m	2770	3252	1992	2392	4762	5644
Parallelstollen m	2609	3098	1867	2306	4476	5494
Firststollen m	1424	2138	950	1413	2374	3551
Fertiger Abbau m	1287	1893	840	1318	2127	3211
Gesamtaushub m ³	81652	107590	54989	75993	136641	183583
Verkleidung m	1130	1627	548	893	1678	2520
» m ³	12310	17224	5674	9251	17984	26475

Der gesamte Felsaushub bezifferte sich auf 9966 m³, der gesamte Dynamitverbrauch auf 47622 kg.

Der Aufwand an *Sprengmaterial* bei der Bohrung des Gesteins ist aus Tabelle II ersichtlich:

Durch *Handbohrung* wurden auf beiden Bergseiten im ganzen 35849 m³ Fels gefördert; die Bohrung, Sprengung und Schutterung hat per m³ Fels 0,85 kg Dynamit erfordert.

Tabelle II.

Mechanische Bohrung	Nordseite-Brieg	Südseite-Iselle	Im Mittel
Verbrauch an Dynamit:			
für jedes Bohrloch kg	4,82	2,52	3,40
für Sprengung von 1 m ³ Fels . . . »	4,38	5,00	4,78
Mittlere Zahl der Angriffe per Arbeitstag	2,98	3,93	3,43
Durchschnittliche Zahl der Bohrlöcher per Angriff	7,6	11,8	9,95
Mittlere Tiefe der Bohrlöcher m	1,72	1,21	1,48
Gesamtiefe der Bohrlöcher per Angriff »	13,2	14,3	13,7

An *Arbeitern* waren im zweiten Quartal 1900 durchschnittlich per Tag beschäftigt:

	Nordseite	Südseite
Im Tunnel	1364	1200
Ausserhalb des Tunnels	532	404
	1896	1604

Also insgesamt 3500; an Zugtieren wurden im Mittel 50 pro Tag verwendet.

Geologische Verhältnisse. — *Nordseite.* Die während des letzten Quartals vom Sohlstollen durchfahrenen Formationen (km 2,770—3,252) bestanden aus kalk- und glimmerhaltigem Glanzschiefer mit Schichten von grauem, glimmerhaltigem Kieselkalk und stellenweise Quarzeinsprengungen, gemischt mit Calcit. — *Südseite.* Glimmerreicher, schiefriger Gneiss mit kompakter Gneissdecke, von km 2,030 an abwechselnd mit kompakten, massiven Gneisschichten.

Messung der Gesteinstemperaturen. Nach Massgabe des Fortschritts der Bohrungen wurden auf beiden Tunnelseiten und zwar je in Probeföchern von 1,50 m Tiefe die in der Tabelle III angegebenen Temperaturbeobachtungen gemacht.

Auf den ständigen Stationen des *nordseitigen* Parallelstollens bei 500, 1000 und 2000 m vom Tunnelportal hat man im abgelaufenen Quartal die in Tabelle IV (S. 90) angeführten niedrigsten und höchsten Temperaturen des Gesteins und der Luft beobachtet.

Die Architektur an der Pariser Weltausstellung von 1900.



Fig. 2. Die Alexander-Brücke.

Architekten: Cassien Bernard und G. Cousin in Paris.

Tabelle III.

Nordseite (Brieg)		Südseite (Iselle)	
Entfernung vom Tunnelportal m	Temperatur des Gesteins °C	Entfernung vom Tunnelportal	Temperatur des Gesteins °C
2800	23,9	2000	33
	23,8		29,1
3000	26	2200	33,5
	25,6		29,8
3200	26,8	—	—
	?		—

Die auf der *Südseite* angestellten vergleichenden Beobachtungen zwischen Gesteins- und Lufttemperatur sind aus Tabelle V (S. 90) ersichtlich.

Ventilation. Bis Ende Mai wurde im Mittel täglich in den Tunnel eine Gesamtmenge von 1432130 m³ Luft eingeführt und zwar 740830 m³ auf der *Nordseite* und 691300 m³ auf der *Südseite*. Von diesen Mengen gelangen zu den beiden Stollenorten der *Nordseite*: vor Ort des Hauptstollens 33220 m³, vor Ort des Parallelstollens 40110 m³;

Tabelle IV. Nordseite. — Parallelstollen.

Entfernung vom Tunnelportal <i>m</i>	Datum der Messungen	Temperatur °C	
		des Gesteins	der Luft
500	17. April	12	12,1
	31. Mai	13,6	15
	20. Juni	14	16
1000	28. April	15,4	16,5
	31. Mai	16	17,5
	25. Juni	16	17,3
2000	9. »	20,4	21,5
	20. »	20,4	21,5

(Ende Januar 1900 hatte bei 500 *m* die Gesteinstemperatur 11,2° C, die Lufttemperatur 10° C, bei 1000 *m* 14,8° C bzw. 14,5° C betragen).

Tabelle V. Südseite. — Parallelstollen.

Entfernung vom Tunnelportal <i>m</i>	Datum der Messungen	Temperatur °C	
		des Gesteins	der Luft
500	22. Mai	16,1	15,8
	21. Juni	16,7	15,5
1000	22. Mai	19,4	16,2
	21. Juni	19,6	18
2000	17. Mai	32	24,8
	10. Juni	30,6	24,3
	28. »	28,4	22,8

auf der Südseite beziehungsweise 39 500 *m*³ und 66 230 *m*³. Seit Anfang Juni war die provisorische Ventilation am Portal des nördlichen Parallelstollens in Betrieb; sie lieferte täglich (24 Std.) 1 078 300 *m*³ bei einer Luftgeschwindigkeit von 2 *m* pro Sek. im Parallelstollen.

Die mittlere Temperatur der zugeführten Luft betrug vor Ort beim Austritt aus den Zuleitungsröhren 25,7° C (im Hauptstollen) und 24,6° C (im Parallelstollen) auf der Nordseite, bzw. 26° C und 22,5° C auf der Südseite, wo der mittlere Luftdruck beim Eintritt in die Leitung 230 *mm* Wassersäule entsprach. — Die Temperatur und der Feuchtigkeitsgehalt der Luft vor Stollenort während der Arbeitszeit ergeben sich aus folgenden Messungsergebnissen:

Tabelle VI.

Mittlere Temperatur und Feuchtigkeitsgehalt	Nordseite (Brieg)				Südseite (Iselle)			
	Sohlstollen		Parallelstollen		Sohlstollen		Parallelstollen	
	Temper. °C	Feucht.-Geh. %	Temper. °C	Feucht.-Geh. %	Temper. °C	Feucht.-Geh. %	Temper. °C	Feucht.-Geh. %
Während des Bohrens	28	87	25,8	85	25,1	86	24	84
Während d. Schutterang	30	95	28,3	95	28,2		26,1	

Fast an allen Arbeitsstellen ist die erwartete Maximal-Temperatur von 25° C also überschritten worden.

An Wasser führte man täglich in den Tunnel ein auf der Nordseite 1900 *m*³, auf der Südseite 1600 *m*³; Temperatur des Wassers: im Maschinenhaus: 9,1° C bzw. 12° C, in den Injektoren im Tunnel 20,6° C und 14,5° C; Wasserdruck vor Ort 80 *Atm.* auf der Nordseite, 77 *Atm.* auf der Südseite.

Wasserandrang: Ausschliesslich auf der Nordseite zwischen *km* 2,770 und *km* 3,252 des Richtstollens traten meistens in der Erste zahlreiche Quellen auf mit einer Gesamtwassermenge von 3 616 *Min./l*; die bedeutendsten derselben zwischen *km* 2,972—2,982, welche 2 000 *Min./l* führten, sind seit ihrer ersten Beobachtung anfangs Mai um wenigstens die Hälfte der ursprünglichen Wassermenge zurückgegangen. Die Temperatur des Wassers schwankte zwischen 24,2° C und 26,8° C.

Querstollen. Auf der Nordseite wurde der 14. Querstollen (*km* 2,700) vollendet, der 15. (*km* 2,900) und 16. Querstollen (*km* 3,100) nur durchbohrt. Die Gesamtlänge der bis zum 30. Juni fertiggestellten Querstollen war 232 *m*, wovon 35,5 *m* auf das letzte Quartal entfallen. — Auf der Südseite sind 11 Stollen in einer Gesamtlänge von 159,5 *m* fertig gebohrt, auch hier beträgt die Quartalsleistung 35,5 *m*.

Ueber den Fortschritt der Mauerung unterrichtet Tabelle VII.

Auf der Nordseite wurden Ende Juni das linksseitige Widerlager bis auf eine Länge von 1 667 *m*, das rechtsseitige Widerlager auf 1 673 *m*, das Gewölbe auf 1 590 *m* fertig gemauert. Südseite: Fertigstellung der beidseitigen Widerlager auf 930 *m*, des Gewölbes auf 860 *m*. Die Gesamtlänge der fertigen Tunnelverkleidung und der erzielte Fortschritt auf beiden Bergseiten sind aus Tabelle I ersichtlich. — Die tägliche mittlere

Tabelle VII.

Nähere Bezeichnung der Arbeiten	Nordseite (Brieg)			Südseite (Iselle)		
	Stand Ende März 1900	Stand Ende Juni 1900	Fortschritt	Stand Ende März 1900	Stand Ende Juni 1900	Fortschritt
	<i>m</i> ³	<i>m</i> ³	<i>m</i> ³	<i>m</i> ³	<i>m</i> ³	<i>m</i> ³
Rechtseitiges Widerlager	2275	3279	1004	1274	2112	838
Linksseitiges Widerlager	2735	3814	1079	1102	1902	800
Scheitelgewölbe	5149	7195	2046	2246	3853	1607
Sohlgewölbe	286	527	241	—	—	—
Kanal	1865	2409	544	1052	1384	322
Gesamtausmass	12310	17224	4914	5674	9251	3577

Arbeitsleistung betrug während des zweiten Quartals: nordseits: Felsabtrag 301 *m*³, Mauerwerk 57 *m*³; südseits: Felsabtrag 239 *m*³, Mauerwerk 41 *m*³. — Der tägliche mittlere Dynamitverbrauch erreichte nordseits: 505 *kg* (271 *kg* für die mechanische, 234 *kg* für die Handbohrung), südseits 406 *kg* (285 *kg* für die Maschinen- und 121 *kg* für die Handbohrung).

Installationen. Auf der Nordseite waren 19 Brandt'sche Bohrmaschinen verfügbar. Die Druckwasserleitung für die Maschinenbohrung ist bis auf 7 010 *m*, mit 10 *cm*, 5 *cm* und 2 *cm* Dmr., südseits bis auf 5 040 *m* mit 10 *cm* Dmr. verlegt; die Ventilationsleitung umfasst: auf der Nordseite 570 *m*, wovon 360 von 30 *cm*, 210 von 20 *cm* Dmr., und auf der Südseite: 1220 *m*, wovon 350 von 45 *cm*, 600 von 25 *cm* und 270 von 20 *cm* Dmr. — In der gusseisernen Druckleitung für die Wasserkraft der Diveria sind mehrfach Brüche erfolgt.

Unfälle. Von den im verflochtenen Vierteljahr vorgekommenen 352 Unfällen (103 nordseits, 249 südseits) waren sechs schwerer Natur; vier hatten sofortigen Tod zur Folge, es haben sich 292 im Tunnel, 60 ausserhalb desselben ereignet.

Miscellanea.

Ueber Raoul Pictets Versuche mit flüssiger Luft unterrichtet ein Vortrag, den der genannte Forscher im New-Yorker Ingenieur-Klub gehalten hat. Sein Vorschlag zur Verwendung flüssiger Luft für die Industrie beruht darauf, aus der flüssigen Luft Stickstoff, Sauerstoff und Kohlensäure auszuschneiden, wobei diese Gase in so grossen Mengen erhalten werden, dass sie wegen ihrer hiedurch bedingten geringen Herstellungskosten eine zweckmässige Verwendung in der Industrie ermöglichen.

Bisher wurde flüssige Luft unter einem Drucke, welcher bei dem Triplichschen Apparat 85 *kg/cm*² und bei dem Ostergren-Bergerschen und Lindeschen Apparate 140 *kg/cm*² betrug, hergestellt. Diese enormen Drucke erfordern einen bedeutenden Kraftaufwand, sodass das Rektifizieren flüssiger Luft nicht rentabel ist. Das wesentliche in Professor Pictets Vorschlag ist die Erkenntnis, Luft bei dem erstaunlich niedrigem Drucke von 1,05 *kg/cm*² verflüssigen zu können.

Nach Pictets, in der «Zeitschr. f. d. ges. Kälteindustrie» mitgeteilten Methode wird Luft mit Hilfe flüssiger Luft flüssig gemacht. In einem mit flüssiger Luft gefüllten Deadarschen Kolben befindet sich ein spiralförmig gewundenes Rohr. Das eine Ende dieses Rohres ist mit einer Handpumpe verbunden, während das andere Ende des Rohres knieförmig umgebogen ist und in ein Gefäss einmündet. Ausserdem kann eine Druckmessvorrichtung vorgesehen sein. Wird nun in das spiralförmige Rohr Luft unter einem Drucke von 1,05 *kg/cm*² eingepumpt, so verliert dieselbe ihre Wärme so plötzlich, dass die flüssige, die Rohrschlinge umgebende Luft heftig siedet. Die in dem Rohre befindliche Luft wird dagegen in den flüssigen Aggregatzustand übergeführt und fliesst aus dem gebogenen Ende des Rohres in das unter demselben aufgestellte Gefäss in einem ununterbrochenen Strome und zwar so lange, als die Pumpe in Thätigkeit ist. Gelegentlich des im Ingenieur-Klub in New-York gehaltenen Vortrages ersetzte Professor Pictet das spiralförmige Metallrohr durch ein Glasrohr. Durch einen Projektionsapparat wurde ein vergrössertes Bild des Apparates auf einen Schirm übertragen, wobei deutlich erkennbar die Verflüssigung der Luft in dem Glasrohre beobachtet werden konnte.

Ganz besonders beachtenswert ist für diese Methode, Luft bei niedrigem Drucke zu komprimieren, die Konstanterhaltung der Rohrschlinge umgebenden komprimierten Luft. Wenn das schlangenförmige Rohr so gestaltet ist, dass das Ausflussende in das die Schlinge umgebende Gefäss hineingebogen ist und infolgedessen die erzeugte flüssige Luft in dieses Gefäss geleitet wird, so wird es sich herausstellen, dass flüssige Luft in einer solchen Menge erzeugt werden kann, dass nicht allein der durch Verdampfung und Strahlung und durch Verdichtung von Kohlensäure herbeigeführte Verlust gedeckt wird, sondern dass noch ein Ueberschuss verbleibt, welcher zu anderweitigem Gebrauche verwendet werden