

Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 12/13 (1880)
Heft: 21

Artikel: Einfluss der Erdwärme bei Tunnelbauten
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-8556>

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: 25.04.2025

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

Zuvörderst ist es versäumt worden den jemaligen Barometerstand zu berücksichtigen und konnte dessen Einfluss auf die Initialtemperatur nicht berücksichtigt werden. *)

Vielleicht wird es für die Folge möglich sein, die Versuche in dieser Richtung zu vervollständigen, wobei die Geschwindigkeit und das Quantum der zum Roste gelangenden Luft zu messen wäre, um den vortheilhaftesten Luftzutritt zu ermitteln. Sodann ist eine sehr genaue Mischung der Kohlen zu empfehlen, da selbst in sehr geringen Quantitäten die Qualität selten gleich ist. Endlich wäre auf den Gehalt der grössern und kleinern Stücke Rücksicht zu nehmen, da bei dem nachträglichen Verkleinern sich ein Abfall ergibt.

Wenn auch hier diese Factoren vielleicht keinen wesentlichen Einfluss auf die Resultate gehabt haben, so darf dabei nicht übersehen werden, dass alle Wettheizer den Erfolg lediglich ihrer Tüchtigkeit verdanken sollen. Gelangen die Heizer zu der Ansicht einer auch geringen Ungleichheit, so würde das eingeschlagene System sehr geschädigt werden. Man muss deshalb für die Folge sehen, eine völlige Parität unter den Wettkämpfenden herbeizuführen und diesem Wunsche habe ich hiemit Ausdruck geben wollen.

Hr. Ingenieur Strupler führt nun an, dass bei guten Heizern für die Schweiz sich per Jahr die schöne Summe von 2,27 Millionen Franken ersparen liesse.

Zieht man weiter in Berücksichtigung, dass die Probekohle per 1 kg. im Maximum nur 7,3 kg. Wasser verdampfte, während immer zu dem gleichen oder fast gleichen Preise, je nach dem Einfluss der Concurrenz, beispielsweise Ruhrkohle von der Grube Altendorf zu beziehen ist, die erfahrungsmässig statt 7,3, im Mittel 8,5 kg. Wasser verdampft; so lässt sich nur durch die Wahl eines entsprechenden Brennmaterials für die Kesselfeuerung abermals eine Ersparniss von rund 16,5 % von ca. 12,5 Millionen Franken gleich 2,06 Millionen Franken jährlich erzielen.

Die Ruhrkohle erfordert für den Gebrauch dünnere Roste und etwas andere Manipulationen; russt dabei weniger und incommodirt nicht die Umgebung durch Qualm.

Auf Grund mehrerer hundert von mir angestellter Versuche über die Güte von Kohlen, innerhalb eines Zeitraumes von zehn Jahren, variirt die Heizkraft der üblichen Kohlsorten, schon von der Saar und Ruhr, von 6,5 kg. Wasser bis zu 9,5 und darüber bei nahezu gleichen Bezugspreisen.

Entschliesst man sich endlich, die vollkommenste Feuerung die Gasfeuerung einzuführen, d. h. wird zuvörderst die Kohle auf dem Roste vergast und dann das Gas verbrannt, so ist hierbei, abgesehen von der Qualität, eine bedeutende Ersparniss zu gewärtigen, weil sie die gleichmässige Feuerung zulässt und eine ungleich grössere Hitze erzeugt, mithin, wie Hr. Ingenieur Strupler anführt, eine constante Feuerung bei hohem Druck zulässt. Aus dieser Darstellung ersieht man, was auf diesem Felde geschehen ist und zur Schonung der nationalen Interessen noch und zwar bald geschehen sollte. Hier kann man ohne Jemand zu schädigen, viel und in rechter Art sparen; mögen dies die Interessenten beherzigen!

*) Anmerkung der Redaction: In der ursprünglichen Strupler'schen Tabelle waren noch genaue Angaben über die Witterungsverhältnisse jedes einzelnen Tages enthalten, welche in unserer Zusammenstellung leider nicht mehr Platz finden konnten.

Einfluss der Erdwärme bei Tunnelbauten.

Die Nummer 30 der *Rapports trimestriels sur les travaux du St-Gothard* bringt in einem Anhang einen, von einer Tafel begleiteten, Bericht des Hrn. Dr. Stapff zu diesem von uns in Nr. 16 und 17 behandelten Thema, dem neue Beobachtungen beigelegt sind. Erfreulicherweise haben diese dargethan, dass die von Hrn. Dr. Stapff für den Schluss der Arbeiten im Richtstollen ausgerechnete Temperaturhöhe nicht ganz erreicht worden ist, wobei die Differenz jedoch noch innerhalb der vorgesehenen Fehlergrenze bleibt. Von den bis zu den Profilen 4400 N. und 4100 S. angestellten Messungen ausgehend, hatte Hr. Dr. Stapff, nach den von uns mitgetheilten Formeln und Coefficienten, die Gesteinstemperaturen zu ermitteln versucht, welche in der Tun-

nelmitte zu erwarten wären. Auf Grundlage des genauen Längsenquerschnitts des Terrains ergab sich für den Theil des Tunnels zwischen den Profilen 7000 N. und 7000 S. eine voraussichtliche Temperaturhöhe von 31,74° C., mit einer Fehlergrenze von $\pm 2,55^{\circ}$ C. Um die Gesteinstemperatur auf dieser Strecke direct zu messen, wurden sechs Thermometer unterhalb der charakteristischen Profilmomente in den Felsen eingelassen; die Ablesungen an denselben ergaben folgendes Resultat:

im Profil 7291 N.	Ablesung vom 27. Januar 1880	30,26° C.
" 7393 N.	" " " "	30,55° "
" 7453 N.	" " " "	30,17° "
" 7635 N.	" " 21. Februar "	30,21° "
" 7041 S.	" " 7. " "	30,53° "
" 7000 S.	" " " "	30,64° "

daher die mittlere Temperatur 30,39° C.

Wird die Lufttemperatur vor Ort an jeder einzelnen Beobachtungsstelle in Berücksichtigung gezogen und die Correctur von 0,2° C. angebracht, so gelangt man zu einem Mittelwerth von 30,43° C. für die Gesteinstemperatur in der Mittelpartie des Gotthardtunnels.

Die Abweichung von der vorausgerechneten Zahl (31,74° C.) ist daher 1,34° C. und hält sich innerhalb des vorbehaltenen Fehlers von $\pm 2,55^{\circ}$ C.

Geht man, statt von den in Nr. 16 angegebenen, auf die senkrechte Gebirgshöhe über dem Tunnel basirten Formeln, von dem *kurzesten Abstand* (n) jedes Tunnelpunktes von der Erdoberfläche aus, für welche Grundlage Hr. Dr. Stapff in den „Studien über die Wärmevertheilung im Gotthard“ die Formel aufgestellt hat

$$\delta = \pm \sqrt{36,1682 - 0,1278n + 0,000103n^2} + 6,01 + 0,01016n$$

so findet man die Gesteinstemperatur (δ + Bodentemperatur des correspondirenden Punktes der Erdoberfläche) für die Mitte des Tunnels = 30,41° C., d. h. nahezu die beobachtete Ziffer. Die obige Formel scheint daher geeigneter zu sein, um verlässliche Resultate zu geben bei dem St. Gotthard ähnlichen Gebirgsstöcken.

Um die Veränderungen, welche die Gesteinstemperatur durch die umgebende Luft erleidet, zu beurtheilen, mögen folgende Beobachtungen dienen. An vier Stellen wurden Thermometer auf 1,10 m. Tiefe in das Gestein eingelassen und von Zeit zu Zeit abgelesen. Es ergaben sich:

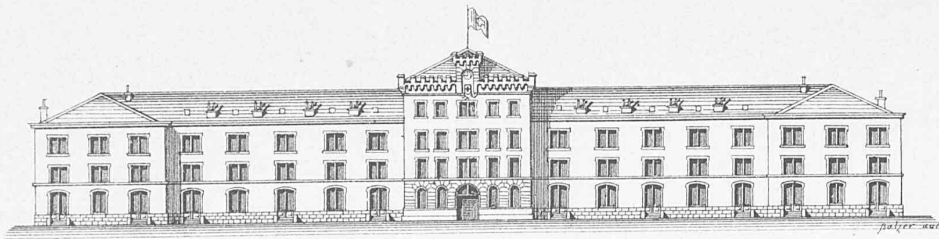
Temperaturen in Grad Celsius.

Datum der Beobachtung	Profil 7291 N.		Profil 7453 N.		Profil 7635 N.		Profil 7000 S.	
	Luft	Gestein	Luft	Gestein	Luft	Gestein	Luft	Gestein
20. Nov. 1879	30,70	—	30,10	—	29,60	—	31,30	—
27. Jan. 1880	31,45	30,55	31,00	30,17	—	—	31,53	30,64
21. Feb. 1880	31,57	30,58	31,70	30,53	29,60	30,21	31,50	30,52
10. März 1880	30,80	30,33	30,90	30,38	30,82	29,98	30,64	30,53
2. April 1880	30,25	30,40	30,35	30,36	30,65	30,00	—	—

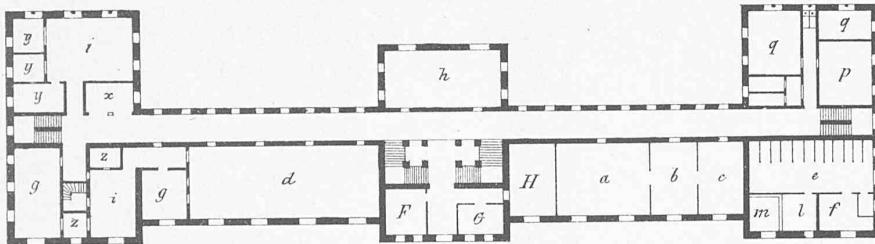
Was die Lufttemperatur in der Mitte des Tunnels anbelangt, so ist die Abweichung der beobachteten von der vorausbestimmten Ziffer hier noch grösser aus dem Grunde, weil die künstliche Temperaturniedrigung im Richtstollen kurz vor Durchbruch viel merklicher war, als während der Periode, in welcher die Formeln aufgestellt wurden. Man hatte nämlich in der letzten Zeit mit Vernachlässigung anderer Arbeitsstellen durch forcirte Luftzuführung vor Ort diesen günstigen Erfolg erzielt.

Diese jüngsten Beobachtungen berechtigen zu einer etwas weniger entmuthigenden Auffassung der am Simplon zu gewärtigenden Verhältnisse, sowohl was die Höhe der voraussichtlichen Temperatur, als was die Möglichkeit der Bekämpfung derselben durch künstliche Mittel anbelangt. Wir sind Hrn. Dr. Stapff zu Dank verpflichtet, für die Promptheit, mit welcher er diese Correctur seiner glücklicherweise zu düster gefärbt gewesenen Schlussfolgerungen veröffentlichte.

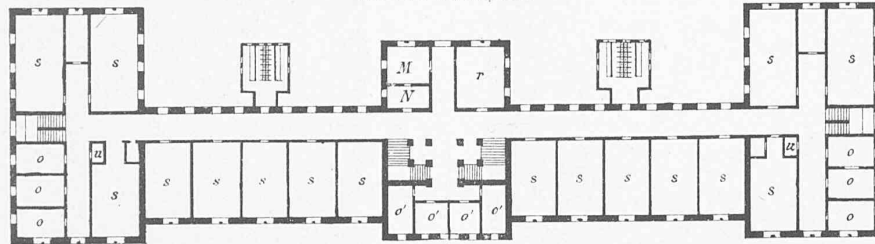
PROJET en EXÉCUTION de CASERNE pour la 1^{re} DIVISION à LAUSANNE.



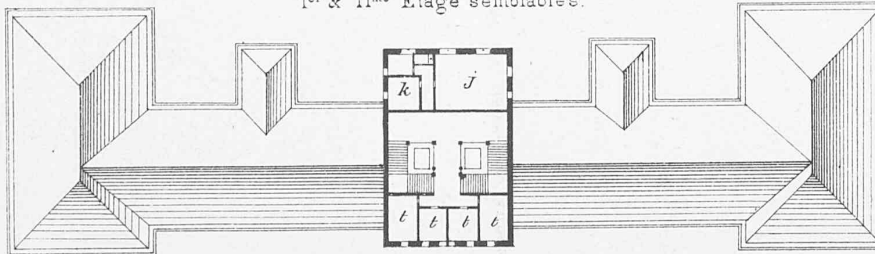
Façade principale



Rez-de-Chaussée



1^{er} & 2^{me} Etage semblables.

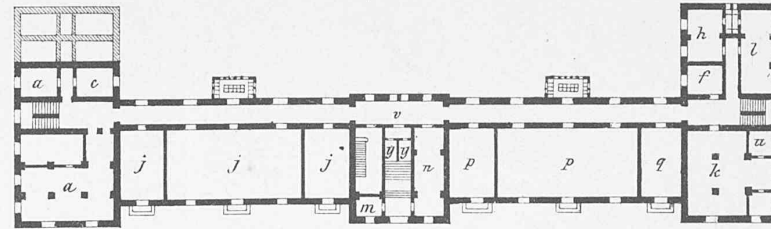


Attique

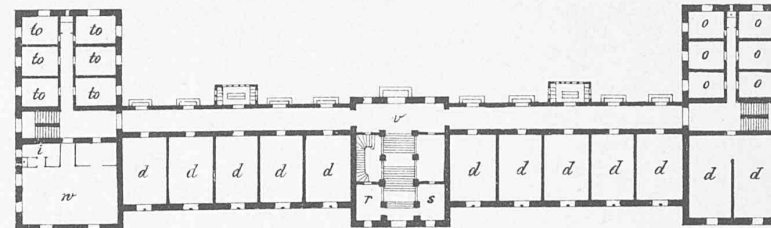
LÉGENDE.

- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|-----------------|----------------------------|------------------------|-----------|----------|--|------------|-------------|---------------|----------------|-------------|--------------|------------------------|----------------------------|-------------|---------------------|--------------------------------|-------------------------|----------------|-----------------------------|--------------------------------|------------|--------------------|--|--------------------------------|-----------------|
| a. Salle de théorie | b. Bibliothèque | c. Petite salle de théorie | d. Cantine des soldats | e. Ecurie | f. Fénit | g. Cantine des officiers et sous-officiers | h. Séchoir | i. Cuisines | j. Infirmerie | k. Infirmeries | l. Sellerie | m. Munitions | n. Officiers de troupe | o'. Officiers d'Etat-Major | p. Matériel | q. Salles de police | r. Logement des sous-officiers | s. Logement des soldats | t. Domestiques | x. Distribution de la soupe | y. Garde-manger et combustible | z. Offices | F. Bureau de place | H.G. Officier de garde et corps de garde | M.N. Officier d'administration | I. Instructeurs |
|---------------------|-----------------|----------------------------|------------------------|-----------|----------|--|------------|-------------|---------------|----------------|-------------|--------------|------------------------|----------------------------|-------------|---------------------|--------------------------------|-------------------------|----------------|-----------------------------|--------------------------------|------------|--------------------|--|--------------------------------|-----------------|

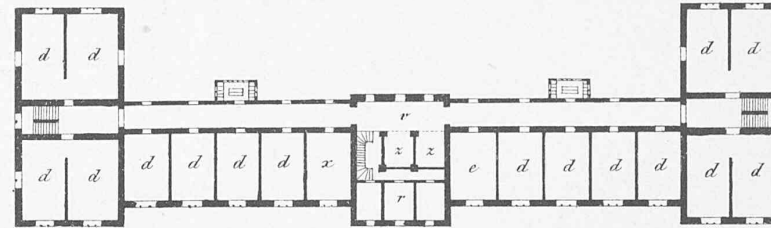
PROJET de CONCOURS (Un Soldat suisse) de M^r DÉRIAZ à GENÈVE.



Plan du Sous-Sol

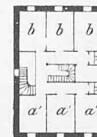


Plan du Rez-de-Chaussée



Plan du 1^{er} Etage

Echelle 1 : 1000.



2^{me} Etage.



Etage mansarde.

Pavillon central

LÉGENDE.

- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------------|-------------------------------|---------------------------------------|-------------|------------|--------------------------------|----------------------|-------------------|--------------|---------------------|-------------|---------------------------|---------------------|-------------|----------|--------------------------------|--------------------------------|---------|------------------------|
| a. Cuisines | d. Dortoir | e. Sergent-major et fourriers | h. Salle de police des sous-officiers | j. Cantines | y. Cachots | l. Salle de police des soldats | m. Officier de garde | n. Corps de garde | o. Officiers | p. Salle de théorie | q. Matériel | r. Officiers d'Etat-Major | s. Salle de rapport | u. Sellerie | f. Fénit | a'a'. Appartement du cantinier | bb. Appartement des caserniers | c. Cave | z. Lavoirs des soldats |
|-------------|------------|-------------------------------|---------------------------------------|-------------|------------|--------------------------------|----------------------|-------------------|--------------|---------------------|-------------|---------------------------|---------------------|-------------|----------|--------------------------------|--------------------------------|---------|------------------------|

Seite / page

124(3)

leer / vide /
blank