

Zwei dieser Brammen erfuhren eine Weiterverbreitung auf dem Universal-Walzwerk der „Central Iron Works in Harrisburg, Pa.“; die übrigen zwei auf dem Blech-Walzwerk der „Paxton Rolling Mills in Harrisburg“.

Beide Walzwerke erzeugten je eine Platte von 10 mm und 12,5 mm Dicke.

Die Bearbeitung des Materiales, beziehungsweise die Querschnittsverminderung dieser Brammen war nicht so bedeutend, als es wünschenswerth gewesen wäre. Da jedoch nur Chargen von 4 Tonnen Einsatz zur Verfügung standen, konnten schwerere Ingots nicht gegossen werden.

Die kleineren der vorerwähnten Ingots wurden theilweise auf Zaggeln, theilweise auf Flammen, und zwar die ersteren auf Winkel verschiedener Dimensionen, die letzteren auf Nieteneisen ausgewalzt.

Die Rundstangen, Winkel und Platten des nickelfreien, „hard forging steel“ genannten Stahles sind von Zaggeln und Flammen, die vorrätzig gewesen, erzeugt worden. Die Querschnitte der ursprünglichen Ingots variirten zwischen 400 × 500 mm und 600 × 800 mm. Die Resultate der Versuche waren ziemlich enttäuschend, soweit es sich um die Feststellung einer unbedeutenden Ueberlegenheit des Nickelstahles, welche in dem geringen Maasse nicht erwartet werden konnte, handelte. Ein amerikanischer Hüttemann äusserte sich darüber, dass es auf Grund der in Pennsylvanien erhaltenen Resultate zweifelhaft erscheine, ob Nickelstahl mit Rücksicht auf seine Qualität einen so bedeutenden Vorzug verdiene, dass er auch bei gewöhnlichen Constructionen vortheilhafter als nickelfreier Stahl angewendet werden könnte. (The Iron and Coal Trad. Rev. 1. Mai 1896, S. 636.)
F. T.

Der Simplon-Tunnel. ¹⁾

Durch einen Contract vom 20. September 1893 wurde der Bau des Simplon-Tunnels von der Jura-Simplon Eisenbahn-Gesellschaft der Unternehmung Brandt, Brandau und Comp. übertragen. Die Trace der Simplon-Bahn geht von Brigue in der Schweiz aus, längs des linken Rhône-Ufers, erreicht beim Kilometer 2480 die nördliche Mündung des grossen Tunnels, welcher das Massiv des Monte Leone in der Richtung NW—SO durchschneidet und gelangt bei Iselle im Diveria-Thale auf italienisches Gebiet. Der Tunnel wird 19 731 m lang sein und besitzt in der nördlichen Hälfte eine Steigung von 2 : 1000, wogegen die südliche Hälfte ein Gefälle von 7 : 1000 erhält. Die nördliche und südliche Tunnelmündung besitzen eine Seehöhe von 687,1 m, beziehungsweise 705,2 m, der Höhenpunkt des Tunnels hat die Côte 705,2 m. Die Verbindung zwischen Iselle und der Eisenbahn des Ossola-Thales erfolgt durch eine 19 km lange Trace Iselle-Domo, die, dem Diveria-Thale folgend, ein Gefälle von 20 : 1000 besitzen und einen Kostenaufwand von 15 Millionen Franken erfordern wird.

In der Richtung von Nord nach Süd soll der Tunnel folgende Schichten durchörteren: 3700 m Schiefer mit einem Gypslager, 9700 m abwechselnd Kalkstein, Glimmerschiefer, Gneiss und schliesslich 6330 m abermals Glimmerschiefer und Gneiss. Das Streichen dieser Schichten verläuft fast senkrecht zur Tunnelachse.

Das Project besteht darin, dass 2 eingelegige Tunnels in einer Achsialentfernung von 17 m hergestellt und miteinander von 200 m zu 200 m durch Quergalerien verbunden werden. Vorläufig soll nun bloss der eine eingelegige Tunnel zur Ausführung gelangen, wogegen vom zweiten nur der Richtstollen getrieben wird, der erst dann eine Nachnahme auf den normalen

Querschnitt erfährt, wenn es der Verkehr als erforderlich erweist. Die Dimensionen des Tunnels betragen 5,5 m Höhe über der Schienenoberkante und 4,5 m Breite in diesem Niveau; der Richtstollen des 2. Tunnels besitzt 3,85 m Höhe und 3,7 m Breite; er wird während des Baues zum Wasserabfluss, zum Einziehen der Luft und zum Einlaufen der leeren Transportzüge dienen. Der Abzug der Luft und die Beförderung der beladenen Züge erfolgt durch den Tunnel. Es wird auf diese Weise eine geregeltere Ventilation und Bergeabfuhr erzielt als durch einen einzigen zweigeleisigen Tunnel.

Für den Bohrbetrieb gelangen Brandt'sche Bohrmaschinen mit Wasserdruck zur Anwendung, mit welchen in $\frac{1}{4}$ Stunde ein 1,25 m langes Bohrloch von 7 cm Durchmesser im Gneiss hergestellt werden kann. Die Unternehmer wollen eine tägliche Leistung von 5,85 m erzielen und garantiren, in einem Zeitraum von $5\frac{1}{3}$ Jahren den 1. Tunnel und den Richtstollen des 2. Tunnels fertig zu stellen; ausserdem wollen sie durch Anwendung eines noch nicht bekannten, hydraulischen Abraumungssystems den Fortschritt der Arbeit wesentlich beschleunigen.

Eine grosse Sorgfalt wendet man den motorischen Kräften und der Gesundheit der Arbeiter zu; es sei nur erwähnt, dass sich die Arbeiter nach der Schicht in Bäder begeben, welche mit dem Tunneleingang durch einen geschlossenen Gang verbunden sind, um erstere vor einer Verkühlung zu schützen. Die vorhandenen Wasserkräfte sind sehr gross, indem bei Brigue 3000 e bis 4000 e der Rhône, Saltine und Ganter entnommen werden können, wogegen die Diveria und Cherasca bei Iselle 2000 e bis 3000 e zu liefern im Stande sind. Von diesen disponiblen Kräften werden für die Ventilation und Bohrung etwa 800 e am Nordeingange und 1700 e am Südeingange benöthigt; der Wasserverbrauch für Bohr- und Kühlzwecke stellt sich auf 80—100 l pro Secunde

¹⁾ Revue universelle, 1896, Nr. 1: „Le Percement du Simplon“ par G. Colombo.

unter einem Drucke von 10 at bei jedem Tunnel-
eingange.

Der Contract zwischen der Bahn-Gesellschaft und der Unternehmung sichert der ersteren die Ausführung aller Arbeiten bis zum Bahnhofe von Iselle binnen 5 $\frac{1}{2}$ Jahren um die fixe Summe von 54 $\frac{1}{2}$ Millionen Franken für den ersten Tunnel und für den Richtstollen des 2., ausgenommen den Grunderwerb und das Bahnmateriale. Sollte die Durchführung des Tunnels weniger als 4 Jahre erfordern und sich zeigen, dass der Verkehr einen 2. Tunnel benöthige, so würde derselbe binnen 4 Jahren fertiggestellt werden um eine Summe von 15 Millionen Franken ausschliesslich Bahnmateriale. Die Kosten dieser beiden Tunnels stellen sich also auf 69 $\frac{1}{2}$ Millionen Franken mehr den Betrag für Grunderwerb und Bahnmateriale, was gewiss nicht theurer erscheint als die Ausführung eines einzigen zweigeleisigen Tunnels.

Die grössten Schwierigkeiten beim Simplontunnel verursacht die Ventilation und Kühlung im Innern, da derselbe bloss eingleisig ist und folglich kleinen Querschnitt besitzt. Der Temperatursteigerung im Innern des Tunnels hat man eine übertriebene Wichtigkeit zugeschrieben, denn ausgeführte Arbeiten beweisen, dass in allen Fällen, in welchen man über hinreichende Ventilation verfügt, der menschliche Organismus sehr hohe Temperaturen vertragen kann. Es sei auf die Gruben zu Comstock in Nevada hingewiesen, wo eine Temperatur von 55 $\frac{1}{2}$ ° C durch eine kräftige Ventilation auf 45° C herabgesetzt wird; in den Kesselräumen der Schiffe im rothen Meere arbeiten die Heizer bei einer Temperatur von 55° C. Beim Simplon-Tunnel rechnet man auf eine Maximaltemperatur von 39° C, welche aber auf 24° C heruntergedrückt wird, indem die Luft durch einen Wasserstrahl mittels eines Injeclorapparates eingeblasen wird.

Herr Stapff²⁾ hat für die Berechnung der Temperaturen im Erdinnern eine Formel aufgestellt, nach

²⁾ Revue universelle, 1879 und 1880.

der die Temperatur im Simplon-Tunnel 47° C erreichen würde, was jedoch Herr Lommel³⁾ bestreitet, indem er sagt, dass die innere Wärme nicht von einem einzigen Factor abhängt, sondern dass auch der Leitungsfähigkeit der Schichten und der äusseren Abkühlungswirkung, die mit der verschiedenen Form der Erdoberfläche im Zusammenhang steht, eine grosse Wichtigkeit beizumessen sei. Bei den Tunnels des Mont Cenis, St. Gothards und Arlbergs hat man die geothermischen Tiefenstufen in verschiedenen Punkten als Abscissen, die Höhe der Erdoberfläche oberhalb derselben Punkte als Ordinaten aufgetragen, wodurch Curven entstanden sind, die verglichen mit den Quer- und Längsprofilen der betreffenden Beobachtungsstellen sehr werthvolle Schlüsse gestatten. Durch diese Ergebnisse wurde die geothermische Tiefenstufe für den Simplon-Tunnel mit etwa 62 m bestimmt.

Die Ventilation während und nach Beendigung der Tunnelarbeiten wird durch Ventilatoren hergestellt, welche an beiden Tunnelmündungen aufgestellt sind und 50 m³ Luft pro Secunde liefern können. Nach Eröffnung des Tunnels für den regelmässigen Bahnbetrieb werden ihn in 24 Stunden 48 Züge passiren; damit nun der Kohlensäuregehalt der Luft 8 : 1000 nicht übersteige, werden die Locomotiven nur mit den besten, trockenen Cokes geheizt.

Die nachfolgende Tabelle enthält eine Zusammenstellung einiger Daten der 4 wichtigsten Alpentunnels:

Tunnel	Länge in m	Temperatur		Luftmenge pro Sec. in m ³	Tiefe unt. d. Erde m	Seehöhe der Tunnel- eingänge
		Innere ° C	Durch Ventil. herabg. ° C			
Mont Cenis	12 849	29 $\frac{1}{2}$	21	?	1650	1147,8 1260,7
Arlberg	10 240	?	?	6	720	1392,4 1218,3
Gotthard	14 984	31	23	2	1700	1169,0 1145,0
Simplon	19 731	39	25	50	2135	687,1 633,8

Jar. Jičinsky.

³⁾ Revue universelle, 1881.

Literatur.

Annales des Mines de Belgique. I. Jahrgang, 1896.

Die neue amtliche belgische berg- und hüttenm. Zeitschr., welche 4mal jährlich (in den Monaten Jänner, April, Juli und October) erscheinen soll, wird im Ministerium der Industrie und Arbeit redigirt. Dieselbe soll im Bergwesen, in der Metallurgie, in dem Dampfmaschinenwesen und in der allgemeinen Technologie die „Annales des travaux publics“ ersetzen, welche von nun an ausschliesslich für die sogenannten öffentlichen Arbeiten reservirt bleiben.

Das I. Doppelheft enthält interessante Artikel über Sicherheitssprengstoffe und deren Verwendung in Schlagwettergruben (vom Chefinspector J. Henrotte), über die neuesten Versuche mit Sicherheitssprengstoffen unter Berücksichtigung der Versuche am Wilhelm-Schachte in Poln.-Ostrau (vom Chefingenieur J. Watteyne), über die im Kohlenstaub eingeschlossenen Gase (nach Professor Ph. Bedson vom staatlichen Bergingenieur A. Halleux), über die Ent-

deckung von Süsswasser in den Granitinseln von Schweden (Auszug aus einem Berichte des Ingenieurs Nordenskjöld), über neuere Methoden und Apparate der Eisenerzeugung vom Chefingenieur J. Smeysters), besonders über Anwendung von Graphitziegeln in Hochöfen, über kleine Converter mit seitlicher Windeinströmung, und Wärmofen, System Biedermann und Harvey für grosse Ingots. Diesem technischen Theile sind 4 lithographische Tafeln beigelegt.

Die Abtheilung für ausländische bergmännische Gesetzgebung enthält eine Uebersetzung unserer im October 1895 von der Berghauptmannschaft in Wien erlassenen Verordnung, betreffend die Sicherheitsmaassregeln gegen die Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen im Ostrau-Karwiner Reviere.

Eine weitere interessante Notiz, veranlasst durch das Bestreben, eine allgemeine internationale ziffermässige Classification sämmtlicher Wissenschaften zum Zwecke einer übersichtlichen Bibliographie einzuführen, enthält viele Beispiele von Bezeichnungen, welche von der Brüsseler Or-