

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 39/40 (1902)  
**Heft:** 13

**Artikel:** Die Bauarbeiten am Simplontunnel  
**Autor:** Pestalozzi, S.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-23340>

### **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:** 15.03.2025

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

## Die Bauarbeiten am Simplontunnel.

Von Ingenieur S. Pestalozzi in Zürich.

### X.

#### Die mechanischen Installationen.

Von besonderem Interesse sind weiter die Anlagen und Vorrichtungen für die *Ventilation* des Tunnels, durch die dafür gesorgt werden soll, dass an allen Arbeitsstellen im

verschiedene Betriebskombinationen möglich sind. Und zwar kann jeder Ventilator für sich allein entweder die frische Luft aus dem Freien ansaugen und in das Innere des Tunnels drücken, oder es kann die Luft aus dem Tunnel durch jeden Ventilator angesaugt und ins Freie ausgeblasen werden. Ferner kann man die beiden Ventilatoren hintereinander auf Druck kuppeln derart, dass der eine Ventilator die Luft aus dem Freien ansaugt und sie dem zweiten Ventilator zuführt, von dem sie dann erst nach dem Tunnel-Innern

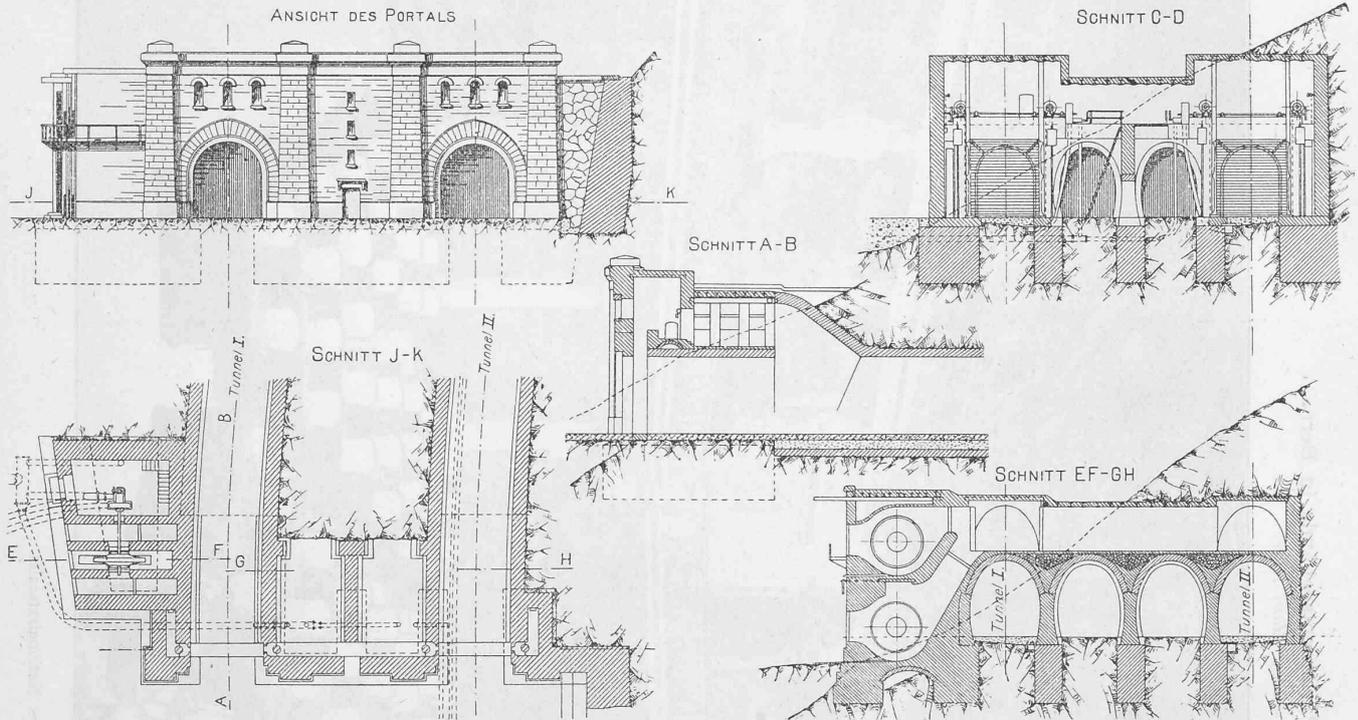


Abb. 73. Die Ventilationsanlage am Tunnelportal der Nordseite. — Masstab 1 : 500.

Tunnel jederzeit frische Luft in genügender Quantität herbeiführt und die verdorbene Luft wieder fortgeschafft werde, also eine beständige Cirkulation aufrecht erhalten bleibe. Es geschieht dieses durch besondere *Ventilatoren-Anlagen*, die an beiden Tunnelmündungen erstellt und für die Ventilierung des Tunnels nicht bloss während der Bauzeit, sondern ganz besonders auch später beim eigentlichen Tunnelbetrieb bestimmt sind. Sie wurden deshalb den aus diesen Verhältnissen entspringenden Anforderungen angepasst.

Im Prinzip sind die Ventilations-Anlagen auf der Nordseite und auf der Südseite genau gleich. Der örtlichen Verhältnisse wegen haben jedoch bei der Bauausführung kleine Aenderungen in der Anordnung stattgefunden. Bei der Ventilations-Anlage der Nordseite (Abb. 73 u. 74) sind die beiden Flügelräder von je 3,750 m Durchmesser mit den direkt angekuppelten Turbinen übereinander angeordnet, während bei der Ventilations-Anlage der Südseite (Abb. 75) die Flügel mit ihren direkt angekuppelten Turbinen nebeneinander auf den gleichen Boden zu stehen kamen. Es sind bei beiden Anlagen je zwei Flügelventilatoren aufgestellt, von denen jeder für die sekundliche Förderung von  $25 \text{ m}^3$  Luft mit Winddruck von rund 250 mm Wassersäule bemessen ist, bei etwa 350 minutlichen Umdrehungen des Flügelrades und einem Kraftbedarf von 150 eff. P. S. Die direkt mit den Ventilatorwellen gekuppelten horizontalen Turbinen sind für eine Maximalleistung von 200 eff. P. S. und eine maximale Umdrehungszahl von 400 in der Minute gebaut, sodass die Leistung jedes Ventilators, wenn nötig, noch erhöht werden kann.

Die Flügelräder der Ventilatoren haben einen Durchmesser von 3,750 m und eine lichte Weite der beiden Saugöffnungen von je 1,250 m. Das Wesentliche an diesen Ventilations-Anlagen ist die Anordnung der Saug- und Druckkanäle, die in der Weise getroffen worden ist, dass

gelangt. Umgekehrt kann ein Ventilator die Luft aus dem Innern absaugen und der zweite Ventilator sie dann ins Freie ausstossen. Als weitere Kombination ist es ferner möglich, die beiden Ventilatoren zusammen auch auf Quantum zu kuppeln, sodass  $50 \text{ m}^3$  per Sekunde aus dem Freien angesaugt und in das Innere des Tunnels gedrückt, oder umgekehrt aus dem Innern des Tunnels  $50 \text{ m}^3$  angesaugt und ins Freie ausgestossen werden können. Letztere Anordnung ist speziell für den spätern Bahnbetrieb im Tunnel vorgesehen, um die von den Lokomotiven herrührenden Rauchgase möglichst rasch wieder aus dem Tunnel zu entfernen. Die Anwendung der verschiedenen Arbeitsweisen des Ventilatorbetriebes erfolgt durch Umstellen von Thüren und grossen Drehklappen.

Während des Tunnelbaues bläst man stets die Luft durch den Parallelstollen II nach dem Tunnel-Innern und tritt die Luft durch den fertigen Tunnel I ins Freie. Es ist deshalb die Mündung des Stollens II zum Teil durch gemauerte, zum Teil mittelst provisorischer, hölzerner Kanäle mit den Ventilatoren verbunden. Die äussere Mündung des Stollens II ist durch Thüren geschlossen. Nur bei der jeweiligen Absteckung der Tunnelachse wird die Luft aus dem Stollen II angesaugt, infolgedessen frische Luft durch Tunnel I eintritt, sich erwärmt und stetsfort Feuchtigkeit aufnimmt. Es entsteht deshalb gar keine Nebelbildung, sodass es möglich wird, noch bei 5000 m Stollenlänge vom Portal bis direkt „vor Ort“ einzuvisieren. Durch diese Anordnung ist die Arbeit der Absteckung der Tunnelachse ungemein erleichtert worden. Für die Aufnahme der Ventilatoren sind beiderseits entsprechende Gebäude erstellt worden. Auf der Südseite wird das Ventilatoren-Gebäude vom Portal durch die Simplonstrasse getrennt, während dasjenige auf der Nordseite (Abb. 73) direkt mit dem Portal zusammengebaut ist.



in Stollen I und II. Das Abwasser der Turbinen wird benutzt um die Luft noch abzukühlen. Je nach dem Fortschritt der Arbeiten werden diese Ventilatorgruppen versetzt; sie sind, um Betriebsstörungen zu vermeiden, in doppelter Anzahl vorhanden. Die Turbinen sind als Peltonräder mit einer

wofür mit grosser Annäherung gesetzt werden kann:

$$3. D = (Cl + K) \cos^2 \alpha$$

$$4. b = (Cl + K) \cos \alpha \sin \alpha$$

Durch eine kleine Umformung erhalten wir ferner:

$$5. D = C \left( l + \frac{K}{C} \right) \cos^2 \alpha$$

$$6. b = C \left( l + \frac{K}{C} \right) \cos \alpha \sin \alpha$$

und indem wir die Grösse  $\frac{K}{C}$  ebenfalls in ein Lattensegment umwandeln, was bei gewöhnlichen topographischen Arbeiten durch entsprechende Einstellung des untern Horizontalfadens leicht und genügend genau geschehen kann:

$$7. D = Ca \cos^2 \alpha$$

$$8. b = Ca \cos \alpha \sin \alpha$$

In diesen Formeln bedeutet  $a$  das mit Berücksichtigung der Additionskonstanten gegebene Lattenstück; die Konstante  $C$  wird bei korrigierbaren Faden stets = 100 gemacht, sodass nun die einfachen Ausdrücke zu bilden sind

$$9. D = 100a \cos^2 \alpha$$

$$10. b = 100a \cos \alpha \sin \alpha$$

Zur Bildung dieser Ausdrücke bedient man sich in der Schweiz fast ausnahmslos des topographischen Rechenstabes von Prof. Wild, der logarithmische Teilungen für  $a$ , für  $\cos^2 \alpha$  und für  $\cos \alpha \sin \alpha$  trägt.

Ingenieur Peter hat auf der Rückseite seines kürzlich erschienenen Rechenschiebers die Teilungen für Distanzreduktion und Höhenberechnung ebenfalls angebracht und damit dem Ingenieur eine wertvolle Ergänzung des gewohnten Schiebers Mannheim geboten.

Ausnahmsweise finden für die Zwecke der sog. Präzisionstachymetrie auch die Tafeln von Prof. Dr. W. Jordan Anwendung, während verschiedene andere Hilfsmittel, wie

Die Bauarbeiten am Simplontunnel.

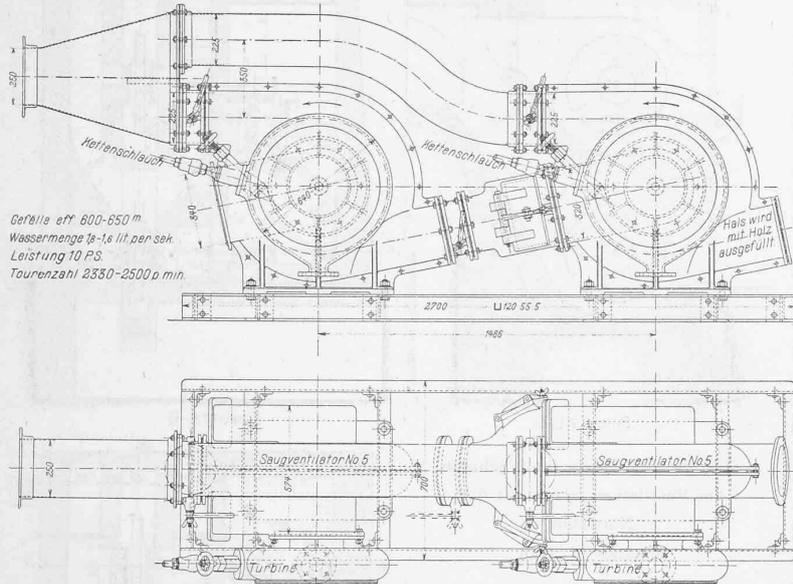


Abb. 77. Stollen-Ventilator. — Masstab 1 : 30.

einigen Einlaufdüse, deren Querschnitt regulierbar ist, gebaut.

Ausser diesen Ventilatoren sind auch noch sog. Wasserstrahlgebläse im Betrieb. Es sind das einfach konisch ausgeweitete Röhren, in welchen sich eine oder mehrere kleine Düsen befinden, durch die das hochgespannte Wasser der Bohrleitung in ganz dünnen, 1—1 1/2 mm dicken Strahlen austritt, infolge der hohen Austrittsgeschwindigkeit die Luft mitreisst und dieselbe „vor Ort“ befördert. In die Leitungen sind dann noch Wasserabscheider eingebaut, damit die Luft trocken „vor Ort“ gelange. Diese Wasserstrahlgebläse erfordern mehr Betriebskraft als die mit Turbinen direkt gekuppelten Ventilatoren und liefern nicht genügend Druck zur Ueberwindung der Reibung in den immerhin engen Rohrleitungen. (Forts. folgt.)

Der Hammer-Fennel'sche Tachymeter-Theodolit und die Tachymeterkippregel.<sup>1)</sup>

Von J. Stambach, Ingenieur.

I.

Der bei topographischen Arbeiten gebräuchliche Distanzmesser besteht bekanntlich aus einem Messfernrohr, in dessen Fadenebene ausser dem Vertikalfaden drei horizontale Fäden eingespannt sind. Der mittlere dieser Fäden dient als Nivellierfaden, die beiden äussern, in gleichen Entfernungen vom Mittelfaden angebrachten, dienen zur Bildung eines konstanten Schwinkels.

Bezeichnet man die diesen konstanten Schwinkel repräsentierende Konstante mit  $C$ , die sogenannte Additionskonstante mit  $K$ , das von einer vertikal stehenden Latte zwischen den Distanzfäden erscheinende Lattensegment mit  $l$ , die Neigung der Visierlinie mit  $\alpha$ , so hat man bekanntlich für Horizontal- und Höhenunterschied die Gleichungen:

$$1. D = Cl \cos^2 \alpha + K \cos \alpha$$

$$2. b = Cl \cos \alpha \sin \alpha + K \sin \alpha$$

<sup>1)</sup> Der Hammer-Fennel'sche Tachymeter-Theodolit und die Tachymeterkippregel zur unmittelbaren Lattablesung von Horizontal-Distanz und Höhenunterschied. Beschreibung und Anleitung zum Gebrauch des Instrumentes von Dr. E. Hammer, Prof. an der k. techn. Hochschule in Stuttgart. Stuttgart 1901. Verlag von Konrad Wittwer. Preis geb. M. 2.80.

<sup>2)</sup> Vergleiche meine Arbeit in «Mémoire sur la stadia topographique» par M. Jean Meyer. Paris, Librairie polytechnique Baudry & Cie. 1885.

Die Bauarbeiten am Simplontunnel.

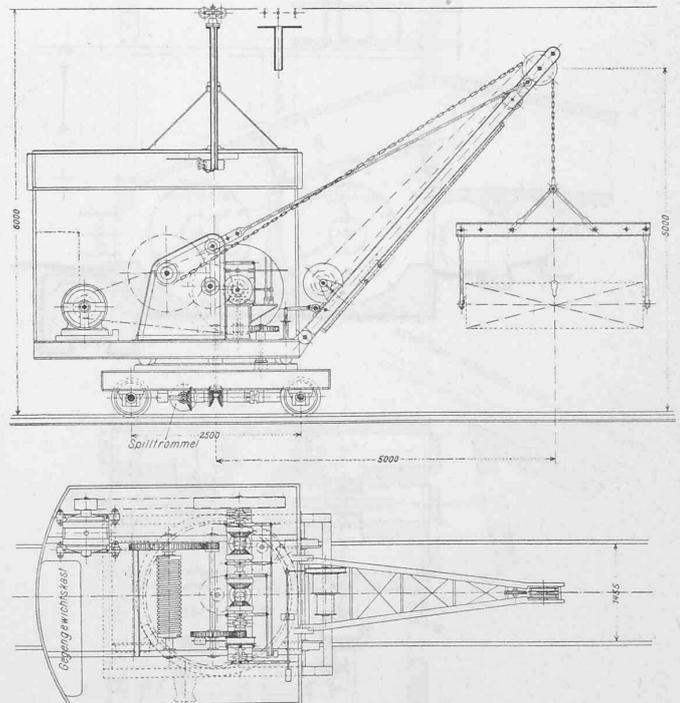


Abb. 76. Fahrbarer, elektrisch betriebener Drehkran auf der Nordseite. — Masstab 1 : 100.

z. B. Diagramme, als wenig feldmässig nur vorübergehend gebraucht worden sind.

Die Schwäche des Wild'schen Rechenstabes liegt in der geringen Empfindlichkeit der Funktion  $\cos^2 \alpha$  bei kleinen Höhenwinkeln. Distanzreduktionen lassen sich mit demselben