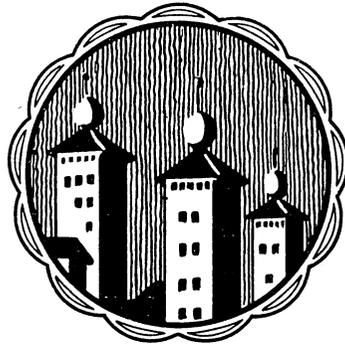


**VOM BAU
DES
SIMPLONTUNNELS
1898-1921**



**ZUR FEIER DER SCHLUSSTEINLEGUNG
IM TUNNEL II**

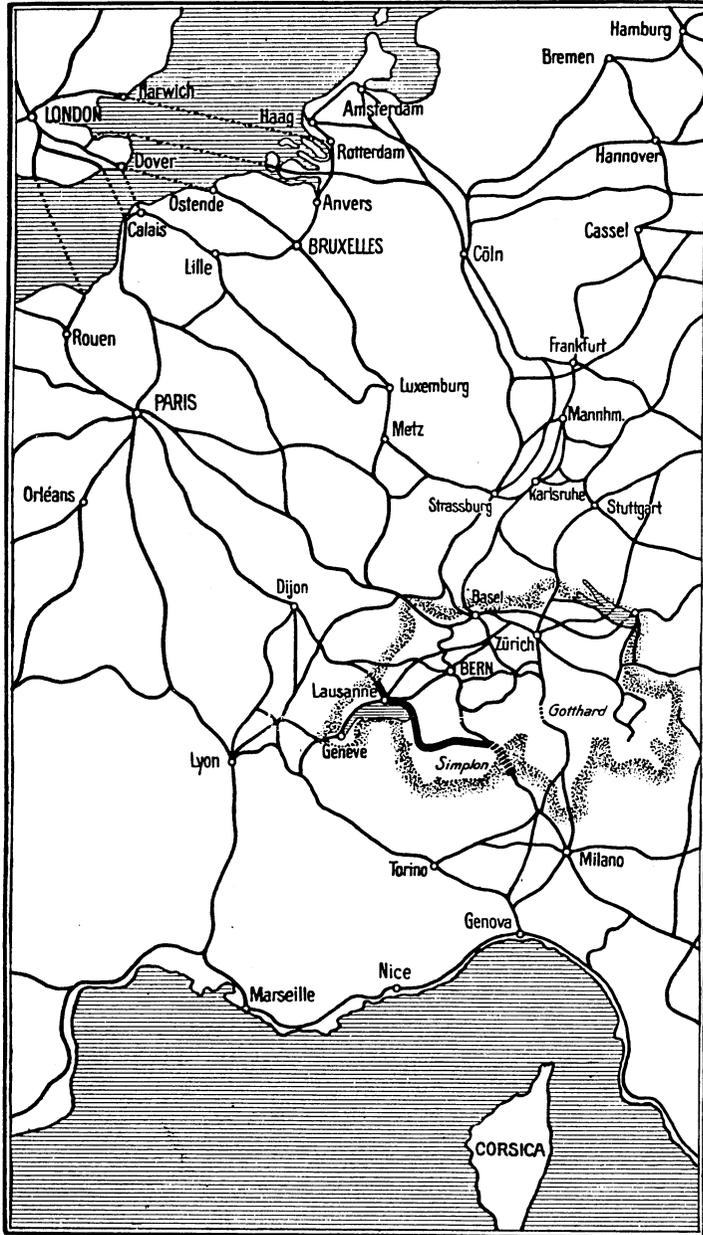
4. DEZEMBER 1921

**VOM BAU
DES
SIMPLONTUNNELS
1898-1921**



**ZUR FEIER DER SCHLUSSTEINLEGUNG
IM TUNNEL II**

4. DEZEMBER 1921



Die Simplonlinie und ihre Zufahrten.



MIT der Fertigstellung des zweiten Simplontunnels ist der zweite Schienenstrang, der die Schweiz vom Wallis aus mit Italien verbindet, geschlossen worden. Damit ist auch der zweite Teil des Werkes vollendet, das schon jahrzehntelang vor seiner Inangriffnahme das Ziel und das Bestreben hervorragender Ingenieure und Eisenbahnfachmänner war. Die Idee ist so alt wie die Eisenbahnen selbst. Schon in der Bezeichnung der frühern grossen schweizerischen Eisenbahngesellschaft, Jura-Simplon, sowie in derjenigen ihrer Vorgängerinnen, der Compagnie du Simplon und der Compagnie des chemins de fer de la Suisse Occidentale et du Simplon, ist dieses Ziel, das schweizerische und das italienische Eisenbahnnetz durch den Simplon miteinander zu verbinden, ausgedrückt.

Der Simplontunnel, der nun diese Verbindung herstellt, bringt aber nicht bloss die beiden unmittelbar aneinander grenzenden Landesteile in direkte Beziehung. Sein Einfluss und seine Bedeutung reichen viel weiter. Er ist zum wichtigen Teilstück einer europäischen Hauptverkehrsader geworden und bildet die kürzeste Verbindung zwischen der Westschweiz, dem nördlichen Frankreich und England einerseits, und Italien, dem östlichen Mittelmeer und den Balkanstaaten anderseits.

Seine nördliche Mündung liegt im Tal der Rhone ca. 2,5 km östlich des Städtchens Brig im Oberwallis. Von hier aus durchquert er in gerader südöstlicher Richtung das

Brig mit Bahnhof, Installationsplatz und Tunnelzugang.

Simplonmassiv und mündet auf italienischem Gebiete, im Tale der Diveria zirka 1 km unterhalb des Grenzdorfes Iselle aus. Von dem 19 825 Meter langen Tunnel liegen 9073 Meter auf schweizerischem und 10 752 Meter auf italienischem Gebiet.

Iselle selbst wurde während des Baues des Tunnels I mit dem rund 18 km entfernten Domodossola durch eine Bahn verbunden und damit an das italienische Eisenbahnnetz angeschlossen.

Die Projekte für den Durchstich der penninischen Alpen unter dem Monte Leone-Massiv kann man je nach der Höhenlage und der Länge des Haupttunnels in drei Gruppen teilen: Projekte mit Basistunnel, Projekte mit Zwischentunnel und Projekte mit Scheiteltunnel. Die ersten Projekte waren meistens solche mit Scheitel- oder mit Zwischentunnels. Man getraute sich noch nicht, so lange Tunnels in Angriff zu nehmen und suchte deshalb die Tunnellänge nach Möglichkeit zu verkürzen. Erst später wagte man es, nachdem anderwärts grosse Tunnelbauten ausgeführt worden waren und man über die nötigen Erfahrungen und Hilfsmittel zur Bekämpfung der zu erwartenden Schwierigkeiten verfügte, Projekte mit tiefer liegendem und längerem Tunnel aufzustellen. Als solche sind zu nennen die Projekte von Vauthier 1860, Lommel 1864, Stockalper 1869, Favre & Clo 1875, der Compagnie du Simplon 1876, der Compagnie des Chemins de fer de la Suisse Occidentale et du Simplon 1881/82, 1886, 1887, 1889, der Jura-Simplon Bahn 1891. Die Tunnellängen dieser verschiedenen Projekte variierten von 16 070 m bis zu 19 850 m.

Im Jahre 1893 legte sodann die Jura-Simplon Bahngesellschaft ein neues Projekt mit einer Tunnellänge von 19 803 m vor. Dieses Projekt ist endgültig zur Ausführung bestimmt worden.

Das Nordportal wurde darin in die Talsohle verlegt, so tief als es die Hochwasser der Rhone zuliessen. Um für die künftigen Bahnhofanlagen in Brig genügend Raum und



Entwicklungsmöglichkeit zu schaffen, und um die Tunnellänge nicht ungebührlich zu vergrössern, musste dieses ausserdem möglichst weit nach Osten hinaus gerückt werden. Die Gypsschichten, die am linken Rhoneufer gegenüber der Massamündung zu Tage treten, machten es aber ratsam, nicht so weit hinauf zu gehen, um ein Anfahren dieses damals schon von den Tunnelbauern gefürchteten

Installationsanlagen in Brig.

Gebirges zu vermeiden. So wurde das Portal ziemlich genau schon an der Stelle festgesetzt, an der es sich heute befindet. Auch die Lage des Südportales hat gegenüber diesem Projekt nur ganz unwesentliche Abänderungen erfahren.

Die Höhendifferenz zwischen den beiden Portalen beträgt 53 m. Dadurch waren die Gefällsverhältnisse im Tunnel selbst bestimmt. Die Nordseite erhielt bis zur Tunnelmitte das minimale Gefälle, das zur Abführung des zu erwartenden Bergwassers notwendig ist, nämlich 2 ‰. Für die Südseite ergaben sich alsdann 7 ‰ Gefälle.

Infolge der Lage der beidseitigen Anschlusslinien, die nicht in der Verlängerung der Tunnelaxe verlaufen, war es



Diese Gegenüberstellung zeigt deutlich die Ausnahmestellung die der Simplontunnel gegenüber allen andern grossen Alpen-Tunnels, sowohl in Bezug auf seine Anlage,

Umladekran im Tunnel.

wie auch in Bezug auf die Bauverhältnisse einnimmt. Er ist nicht allein weitaus der längste von allen, sondern auch der tiefstliegende. Zu ihm führen keine langen Steilrampen hinan. Die Zufahrt von der Schweizerseite her ist reine Talbahn und diejenige nach der tiefliegenden italienischen Seite weist nur eine verhältnismässig kurze und wenig

steile Rampe auf. Der Simplon ist ein Basistunnel im besten Sinne des Wortes.

Dieser Umstand macht die Verbindung durch den Simplon zu einer der wichtigsten und vor allem aus zur leistungsfähigsten aller bestehenden Verbindungen durch die Alpen.

Die geologischen Verhältnisse sind schon vor Beginn des Baues eingehend studiert worden. Die Ergebnisse dieser Studien waren dem Projekte der Jura-Simplon Bahn vom Jahre 1893 beigegeben. Es hat sich in der Folge allerdings gezeigt, dass der Bau dieses Gebirgsmassives ausserordentlich viel komplizierter und verworrener ist, als nach den Ergebnissen dieser Vorstudien hätte angenommen werden müssen. Das aufgeschlossene Gebirge und das Verhalten desselben sind dann während des Baues eingehend studiert und beschrieben worden. Wir verweisen hier auf die Publikation des Herrn Professor H. Schardt in Neuchâtel von 1903 *Note sur le profil géologique et la tectonique du Massif du Simplon* sowie auf diejenige des Herrn Professor C. Schmid in Basel vom Jahre 1908 *Die Geologie des Simplongebirges und des Simplontunnels*.

In der Folge hatte sich mit Sitz in Winterthur die Baugesellschaft für den Simplontunnel Brandt, Brandau & Cie. gebildet. Diese Gesellschaft, welche sich aus den Herren Ingenieur Alfred Brandt von Hamburg, Ingenieur Karl Brandau von Kassel und den Firmen Locher & Cie. in Zürich, Gebrüder Sulzer in Winterthur und der Bank in Winterthur zusammensetzte, anerbote sich, den Bau des Simplontunnels zu übernehmen. Sie schlug dazu eine ganz neue, bisher nicht bekannte Methode der Bauausführung vor. Während alle frühern Projekte von der bekannten Baumethode, Erstellung einer einzigen doppelspurigen Tunnelröhre, ausgingen, wollten Brandt, Brandau & Cie.

zwei einspurige Tunnelröhren bauen, deren Sohlen auf gleicher Höhe liegen und deren Axen in einem Abstand von 17 m parallel zu einander verlaufen sollten. Es war vorgesehen, die Sohlenstollen beider Tunnels gleichzeitig vorzutreiben und sie alle 200 m durch einen Querschlag miteinander zu verbinden. Vorläufig sollte nur der eine Stollen zum Tunnel ausgebaut werden, während mit dem Ausbau des zweiten Stollens zugewartet werden sollte, bis das Verkehrsbedürfnis es verlangen würde.

Der Umstand, der die Bauunternehmung zur Wahl dieser ganz neuen Methode der Bauausführung veranlasste, war die Erkenntnis, dass es mit den der Technik zur Verfügung stehenden Mitteln gar nicht möglich wäre, die zu erwartenden Schwierigkeiten in einer einzigen Tunnelröhre wirksam zu bekämpfen und den Bau in nützlicher Frist zu vollenden. Man sah voraus, dass es ungemein schwer wäre, sämtlichen Baustellen jederzeit eine genügend grosse Menge frische Luft zuzuführen, nicht allein um das Atmen in denselben zu ermöglichen, sondern namentlich, um die zu erwartenden hohen Temperaturen auf ein erträgliches Mass herunter zu drücken. Dazu brauchte es Luftmengen, wie sie vorher noch in keinen im Bau befindlichen Tunnel eingeführt worden sind. Zur Förderung derselben wären so grosse Leitungen nötig gewesen, dass sie nicht durch die Arbeitsstrecke hätten hindurchgeführt werden können. Es war also in erster Linie das Problem der Ventilation, das die Firma Brandt, Brandau & Cie. veranlasst hat, neue Wege einzuschlagen. Die Anwendung der neuen Baumethode und deren Vorzüge lassen sich wie folgt umschreiben :

In den Stollen II sollen mittelst kräftiger Ventilatoren bis zu 50 m³ Luft in der Sekunde eingeblasen werden. Zu diesem Zwecke wird die Mündung dieses Stollens mit einem beweglichen Tor abgeschlossen. Von den 200 m von einander entfernten Querschlägen, die beide Stollen miteinander verbinden, werden jeweilen nur die vordersten zwei offen gelassen. Die rückwärts liegenden werden entweder zugemauert oder durch Tore abgeschlossen. Dadurch wird die in den Stollen II eingeblasene Luft genötigt, bis zu den vor-

dersten Querschlägen vorzudringen, von dort aus in den Stollen I einzutreten und in diesem den Rückweg ins Freie zu nehmen. Im Stollen I befinden sich aber in bestimmter Distanz hinter dem Vorort die Arbeitsstellen der Auswei-

Kleine Druckluftlokomotive.

tung und Mauerung. Die rückströmende Luft in diesem Stollen bewettert also in ausgiebigem Masse diese Arbeitsstellen. Die Vororte der beiden Stollen selbst werden durch eine kleine sekundäre Ventilationsanlage vom letzten Querschlag aus belüftet.

Es ergeben sich aber durch die gleichzeitige Ausführung von zwei Parallelstollen für den Bau noch weitere ganz wesentliche Vorteile. Die Materialförderung, einer der Hauptfaktoren für einen grossen Tunnelbaubetrieb, wird ausserordentlich erleichtert. Die leeren Züge und die Züge mit Mauerungsmaterial können durch den Stollen II einfahren und an den Stellen, an denen die Wagen oder das Material gebraucht wird, durch die Querschläge zu den Arbeitsstellen im Stollen I gelangen. Die mit Ausbruchmaterial beladenen Wagen werden durch den Stollen I abge-



führt. So wird ein Gleichstrombetrieb erzielt. Auch die Bewältigung von Wassereinbrüchen gestaltet sich bei zwei Stollen weniger schwierig als bei einem. Sämtliche Wasser können durch einen Kanal im Stollen II abgeführt und dadurch von den Arbeitsstellen im Tunnel I abgeleitet werden. Störungen im Arbeitsbetriebe an irgend einer Arbeitsstelle bleiben lokalisiert und ziehen andere Arbeitsstellen nicht in Mitleidenschaft, da die Materialförderung jederzeit in den zweiten Stollen umgeleitet werden kann. Die Arbeiten an der Ausweitung und Mauerung werden nicht durch voluminöse und empfindliche Luftleitungen erschwert. Es könnten noch eine Reihe weiterer Vorteile, die dieses Zweistollensystem für den Bau mit sich bringt, angeführt werden.

Akkumulatorenlokomotive mit Materialzug.

Die Direktion der Jura-Simplon Bahn, die die Vorteile dieser Art der Bauausführung klar erkannte, schloss bereits am 20. Sept. 1893 mit der Firma Brandt, Brandau & Cie. einen Bauvertrag ab. In demselben verpflichtete sich

Station Iselle mit einem Teil der Installationsanlagen.



diese, die sämtlichen Arbeiten um folgende Summen auszuführen :

- | | | |
|---|--------|------------|
| 1. Die zum Bau notwendigen Installationen | zu Fr. | 7 000 000 |
| 2. Den vollendeten ersten eingelegigen Tunnel mit Parallelstollen | » » | 47 500 000 |
| 3. Den vollendeten zweiten eingelegigen Tunnel | » » | 15 000 000 |
| Beide eingelegige Tunnel | zu Fr. | 69 500 000 |

Der erste eingelegige Tunnel mit dem Parallelstollen musste $5\frac{1}{2}$ Jahre nach der Aufforderung zum Beginn der Arbeiten vollendet sein. Für die Fertigstellung des zweiten Tunnels wurde die Bauzeit auf 4 Jahre festgesetzt.

Die Aufforderung zum Bau des zweiten Tunnels hatte innerhalb einer Frist von 4 Jahren vom Zeitpunkt der Vollendung des Tunnels I an gerechnet, zu erfolgen. Erfolgte sie später, so war die Baugesellschaft Brandt, Brandau & Cie. nicht mehr zur Ausführung des zweiten Tunnels verpflichtet. Für jeden Tag Terminüberschreitung waren Fr. 5000 Strafe, für jeden Tag Termingewinn Fr. 5000 Prämie vorgesehen.

Der schweizerische Bundesrat, dem das Projekt als Aufsichtsbehörde unterbreitet werden musste, liess dasselbe, wie auch den Bauvertrag, durch eine Expertenkommission, bestehend aus den Herren Professor G. Colombo, Ingenieur in Mailand, Francis Fox, Ingenieur in London und C. J. Wagner, Inspektor der K.-K. Staatsbahnen in Wien, überprüfen. Diese Experten kommen in ihrem Berichte vom Juli 1894 zum Schlusse, dass sich dieses Projekt zur Ausführung empfehle und dass auch die im Vertrage mit der Unternehmung festgesetzte Bausumme als ausreichend erscheine.

Mit der Bauausführung konnte aber noch nicht begonnen werden, da die Finanzierung des Unternehmens nicht gesichert war. Der Jura-Simplon Bahn war es allein nicht möglich, die grossen Summen aufzubringen. Sie bedurfte namhafter Beiträge von dritter Seite, die ihr denn auch

Südportal bei Iselle.



vom Bund, von den interessierten Kantonen und von italienischen Behörden und Instituten zugesichert wurden.

Auch die staatsrechtlichen Beziehungen zu Italien, die sich aus dem Bau und dem späteren Betrieb des Tunnels

Installationsanlagen auf der Seite von Iselle.

ergaben, mussten vorerst mit der italienischen Regierung geregelt und von ihr die Konzession zum Bau des auf italienischem Boden liegenden Teilstückes des Tunnels erwirkt werden. Im Dezember 1896 wurde die Vereinbarung, die hierüber zwischen den beiden Staaten abgeschlossen

worden war, von den beidseitigen Parlamenten ratifiziert. Mehr noch zogen sich die Verhandlungen über die Finanzierung in die Länge. Erst im Juni 1898 konnte die Jura-Simplon Bahn den endgültigen Finanzierungsplan dem Bundesrate und der italienischen Regierung unterbreiten und im Juli desselben Jahres wurde dieser von beiden Regierungen genehmigt.

Inzwischen wurde auch der am 20. September 1893 zwischen der Jura-Simplon Bahn und der Baugesellschaft für den Simplontunnel Brandt, Brandau & Cie. abgeschlossene Bauvertrag einer Revision unterzogen und am 15. April 1898 durch einen neuen Vertrag ersetzt.

Nun stand der Inangriffnahme des Werkes nichts mehr im Wege. Die Unternehmung Brandt, Brandau & Cie. machte sich denn auch sofort und mit aller Energie an die Arbeit. Schon im darauf folgenden Monat begann an beiden Tunnelenden der Vortrieb der Stollen. Am 24. Februar 1905 wurde alsdann der Stollen des Tunnels I und am 6. Juli des gleichen Jahres derjenige des Tunnels II durchschlagen. Ende Oktober 1905 war der Tunnel I und die Ausweichstation vollständig ausgemauert und vom Stollen II diejenigen Partien, die in Folge der Gebirgsbeschaffenheit eine Ausmauerung nötig machten. Der erste Teil des Werkes war damit vollendet.

Die Schwierigkeiten und die Hindernisse, die während des Baues angetroffen wurden, waren weit grösser und weit zahlreicher, als sie auch der grösste Pessimist vorher nur ahnen konnte. Die Temperatur stieg bis auf 56° Celsius an, statt 40 bis 42 wie vorausgesagt worden war, riesige Quellen, bald kalte, bald unerträglich heisse wurden angefahren, ungeahnte Druckpartien stellen sich ein, Bergschläge und eine Menge weiterer Ueberraschungen traten auf. Die Hemmnisse schienen für Menschenkräfte oft unüberwind-

lich zu sein. Allein die eiserne Energie, die zähe Ausdauer und der unbeugsame Wille, die einmal begonnene Arbeit zu Ende zu führen, sowie der Mut und die Zuversicht, die die leitenden Organe der Unternehmung und alle ihre Mitarbeiter stets beseelten, haben schliesslich doch alle Schwierigkeiten und alle Hindernisse überwunden und das Werk glücklich der Vollendung zugeführt. Der vertragliche Termin konnte allerdings nicht eingehalten werden. Allein angesichts der zu Tage getretenen grossen Ueberraschungen und der ungeahnten Schwierigkeiten, ist die Bauzeit doch als eine ausserordentlich kurze zu bezeichnen. Keiner der früher gebauten grossen Alpentunnels wurde in so kurzer Zeit vollendet.

Neben der unermüdlichen Tatkraft der Unternehmung ist dieser Erfolg namentlich der von ihr vorgeschlagenen und durchgeführten Bauweise mit den zwei gleichzeitig vorgetriebenen und parallel zu einander verlaufenden Stollen zu verdanken. Nur mit Hülfe beider Stollen war es ihr möglich, genügend frische Luft an die Arbeitsstellen zu schaffen, die hohen Temperaturen zu überwinden und die Wasser unschädlich abzuleiten. Die alte Methode der Bauausführung hätte hier versagen müssen.

Während des Baues, am 9. Oktober 1903, ist mit Rücksicht auf vermehrte, im ursprünglichen Projekt nicht vorgesehene Arbeiten, sowie mit Rücksicht auf die ausserordentlichen Erschwernisse, die sich durch die ungeahnten Verhältnisse im Berginnern den Bauarbeiten entgegenstellten, zwischen der Jura-Simplon Bahn und der Bauunternehmung ein Nachtrag zum Bauvertrag vom 15. April 1898 vereinbart worden. In demselben wurden die Preise wie folgt neu vereinbart :

| | |
|--|----------------|
| 1. Für die Installationen | Fr. 8 400 000 |
| 2. Für den vollendeten ersten eingeleisigen Tunnel mit Ausweichstation und mit Parallelstollen | » 48 723 000 |
| 3. Für den vollendeten zweiten Tunnel | » 19 500 000 |
| Total beide eingeleisige Tunnels | Fr. 76 623 000 |

Ausserdem hat man darin als neuen Termin für die Fertigstellung der Arbeiten am Tunnel I den 30. April 1905 festgesetzt und die Verpflichtung der Unternehmung, den Ausbau des zweiten Tunnels zu der festgesetzten Summe

Beamtenwohngebäude in Balmalunesca.
(Im Vordergrund Felsblöcke herrührend vom Bergsturz von 1914.)

auszuführen auf zwei Jahre nach Vollendung des Tunnels I beschränkt.

Von den führenden und an der Firma Brandt, Brandau & Cie. teilhabenden Männern ist einer von ihnen, Herr Ingenieur Alfred Brandt schon kurz nach Beginn des Baues im Jahre 1899 in Brig gestorben. Die übrigen, die Herren Karl Brandau, Oberst Eduard Locher und Nationalrat Eduard Sulzer-Ziegler konnten den Erfolg ihrer Idee und ihrer jahrelangen Mühen und Sorgen noch erleben und das Werk, das sie geschaffen, seiner Bestimmung übergeben. Es war aber keinem von ihnen mehr vergönnt, auch die endgültige Vollendung ihres Werkes, den fertigen Ausbau des zweiten Tunnels, zu schauen. Sie sind alle lange vorher dahingegangen.



Im Jahre 1903 sind die sämtlichen Linien der Jura-Simplon Bahn und damit auch der Simplontunnel in den Besitz der Schweizerischen Bundesbahnen übergegangen und sie waren es in der Folge, die über den Ausbau des zweiten Tunnels zu bestimmen hatten. Schon im Jahre 1906, bevor nur der erste Tunnel dem Betrieb übergeben war, machte die Kreisdirektion I der Schweiz. Bundesbahnen, welcher der Simplon zugeteilt ist, die Anregung, es sei mit Rücksicht auf die Erhaltung des Mauerwerkes im Tunnel I, sowie mit Rücksicht auf den Zustand des Parallelstollens, dieser sofort zum fertigen Tunnel auszuweiten. Die Generaldirektion der Schweizerischen Bundesbahnen, die diese Anregung als begründet beurteilte, aber doch mit Rücksicht auf die finanzielle Tragweite eine allseitige Abklärung der Verhältnisse als geboten erachtete, bestellte eine Expertenkom-

Ausweich- und Signalstation im Tunnelinnern.

mission bestehend aus den Herren Professor Dr. C. Schmid in Basel, alt Oberingenieur Dr. R. Moser in Zürich und Ingenieur F. Lusser in Zug und beauftragte dieselbe, die Zustände im Simplontunnel und im Parallelstollen zu un-

tersuchen und zu begutachten, ob eine Sicherung des Parallelstollens sofort notwendig sei oder ob damit noch zugewartet werden könne.

Die Experten kamen in ihrem Gutachten, das sie im Dezember 1906 der Generaldirektion einreichten, zum Schlusse, dass die sofortige Sicherung des Parallelstollens absolute Notwendigkeit sei, dass es sich aber empfehle, statt einer Sicherung des Stollens, die umfangreiche und kostspielige Arbeiten erfordere, die in verhältnissmässig kurzer Zeit doch wieder abgebrochen werden müssten, unverzüglich an den vollständigen Ausbau des Tunnels II heranzutreten.

Im folgenden Jahre, also bevor die Verpflichtung der Unternehmung Brandt, Brandau & Cie. zur Erstellung des zweiten Tunnels abgelaufen war, erfolgte an diese die formelle Aufforderung von Seite der Schweiz. Bundesbahnen, den Simplontunnel II auszubauen. Die Unternehmung ersuchte jedoch, sie von dieser Pflicht zu befreien, da es ihr infolge der veränderten Verhältnisse gar nicht mehr möglich sei, die Arbeiten zu der vor Jahren vertraglich festgesetzten Summe auszuführen. Es folgten nun über diesen Streitfall jahrelange Verhandlungen zwischen der Generaldirektion und der Unternehmung, die schliesslich mit einem Vergleich endeten, demzufolge die Unternehmung von der Verpflichtung zur Ausführung des Tunnels II entbunden wurde.

Im September 1911 wurde dann die Generaldirektion vom Verwaltungsrate ermächtigt, die Arbeiten für den Ausbau des Simplontunnels II zur Submission auszu-schreiben.

Die Ergebnisse dieser Submission befriedigten jedoch nicht. Es zeigten sich namentlich Schwierigkeiten bei der Uebernahme der Garantie für die unbeschädigte Erhaltung des Tunnels I durch den Unternehmer. Schliesslich einigte sich die Generaldirektion mit der Baufirma Grün & Bilfinger in Mannheim und schloss mit derselben im Juni 1912

einen Vertrag ab, demzufolge dieser Firma der Ausbau des Simplontunnels II inklusive der Garantieübernahme für den Tunnel I um die Summe von 27 290 000 Fr. übertragen werden sollte.

Der Verwaltungsrat der Bundesbahnen genehmigte aber diesen Vertrag nicht, sondern beschloss, es seien die Arbeiten, namentlich mit Rücksicht auf die mögliche Gefährdung des Tunnels I, in Regie auszuführen.

Zur Durchführung dieser Aufgabe wurde ein besonderes, von der übrigen Bundesbahnverwaltung vollständig getrenntes und unabhängiges, mit weitgehenden Kompetenzen ausgestattetes Organ, die « Bauabteilung für den Simplontunnel II » geschaffen und dieses direkt der Generaldirektion unterstellt.

Zur Entlastung der Generaldirektion, der es als solcher nicht möglich war, sich mit den einzelnen Angelegenheiten des Baues zu befassen, wurde an die Spitze dieser Bauabteilung eine verantwortliche Baukommission gestellt, die die Generaldirektion über den Gang der Arbeiten zu unterrichten und ihr die einschlägigen Vorlagen zur Beschlussfassung zu unterbreiten hatte.

Diese Baukommission wurde bestellt aus den Herren
Generaldirektor Sand in Bern als Präsident,
Generaldirektor Haab in Bern als Vice-Präsident, und
Kreisdirektor Duboux in Lausanne.

In der Folge wurde Herr Kreisdirektor Duboux, den leider allzu früh der Tod mitten aus seiner Arbeit abrief, ersetzt durch den Oberingenieur des Kreises I Herrn Paschoud. Herr Duboux war mit Leib und Seele mit dem Simplontunnel verwachsen. In hervorragender Weise hat er sich an der Arbeit betätigt und sich grosse Verdienste um das Zustandekommen des Werkes erworben. Zum Leidwesen aller, die ihn kannten und denen es vergönnt war, mit ihm zusammen zu arbeiten, ist er dahingegangen, ohne dass sein sehnlichster Wunsch, den zweiten Tunnel fertig zu sehen, erfüllt worden wäre.

Aber auch Herr Generaldirektor Haab, der ein ganz besonderes Verdienst am Zustandekommen des Regiebaues



Regiebaues wurde nach einem besondern Schema von den Organen der Generaldirektion besorgt, getrennt von der Rechnungsführung der übrigen Verwaltung.

Weitere Organe der Bauabteilung waren der Stellvertreter des Direktors, der Oberingenieur für die Südseite und der Oberingenieur für die Nordseite mit ihrem Stab von Ingenieuren und Verwaltungspersonal.

Nachdem sich die einzelnen Organe konstituiert hatten, konnte bereits im Dezember 1912 auf der Nordseite und im Januar 1913 auf der Südseite mit den Arbeiten begonnen werden.

Vorerst mussten auf beiden Seiten die Installationen von

Heisse Quellen bei km 10,600 ab Nordportal.

Brandt, Brandau & Cie., die nach Fertigstellung des Tunnels I in das Eigentum der Schweiz. Bundesbahnen übergegangen waren und die der Bauabteilung zur Benützung zur Verfügung standen, wieder in Ordnung gestellt und den neuen Verhältnissen angepasst werden. Seit dem Bau des

Tunnels I hatte auch die Technik weitere Fortschritte gemacht. Neue und ökonomischer arbeitende Maschinen hatten frühere verdrängt und die Bauabteilung musste, wenn sie ökonomisch arbeiten wollte, sich den neuen Verhältnissen anpassen und sich nicht scheuen, alte Einrichtungen zu beseitigen und durch neue zu ersetzen. Das hat sie denn auch in ausgiebigem Masse getan. Namentlich sind es die Einrichtungen für die mechanische Gesteinsbohrung, die eine gänzliche Umgestaltung erfahren haben und die deswegen auf der Nord- und auf der Südseite vollständig neu angeschafft und installiert werden mussten. Die Sohlenstollen des ersten und des zweiten Tunnels sind mit der Brandt'schen Drehbohrmaschine, die mit Druckwasser angetrieben wurde, erbohrt worden. Zum Bohren in der Ausweitung konnten sie gar nicht, oder doch nur in sehr beschränktem Masse zur Anwendung kommen. Die Ausweitung ist daher damals fast ausschliesslich mit Handbohrung ausgeführt worden. Seither hat die Verwendung der komprimierten Luft auf allen Gebieten einen ungeahnten Aufschwung genommen. Auch die Brandt'schen Bohrmaschinen, die seinerzeit doch ausserordentlich gute Dienste geleistet hatten, wurden durch neue, mit komprimierter Luft angetriebene Stossbohrmaschinen in kurzer Zeit vollständig verdrängt. Die Mineure, die früher mit Hammer und mit Schlegel mühsam den Bohrer in den Felsen trieben, sind durch die Bohrhämmer ersetzt, von denen ein einziger die Arbeit von 6 bis 10 Mineuren ausführt. Die Hochdruckwasserpumpen mussten unter diesen Umständen entfernt und durch Luftkompressoren ersetzt werden.

Die Transporte in der Arbeitsstrecke sind beim Tunnel I mit Druckluftlokomotiven ausgeführt worden, deren Luftbehälter für 100 Atmosphären Druck gebaut waren. Die Transporte in der fertigen Strecke und auf der offenen Linie hatte man mit Dampflokomotiven bewältigt. Die Verwendung von Dampflokomotiven im Tunnel II war wegen der vollständig veränderten Verhältnisse nicht mehr ratsam. Es musste daher auch für die Transporte im fertigen



nötige Kraft von fremden Werken beschaffen und zu diesem Zwecke auf beiden Seiten Transformatorenanlagen erstellen.

Nach dem aufgestellten Arbeitsprogramm sollte der Tunnel II in 4 Jahren vollständig ausgebrochen und ausgemauert sein. Das hatte zur Folge, dass die Einrichtungen derart bemessen werden mussten, dass es möglich war, mit denselben auf jeder Seite täglich 10 Meter fertigen Tunnel zu erstellen.

Von den Installationen Brandt, Brandau & Cie. konnten auf beiden Seiten die Gebäude ohne wesentliche Umänderungen für dieselben Zwecke wieder verwendet werden, denen sie früher gedient hatten. Neu erstellt werden musste auf jeder Seite ein Gebäude für die Unterbringung der Transformatorenanlage. Auf der Nordseite waren dazu in Folge Verlegung eines Teiles des Installationsplatzes an Neubauten notwendig: ein Gebäude für die Sägerei und Schreinerei, ein solches für die Wagenreparaturwerkstätte und ein Zement- und Oelmagazin. Dagegen konnte das Spitalgebäude entbehrt werden, da inzwischen in Brig ein Kreisspital für das Oberwallis errichtet worden war, in welchem auch die Kranken und die Verunfallten der Bauabteilung aufgenommen wurden. Auf der Südseite waren ausser dem Transformatorengebäude nennenswerte Neubauten nicht notwendig.

Wir haben somit in der Hauptsache auf beiden Seiten folgende Installationsgebäude: Die Bureaux für den Oberingenieur, in welchen auch die Materialmagazine untergebracht waren, die Reparaturwerkstätten, die Kompressorenhallen, die Werkstätten für die Reparatur des Rollmaterials, die Transformatorengebäude, die Lokomotivremisen, die Sägerei und Schreinerei, das Zement- und Oelmagazin, das Bad, und in Iselle noch das Spital. Ausserdem gehörten in Brig noch dazu, die Beamtenwohnhäuser im Weingarten in der Gemeinde Naters und in Iselle diejenigen in Balmalunesca. Da in Iselle auch für die ledigen Angestellten Unterkunft und Verpflegung beschafft werden musste, wurde dort auch noch das schon von Brandt, Brandau & Cie. zu diesem Zwecke erstellte Hotel übernom-

vermögen von 7 m³ Freiluft pro Minute angeschafft und zwar für Iselle 3 Stück und für Brig 2 Stück. Für den Betrieb der Bohrhämmer installierte man auf jeder Seite 3 Stück Niederdruckkompressoren für 8 Atm. Enddruck und mit Ansaugvermögen von 16 m³ Freiluft pro Minute.

Die elektrische Kraft für den Antrieb aller dieser Maschinen sowie für die Beleuchtung lieferten in Brig das Elektrizitätswerk Lonza und in Iselle die Gesellschaft « Dinamo » in Mailand aus ihrem Kraftwerk in Varzo. Für die Umtransformierung des von den beiden Werken gelieferten Stromes hoher Spannung, auf die für die verschiedenen Bedürfnisse erforderlichen verschiedenen niedern Spannungen, wurden auf beiden Seiten neue Transformatorenanlagen installiert und zwar diejenige in Brig für eine Leistung von ca. 1600 K. V. A. und diejenige in Iselle für eine solche von ca. 1800 K. V. A.

Die Geleise und das Rollmaterial der Unternehmung Brandt, Brandau & Cie. hatten auf beiden Seiten eine Spurweite von 80 cm, die Schienen ein Gewicht von ca. 16 kg pro lfm. Da auf der Südseite die Materialförderung wie früher vermittelt schmalspuriger Rollbahn vorgesehen war, konnte man dort diese Spurweite und damit auch das Geleise und Rollmaterial unverändert beibehalten. Dagegen hat man in der fertigen Tunnelstrecke, um die Zugsgeschwindigkeit vergrössern zu können, die ohnehin teilweise schon stark vom Rost angefressenen und geschwächten alten Schienen durch solche von 20 kg Gewicht pro m ersetzt. Da man davon absah, im Tunnelinnern Dampflokomotiven zu verwenden, so mussten die Transporte in der fertigen Tunnelstrecke wie im Stollen mit Druckluftlokomotiven ausgeführt werden. Die grossen Materialtransporte ergaben schwere Züge. Es konnten daher für dieselben nur äusserst leistungsfähige Maschinen mit grossem Aktionsradius in Betracht kommen, während für die Züge in den Arbeitsstrecken des Tunnels nur leichtere Maschinen verwendet werden konnten. Wir haben demgemäss für die Südseite zwei Typen von Druckluftlokomotiven. Schwere mit 5,3 m³ und leichte mit 3,5 m³ Inhalt der Luftflaschen.

Von den erstern sind zwei, von den letztern drei Stück angeschafft worden.

Für die Transporte im Freien sind auf der Südseite ausschliesslich die von Brandt, Brandau & Cie. herstammenden Dampflokomotiven verwendet worden.

Auf der Nordseite waren die Verhältnisse andere. Zwischen dem Nordportal des Tunnels und der Abladestelle liegen die Betriebsgeleise der S. B. B., deren Kreuzung mit einem Schmalspurgeleise auf die Dauer sowohl für den Bahnbetrieb, als auch für den Baubetrieb höchst unangenehm und gefährlich gewesen wäre. Bei einer Unterführung des Baugeleises unter den Betriebsgeleisen der S. B. B. wäre das Baugeleise unter den Hochwasserspiegel der Rhone zu liegen gekommen. Eine Ueberführung über die elektrisch betriebenen Linien war ebenfalls nicht ratsam. Diese Verhältnisse drängten zu einer andern Lösung. Man entschloss sich, die ganze Förderung auf der Nordseite von und nach dem Tunnel II auf einem Normalgeleise mit normalspurigen Schotterwagen der S. B. B. auszuführen und den Zugsdienst auf diesem Geleise durch Personal der S. B. B. besorgen zu lassen. Auf diese Weise liess sich die Kreuzung mit den Bundesbahngeleisen ohne Anstand durchführen. Diese Transportart bot auch weitere Vorteile dadurch, dass sie bedeutend leistungsfähiger war als eine gewöhnliche Rollbahn und dass daher auch entsprechend weniger Züge geführt werden mussten. Da aber die Normalwagen nur in der fertigen Tunnelstrecke verkehren konnten, musste vom Ende derselben der Transport zu und von den Arbeitsstrecken nach wie vor auf kleinen Wagen geschehen. Ebenso war es nicht möglich, Sand und Steine auf der Normalspur zuzuführen. Es mussten daher im Tunnel sowohl wie auf dem Installationsplatze Umladeeinrichtungen geschaffen werden. Man hat als solche an beiden Orten elektrisch angetriebene Laufkranne gewählt. Das Ausbruchmaterial aus dem Tunnel wurde dagegen auf den Normalspurwagen direkt zur Abladestelle geführt.

Da die Züge vom Installationsplatz bis zur Umladestelle



im Tunnel wegen der Rauchentwicklung nicht mit Dampflokomotiven geführt werden konnten und man normale elektrische Lokomotiven mit Fahrdrathleitung aus verschiedenen Gründen vorerst nicht zulassen wollte, entschloss man sich zur Anschaffung von drei elektrischen Akkumulatorenlokomotiven. Zum Laden der Akkumulatoren musste eine Umformergruppe gebaut werden.

Für die Zuführung des Materials zu den Umladestellen im Tunnel und auf dem Installationsplatz wurde das vom Bau des Tunnels I herrührende Geleise- und Rollwagenmaterial verwendet. Die Transporte in den Arbeitsstrecken des Tunnels erfolgten wie auf der Südseite mittelst Druckluftlokomotiven, von denen je zwei im Betriebe waren und eine in Reserve stand. Die Zuführung des Materials zum Verladekrahnen auf dem Installationsplatz besorgten drei Dampflokomotiven. Da ferner der grösste Teil des alten Geleises abgebrochen war und somit ohnehin neu verlegt werden musste und auch das Wagenmaterial eine gründliche Reparatur erforderte, entschloss man sich, sämtliches Schmalspurgeleise und Schmalspurrollmaterial auf der Nordseite auf die allgemein übliche Spurweite von 75 cm umzubauen.

Eine eingehende Beschreibung dieser durchaus neuen Förderungsart im Tunnelbau haben die Herren Direktor Rothpletz und Obergeringieur Andreae in Band LXXI der *Schweiz. Bauzeitung* von 1918 veröffentlicht.

Für die Steingewinnung hat man auf beiden Seiten die von der Unternehmung Brandt, Brandau & Cie. ausgebeuteten Steinbrüche wieder eröffnet und bis zum Schluss des Baues betrieben.

Da weder auf der Süd- noch auf der Nordseite brauchbarer Flusssand und brauchbares Flusskies vorhanden ist, war man genötigt, den ganzen Bedarf an Sand und Kies künstlich mit Steinbrechern und Sandmühlen herzustellen. Die dazu nötigen Einrichtungen mussten neu installiert werden.

Es sei hier noch eine andere Einrichtung erwähnt, die, wenn sie auch von dritter Seite erstellt wurde, doch ausschliesslich dem Bau des Simplontunnels II gedient hat, nämlich die Fabrikanlage der Firma Hunziker & Cie. in



Brugg zur Herstellung von Kalksandsteinen, die auf dem Installationsplatz in Brig errichtet wurde. Durch ein besonderes Verfahren ist es dieser Firma gelungen, künstliche

Ausbau nach belgischer Bauweise in druckhaftem Gebirg.

Steine von sehr grosser Druckfestigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen äussere Einflüsse herzustellen. Da man mit denselben bereits am Hauenstein-Basistunnel und am Münster-Grenchentunnel gute Erfahrungen gemacht hatte, beschloss man, sie auch zur Ausmauerung im Simplontunnel II, vorzugsweise im Gewölbe, zu verwenden.

Für die Lüftung des Tunnels stand bei Beginn des Baues noch die alte, von Brandt, Brandau & Cie. erstellte Ventilationsanlage in Betrieb. Sie wurde für den Bahnbetrieb nur soweit umgeändert, dass die Luft am Nordportal nicht mehr in den Stollen II, sondern direkt in den Tunnel I eingeführt und am Südportal von den dort stehenden Ventilatoren abgesogen wurde.

Der Stollen II selbst war also bei Beginn des Baues ohne eigene Ventilation. Doch strömte durch die Traversen, die den Tunnel I mit dem Stollen II verbinden, sowie durch die in der Mitte angelegte Tunnelstation vom Tunnel I her ebenfalls Luft in den Stollen II, so dass darin ein Arbeiten ohne weiteres möglich wurde. Da jedoch diese Verhältnisse auf die Dauer weder für den Bau noch für den spätern Bahnbetrieb in beiden Tunnels genügen konnten und zudem auf der Nordseite durch Verlegung der Kraftzentrale vom Installationsplatz nach dem Massaboden den bisher direkt mit den Ventilatoren gekuppelten Turbinen das Wasser entzogen wurde, entschloss man sich zur Erstellung einer neuen Ventilationsanlage in Brig, die vor allem eine zweckmässige Lüftung der beiden fertig gestellten Tunnels sicherte und zudem auch für den Bau des Tunnels II dienen konnte. Die Luft wird bei dieser neuen Anlage mit Hülfe von armierten Betonkanälen von den Ventilatoren weg in beide Tunnels eingeführt. Beide Nordportale sind mit einem beweglichen Vorhang abgeschlossen, so dass die eingeblassene Luft genötigt wird, den Tunnel zu durchfliessen und am Südportal auszuströmen. Da die Ventilatoren imstande sind, in jede Tunnelröhre bis zu 90 m³ Luft in der Sekunde einzublasen, also bedeutend mehr leisten als die früheren, waren die Ventilationseinrichtungen am Südportal, die zur Unterstützung der alten Anlage am Nordportal die Luft absaugten, nicht mehr notwendig und konnten abgebrochen werden.

Eine detaillierte Beschreibung dieser Ventilationsanlage hat Herr Direktor Rothpletz in Band LXXIII der *Schweiz. Bauzeitung*, Jahrgang 1919, gegeben.

Man sieht also, dass, um einen rationellen Arbeitsbetrieb



zu erreichen, und das vorgesteckte Arbeitsprogramm einzuhalten, umfangreiche Vorarbeiten nötig waren und grosse Neueinrichtungen getroffen werden mussten, was naturgemäss viel Zeit erforderte. Bis die letzten derselben in Funktion treten konnten, verging über ein Jahr.

Man hat natürlich mit dem Beginn der Arbeiten im Tunnel selbst nicht so lange zugewartet, sondern sie in Angriff genommen, sobald die allernötigsten Hilfsmittel dazu bereit gestellt waren. Nicht alle der Einrichtungen waren auch für einen programmgemässen Arbeitsfortschritt im Tunnel schon von Anfang an notwendig, viele derselben waren ja auch erst für eine spätere Bauperiode bestimmt. Für den Anfang behalf man sich vielfach mit Provisorien. So nahm man auf der Südseite die alten Druckluftlokomotiven von Brandt, Brandau & Cie. für den Tunneldienst wieder in Betrieb, bis die neuen Lokomotiven und Kompressoren zur Stelle waren. Auf der Nordseite, wo keine brauchbaren Druckluftlokomotiven mehr zur Verfügung standen, behalf man sich mit Benzinlokomotiven, von welchen 4 Stück angeschafft wurden. Bis die Transporteinrichtung mit Normalspurwagen installiert war, hatte man schon ca. 2,5 km Tunnel fertig gestellt. Die Materialtransporte erfolgten bis dahin auf dem Baugleise mit 75 cm Spurweite. Die Kreuzung dieses Geleises mit den Betriebsgeleisen der Bundesbahnen wurde in gleicher Höhe erstellt und durch bewegliche Schienenstösse bewerkstelligt, die vor jeder Zugsdurchfahrt entfernt und nachher wieder eingesetzt wurden. Natürlich mussten diese Uebergänge ständig vom Bahnpersonal bewacht werden. Um nicht zu oft diese gefährliche Stelle passieren zu müssen, hat man einen Teil des Ausbruchmaterials direkt vor dem Nordportal des Tunnels II längs des Berghanges deponiert.

Die Arbeiten im Tunnel konnten auf der Nordseite Ende Dezember 1912 und auf der Südseite Ende März 1913 begonnen werden. Die Arbeitsfortschritte waren im allgemeinen etwas grösser als die vorgesehenen. Auf der Südseite wurden gleichzeitig mit den Arbeiten beim Portal auch diejenigen in der gefürchteten Druckstrecke von Kil. 4,452—4,504 in



Angriff genommen, um unter allen Umständen diese Strecke gesichert zu haben, wenn die übrigen Ausweitungsarbeiten dort anlangten. Herr Direktor Rothpletz hat in einem Aufsätze, der in Band LXXV der *Schweiz. Bauzeitung* vom Jahre 1915 erschienen ist, die sehr interessanten Arbeiten, die zur Bewältigung dieser Druckstrecke vorgenommen wurden, in ausführlicher Weise beschrieben. Wir wollen hier nur so viel davon sagen, dass sie programmgemäss durchgeführt worden sind und dass diese Strecke sich bis heute tadellos gehalten hat.

In der rückwärtigen Strecke, im Antigoriogneiss, ungefähr von km 3,100 bis 3,600 ab Südportal, traten vielfach Bergschläge auf. Schalenförmige grössere und kleinere Felsstücke sprangen plötzlich, ohne vorherige Anzeichen, unter schussartigem Knall mit grosser Wucht vom gesunden Felsen ab und gefährdeten stetsfort die Mannschaft. Aber auch erdbebenähnliche Stösse traten in dieser Strecke wiederholt auf. Sie wurden namentlich in der Wand zwischen den beiden Tunnels bemerkbar und hatten wiederholt Deformationen und Brüche in der Mauerung des Tunnels I zur Folge.



Mitten in die nun auf beiden Seiten im vollen Gange sich befindenden Arbeiten hinein platzte am 1. August 1914, wie eine Bombe, die Nachricht vom Ausbruche des Weltkrieges, dessen Wirkungen in der Folge alle die schönen Programme über den Haufen warfen und die Hoffnungen auf eine rasche und erfolgreiche Beendigung der Arbeiten zerstörte.

Von unserer Arbeiterschaft in *Iselle* wurden sofort die jüngsten und kräftigsten Leute unter die Fahnen gerufen und von den Ingenieuren und Verwaltungsbeamten, die meist schweizerischer Nationalität waren, musste ebenfalls ein grosser Teil einrücken. So stand von einem Tag auf den andern die Arbeit fast vollständig still. Erst nach einiger Zeit, als sich die Lage geklärt hatte, konnte sie wieder regelmässig, wenn auch in beschränktem Umfange weiter geführt werden. Allmählich stellten sich wieder

mehr Leute ein, so dass nach einigen Monaten wiederum ein ziemlich geordneter Betrieb eingerichtet und zufriedenstellende Leistungen erzielt werden konnten. Als jedoch im

Holzeinbau in gebrächem Gebirge.

Mai 1915 Italien in den Krieg trat, wurden die Verhältnisse schlimmer. Nach und nach musste alle waffenfähige Mannschaft zum Heeresdienste einrücken, so dass nur noch ganz junge, der Arbeit ungewohnte, und ganz alte oder gebrechliche Leute zurückblieben. Auch die Materialbeschaffung bot immer mehr Schwierigkeiten. Es war deshalb nicht zu

verwundern, dass die Fortschritte von Monat zu Monat kleiner wurden. Je mehr sich der Krieg in die Länge zog, um so mehr wurden unsere Arbeitsstellen entvölkert. Auch der Verkehr mit den leitenden Organen in der Schweiz wurde naturgemäss immer schwieriger. Aus allen diesen Gründen war es schliesslich nicht mehr möglich, die Arbeiten in Iselle weiter zu führen.

Man entschloss sich daher, Ende März 1917, die Arbeiten dort definitiv einzustellen, die Installationen abzurechnen oder zu verkaufen und das noch auf der Südseite unausgebaut gebliebene Stück des Tunnels von der Nordseite aus fertig zu stellen. Der fertige Tunnel war am Tage der Einstellung bei Kil. 8,178 ab Südportal, angelangt.

In *Brig* mussten in Folge der Mobilisation der gesamten schweizerischen Armee und mit Rücksicht auf die Lage des Arbeitsplatzes nahe der Grenze, vom 1. Aug. 1914 an die Arbeiten vollständig eingestellt werden. Erst nachdem die Gefahr für die Schweiz, in den Krieg verwickelt zu werden, sich vermindert hatte und ein Teil der Truppen vorübergehend wieder nach Hause entlassen war, konnten im August 1915, also ein Jahr nach der Einstellung, die Arbeiten allmählich wieder aufgenommen werden. Es dauerte aber lange Zeit, bis sie wieder richtig organisiert waren und einigermassen zufriedenstellende Fortschritte zu verzeichnen waren. Sie konnten in der Folge ohne Unterbruch bis Ende Juli 1918 weitergeführt werden, litten aber schwer unter dem nicht enden wollenden Kriege. Die Zahl der Arbeiter wurde, namentlich von Mitte 1917 an, in Folge der ständigen Einberufungen der italienischen Arbeiter zum Heeresdienste, immer kleiner und die Arbeitsfortschritte immer geringer. An Stelle der abziehenden italienischen Arbeitskräfte wurden, so viel wie möglich, einheimische eingestellt. Aber auch solche waren nur in beschränkter Zahl zu finden, da einerseits der Ablösungsdienst an der Grenze viele von der Annahme einer ständigen Arbeit zurückhielt und weil andererseits die immer mehr überhandnehmende Kriegsindustrie alle frei werdenden Arbeitskräfte absorbierte. Ende Mai 1918 erreichte man endlich



die Tunnelstation und beendete damit den Ausbau auf der Nordseite. Schon früher, gleich zu Anfang 1918, nahm man mit der allmählich auf der Nordseite freiwerdenden Mannschaft die an das südliche Ende der Tunnelstation anstossende und von der Südseite zurückgelassene Strecke in Angriff. Dazu musste man die Landesgrenze im Innern des Tunnels überschreiten, die ungefähr mitten in der Tunnelstation, ziemlich senkrecht zur Tunnelrichtung verläuft. Das war infolge der immer gespannter werdenden Kriegslage mit immer mehr Schwierigkeiten verbunden. Da zudem die Arbeiterzahl fortwährend zusammenschmolz und auch die notwendigen Baumaterialien kaum mehr aufzutreiben waren, wurde beschlossen, auf Ende Juli 1918, nachdem man von dieser Strecke ca. 400 m vollendet und die Umladeeinrichtung darin aufgestellt hatte, die Arbeiten vollständig einzustellen und sie erst in einem spätern Zeitpunkte, wenn die politische Lage sich gebessert hätte, wieder aufzunehmen und zu Ende zu führen. Es blieben nunmehr noch 1800 laufende Meter Tunnel auszubauen übrig.

Die Druckluft- und Wasserleitungen, sowie das provisorische Normalspurgeleise in der Nordhälfte des Tunnels wurden abgebrochen. Auch in Brig hat man alle Installationen, die für den Ausbau der restlichen Tunnelstrecke nicht mehr nötig waren, den Bundesbahnen zurückgegeben oder verkauft. Die ganze bisherige Arbeit wurde also liquidiert und das Personal entlassen. Die Einstellung dauerte jedoch nicht allzulange. Als die Ereignisse auf den Kriegsschauplätzen im Oktober 1918 die Entscheidung herbeiführten und daraufhin alsbald Waffenruhe eintrat, war den Kriegsindustrien der Boden plötzlich entzogen. Die Armeen demobilisierten allmählich und die aus dem Herresdienst frei werdenden Leute mussten sich ihren Verdienst wieder suchen. So entstand aus dem Arbeitermangel nach und nach ein Arbeiterüberfluss und bereits im Frühjahr 1919 stand man einer ausgesprochenen Arbeitslosigkeit gegenüber. Als dann nach dem, Ende Juni 1919 erfolgten ersten Friedensschluss auch die Grenzübertritte erleichtert wurden, sahen sich die Schweiz. Bundesbahnen, namentlich



infolge der Arbeitslosigkeit, veranlasst, die ein Jahr vorher unterbrochenen Bauarbeiten am zweiten Simplontunnel wieder aufzunehmen. Im Laufe des Herbstes wurde das Bau-bureau in Brig wieder eingerichtet und die Installationen instandgestellt. Im Dezember 1919 konnten alsdann auch die Arbeiten im Tunnel selbst wieder aufgenommen werden. Sie wurden in der Folge ohne weitem Unterbruch zu Ende geführt und am 4. Dezember 1921 konnte man bei Kil. 11.592 vom Nordportal den Schlussstein einsetzen. Für den Ausbau dieser Strecke mussten, da die frühern Niederdruckkompressoren nicht mehr vorhanden waren, neue beschafft werden. Man hat dazu Rotationskompressoren der Lokomotivfabrik Winterthur gewählt und zwei solche, direkt mit Elektromotoren gekuppelte, in einer Traverse nahe der Arbeitsstelle im Tunnel aufgestellt. Die nötige elektrische Kraft wurde denselben von Brig aus durch ein Kabel zugeführt, das später an der gleichen Stelle für den Bahnbetrieb Verwendung findet. Für die Materialförderung in der fertigen Tunnelstrecke, also vom Nordportal bis zur Tunnelstation, hat man alsdann das definitive Betriebsgeleise verlegt und die Fahrdrathleitung eingezogen, so dass die Materialzüge mit normalen elektrischen Lokomotiven geführt werden konnten.



Der Tunnel ist auf die ganze Länge vollständig ausgemauert. Die Stärke der Mauerung musste dem Zustande und dem Verhalten des Gebirges angepasst werden. Im ruhigen und standfesten Gebirge hat man in der Regel nur die leichte Verkleidungstypen von 35 cm Mauerstärke ohne Sohlengewölbe ausgeführt, während in druckhaftem und zerklüftetem Gebirge, oder im Gebirge mit Bergschlagerscheinungen, stärkere Profile, in der Regel solche mit Sohlengewölbe, zur Anwendung kamen. In solchen Partien mussten sehr oft die Widerlager gegen den Tunnel I hin beträchtlich verstärkt werden. In der gefürchteten Druckstrecke der Südseite von 4.452 — 4.504 kam ein Mauerungsprofil mit aussergewöhnlich starken Dimensionen zur



Ausführung. Die Bestimmung der anzuwendenden Mauerungsprofile war Sache der Bauabteilung. Sie hatte dafür auch die Verantwortung zu tragen.

Mauerung in gebrächem Gebirge.

In einer angeschlossenen Abbildung sind die in der Hauptsache zur Anwendung gekommenen Mauerungstypen dargestellt.

In den nassen Strecken musste das Gewölbe abgedeckt und das Wasser überall peinlich hinter der Mauerung abgeleitet werden. Die Abdeckung geschah durch Auflegen von



Asphaltplatten auf den abgeglätteten Gewölberücken und durch nachherige Uebermauerung derselben. Besondere Sorgfalt hat man während des ganzen Baues darauf verwendet, die Mauerung überall satt an das Gebirge anzuschliessen. Nur an wasserführenden Stellen sind hinter der Mauerung trocken ausgepackte Sickerungen zur Ableitung des Wassers ausgeführt worden. In stark zerklüfteten Felsen hat man ausserdem nach Fertigstellung der Mauerung mittelst Druckluft Zementbrei hinter dieselbe eingepresst, um so viel wie möglich die Klüfte im Felsen zu schliessen.

Der Tunnelkanal, der auch das Wasser vom Tunnel I aufnimmt, ist schon von Brandt, Brandau & Cie. erstellt und an das östliche Widerlager des Tunnels II hin verlegt worden. Aus diesem Grunde befand sich der Stollen II nicht in der Axe des Tunnels II, sondern seitlich derselben. Der Kanal selbst konnte da, wo nur das leichte Verkleidungsprofil ausgeführt wurde, unverändert stehen bleiben. Beschädigte Stellen hat man ausgebessert oder ausgewechselt. In den Partien jedoch, in denen man Sohlengewölbe einbaute, musste er neu erstellt werden. Gewöhnlich war er in solchen Partien auch total zerrissen.

Als Mauerungsmaterial kamen am Anfang ausschliesslich Natursteine zur Verwendung die in den auf beiden Seiten eröffneten Steinbrüchen gewonnen wurden. Späterhin, als die Kalksandsteinfabrik von Hunziker & Cie. in Betrieb kam, hat man für die Gewölbemauerung nur noch diese Kalksandsteine verwendet. Ausschliesslich mit Natursteinen sind nur noch die Druckpartien ausgemauert worden. Für die Widerlagermauerung sind durchgehends roh behauene Natursteine zur Verwendung gekommen. Mit den Kalksandsteinen konnte, namentlich im Gewölbe, ein viel gleichmässigeres und zuverlässigeres Mauerwerk hergestellt werden, als mit roh behauenen Natursteinen. Ausserdem ging die Arbeit viel rascher von statten und wurde auch dementsprechend billiger. Wenn ihre Druckfestigkeit, die zwischen 280 und 550 kg pro cm² schwankte, nicht an diejenige der Natursteine heranreichte, so ist doch zu bedenken, dass in dem viel gleichmässigeren Mauerwerk der Druck



auch viel gleichmässiger verteilt wird als in einem aus roh behauenen Natursteinen bestehenden, in welchem oft, namentlich bei nicht ganz sorgfältiger Ausführung, ein-

Sicherung des Tunnel I durch eiserne Lehrbögen.

zelne wenige Steine den gesamten Druck aufzunehmen haben und dadurch trotz ihrer hohen Druckfestigkeit überlastet werden und brechen. Für die gesamte Tunnelmauerung kam ausschliesslich Zementmörtel zur Verwendung.

Die Arbeitsvorgänge mussten naturgemäss den verschiedenen Gebirgsarten angepasst werden. In den ange-



hefteten Abbildungen sind zwei derselben dargestellt. Im standfesten und zuverlässigen Gebirge, in welchem auch keine schädlichen Einflüsse auf den Tunnel I zu befürchten waren, wandte man natürlich die einfachste und billigste Ausführungsmethode an. Unmittelbar über dem Sohlenstollen wurde ein kleiner Stollen, das « Strozzetto » vorgetrieben, dessen Sohle nur durch die Einbaukappen des Sohlenstollens von diesem getrennt war, so dass das Ausbruchmaterial direkt in die unten stehenden Rollwagen herunter gelassen werden konnte. Von diesem « Strozzetto » aus ist dann die ganze Calotte abgebaut worden. Das abgeschossene Material blieb vorerst auf der durch die Einbaukappen des Sohlenstollens geschaffenen Brücke liegen und diente als Unterlage, um ohne weitere Gerüste an die First des Tunnels gelangen zu können. Allmählich, mit dem Abbau der Calotte, ist es durch Oeffnungen in der Brücke in die unten stehenden Wagen abgeführt worden. Nach Fertigstellung des Calottenausbruches und nach Entfernung der Brücke konnte der Abbau der Strossen ohne weitere Vorkehrungen von der Sohle des Tunnels aus erfolgen. Ueberall, auch im guten Gestein, musste die First durch einen Holzeinbau gegen Nachbrüche gesichert werden. Die Mauerung begann erst nach Fertigstellung des ganzen Ausbruchprofiles. Sie wurde von den Fundamenten aus beginnend ausgeführt.

Diese Methode gestattete eine rasche und namentlich eine rationelle Bauausführung. In gebrächem, unruhigem oder druckhaftem Gebirge durfte sie aber, mit Rücksicht auf die Erhaltung des Tunnels I nicht angewendet werden, da doch immerhin zwischen dem Ausbruch und der fertigen Mauerung ein Stück ausgeweiteten und ungeschützten Tunnels vorhanden war. Der Einbau kann in diesem Sinne nicht als ein Schutz angesehen werden. In der Regel war an solchen Orten die zwischen beiden Tunneln stehende Mittelwand zum Teil zerrissen und nicht mehr genügend widerstandsfähig. Eine längere fertig ausgebrochene, offene Strecke hätte sehr leicht in dieser Wand schädliche Bewegungen hervorrufen können, die auch auf



den Tunnel I übergreifen hätten. Man musste daher in solchen Partien darauf ausgehen, möglichst wenig auf einmal ausubrechen und die ausgebrochene Partie so rasch wie nur möglich auszumauern. Das führte zur belgischen Tunnelbauweise, bei welcher man zuerst nur die Calotte

Abbruch des eisernen Stolleneinbaues nach Fertigstellung der Mauerung in der Druckpartie zwischen km 4,452 und 4,504 auf der Südseite.

ausbricht und ausmauert und erst hernach den Strossenabbau ausführt und die Widerlagermauerung einzieht. Es ist zuzugeben, dass der Ausbau nach dieser Methode teurer ist, als nach der vorher beschriebenen und dass er auch sonst noch andere Mängel hat. Allein kein anderes System ermöglicht eine so rasche Aufeinanderfolge von Ausbruch und Mauerung wie dieses. Und auf dieses Moment kam es hier wesentlich an. In Partien, in denen das Gebirge etwas besser war, aber doch nicht den vollen Ausbruch des ganzen Profiles auf einmal erlaubte, hat man noch eine dritte Me-



thode angewendet. Da der Stollen nicht in der Mitte des Tunnels, sondern auf der Seite desselben angelegt war und die östliche Stollenwand bis fast an die östliche Tunnelwand hinausreichte, war auf dieser Seite der Ausbruch für die Widerlager sehr klein und konnte rasch ausgeführt werden. Man hat daher an solchen Stellen nach erfolgtem Ausbruch der Calotte auch noch dieses Widerlager ausgebrochen und aufgemauert und erst hernach das Scheitelgewölbe eingezogen. Dieses ruhte also auf der einen Seite auf der fertigen Widerlagermauerung und auf der andern auf der noch nicht ausgebrochenen Strosse. Man ersparte sich dadurch das spätere Unterfangen des einen Gewölbekämpfers und konnte doch mit der Mauerung dem Ausbruch rascher folgen als mit dem erstgenannten System.

Trotz allen diesen Vorsichtsmassnahmen machten sich an vielen Orten schädliche Einflüsse auf den Tunnel I geltend. Sie äusserten sich zumeist in Absplitterungen an einzelnen Steinen oder in Rissen, die das Mauerwerk durchzogen. Durch erdbebenähnliche Schläge wurde an einzelnen Stellen auch das Widerlager auf der Seite gegen Tunnel II deformiert und gegen das Tunnelinnere hineingerückt. Diese Erscheinungen zeigten sich meistens nur an den Stellen, an welchen im Tunnel II Bergschläge auftraten oder wo das Gebirge gebräch oder druckhaft war. Da, wo sich der Tunnel II im standfesten und ruhigen Gebirge befand, sind Einflüsse auf den Tunnel I nicht konstatiert worden.

Die Bewegungen und Druckerscheinungen im Tunnel I machten sich in der Regel nur während der Ausbauperiode der entsprechenden Stelle im Tunnel II bemerkbar. Sie waren meistens am grössten, wenn in der gegenüberliegenden Partie der Ausbruch vollendet, aber die Mauerung noch nicht ausgeführt war. Mit dem Schluss der Mauerung gingen sie allmählich zurück und verschwanden schliesslich ganz. Offenbar hat sich mit der Zeit das Gebirge beruhigt und den durch den Bau gestörten Gleichgewichtszustand wieder erreicht. An den gefährlichsten Stellen, da wo sich Deformationen im Mauerwerk zeigten, oder wo

die Absplitterungen der Mauersteine besonders stark waren, hat man zur Sicherung des Tunnels und des Bahnbetriebes jeweilen sofort eigens zu diesem Zwecke schon zum voraus angefertigte schwere eiserne Lehrbogen, die über das ganze Tunnelprofil reichen und unter dem Geleise hindurch gegenseitig verspannt wurden, eingebaut. Hinter diesen Bogen ist eine Verschalung aus starken Blechplatten aufgebracht und der Zwischenraum zwischen dieser und der Mauerung mit Beton ausgefüllt worden.

Die übrigen, weniger gefährlichen Partien wurden einer scharfen Kontrolle unterzogen. Der Bahnbetrieb im Tunnel I ist dank diesen Massnahmen während der ganzen Bauperiode niemals ernstlich gestört oder gefährdet worden.

Nach Fertigstellung der Bauarbeiten im Tunnel II muss noch das beschädigte Mauerwerk des Tunnels I abgebrochen und durch neues ersetzt werden. Die schweren eisernen Lehrbogen werden nach Rekonstruktion des dahinter liegenden Mauerwerkes wieder entfernt. Auf der Nordseite sind diese Rekonstruktionsarbeiten unmittelbar nach Fertigstellung der Bauarbeiten im Tunnel II ausgeführt worden. Sie sind heute vollständig beendet. Auf der Südseite werden sie in Angriff genommen, sobald der Tunnel II dem Betrieb übergeben ist. Man wird dann die Südseite des Tunnels I ausser Betrieb setzen, um ein ungestörtes und rasches Arbeiten in derselben zu ermöglichen. Im Allgemeinen sind die Beschädigungen, die der Tunnel I durch den Ausbau des Tunnels II erlitten hat, nicht schwerwiegend. Sie hätten aber sehr schwerwiegend werden können, wenn man im Tunnel II nicht so vorsichtig vorgegangen wäre.

Gute Erfahrungen hat man bei den Sicherungsarbeiten im Tunnel I mit den Zementinjektionen gemacht. Ueberall da, wo man Bewegungen befürchten musste, hat man im voraus das alte Mauerwerk durch solche Injektionen konsolidiert. Ohne dieselben wären zweifellos die Beschädigungen wesentlich grösser geworden.

Es bedarf heute wohl keines besonderen Nachweises, dass die im Laufe der Bauzeit sich abspielenden welterschütternden



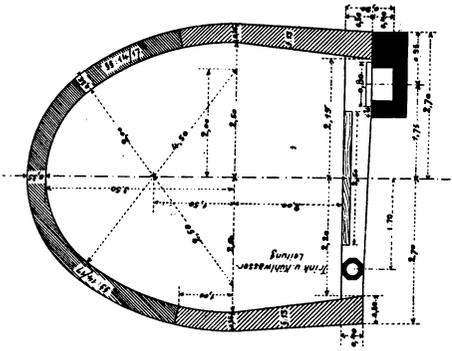
den Ereignisse ganz andere Verhältnisse geschaffen haben, als sie im Jahre 1912, bei Beginn der Arbeit, bestanden. Eine enorme Erhöhung aller Materialpreise und aller Arbeitslöhne haben die Kosten der Arbeit gewaltig gesteigert. Muss man doch heute noch, nachdem ein Preisabbau bereits seit einiger Zeit eingesetzt hat, mit Baukosten rechnen, die das zwei bis zweieinhalbfache der Vorkriegskosten betragen.

Diese unheilvollen Ereignisse haben aber auch noch in anderer Weise dem Werk übel mitgespielt. Die Arbeits-einstellungen, die sie verursachten und die manigfachen Hindernisse und Erschwernisse im Arbeitsbetriebe, die sie mit sich brachten, haben nicht nur grosse Summen verschlungen, sondern auch die Fertigstellung der Arbeiten in unerhörter Weise verzögert. Das ursprünglich vorgesehene Bauprogramm wäre ohne diese Ereignisse zweifellos in allen Teilen eingehalten worden und der Tunnel II hätte im Jahre 1917 dem Betriebe übergeben werden können.

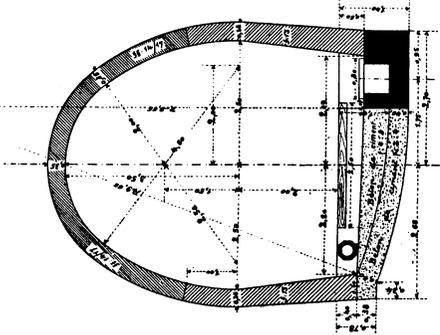
Ueber die effektiven Kosten des Werkes können noch keine Zahlen angegeben werden, da die Arbeiten noch nicht in allen Teilen beendet und die Abrechnungen noch nicht aufgestellt sind. Es lässt sich aber doch heute schon so viel feststellen, dass die im Jahre 1912 fixierte Bausumme trotz allen Zwischenfällen kaum überschritten werden wird.



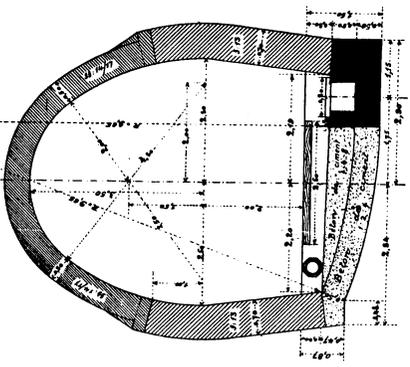
Profil №2.



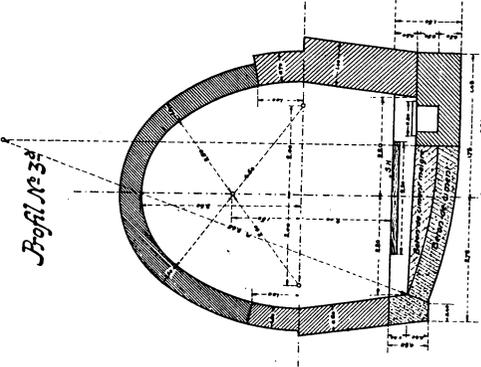
Profil №2.



Profil №3.

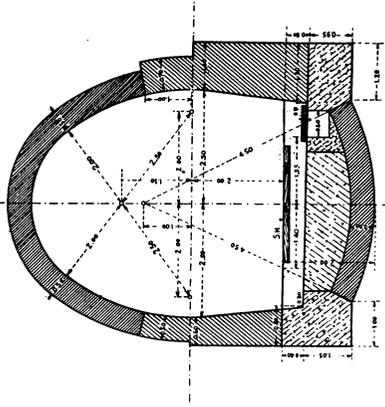


Profil №3.

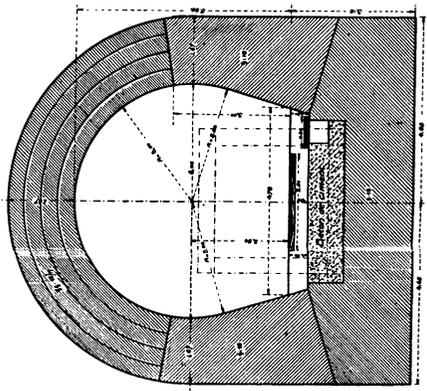


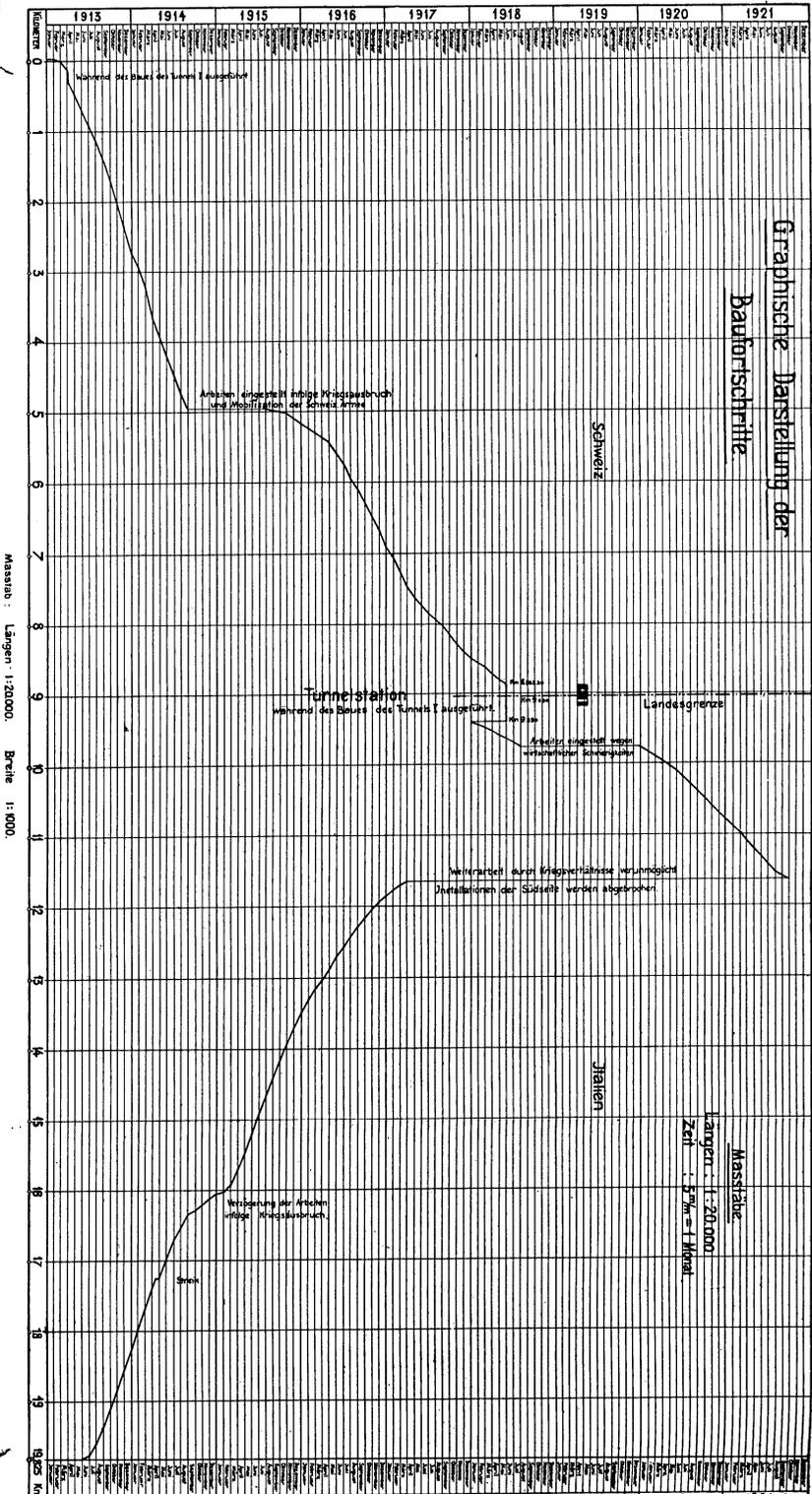
Profil №5.

mit symmetrischen Schlingensätze.

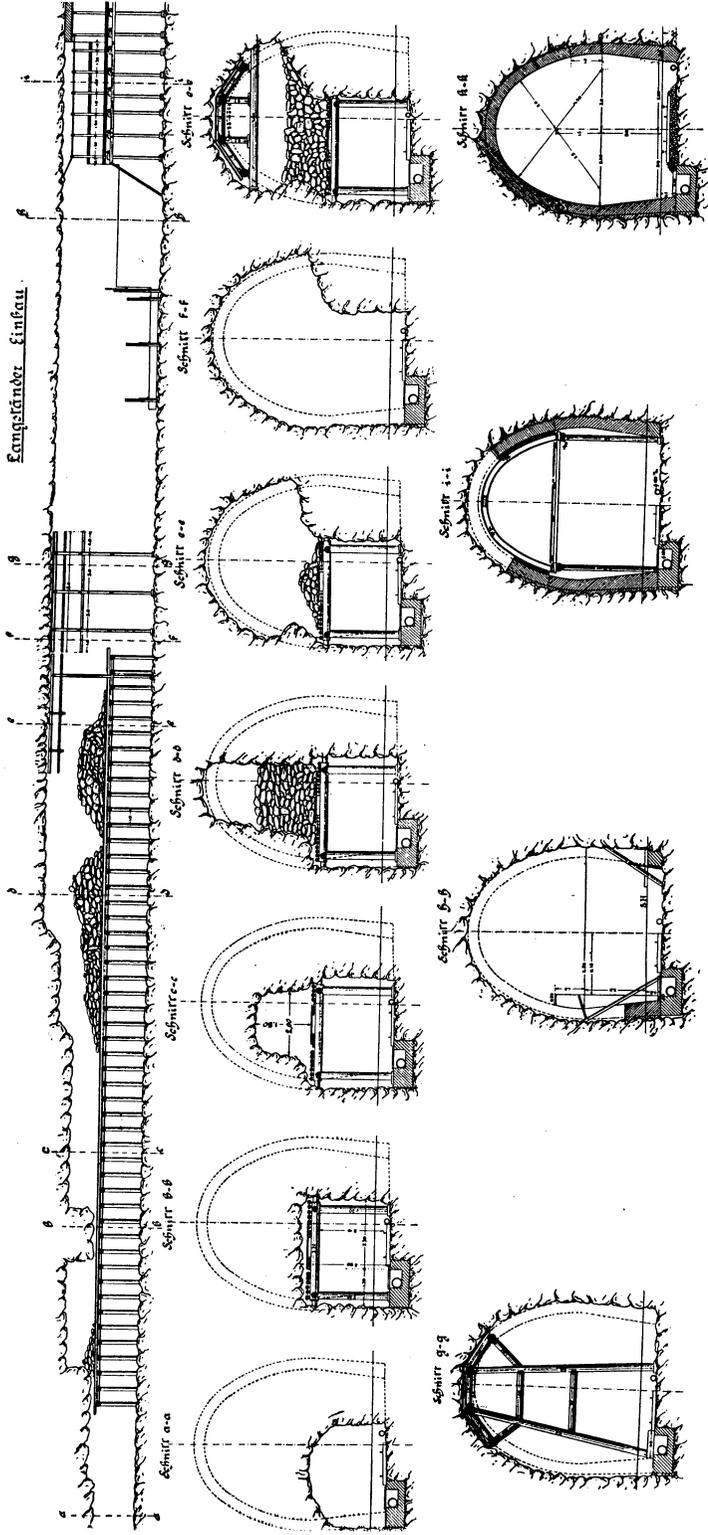


Profil №9.





Längsständereinbau.



Arbeitsvorgang mit Längsständereinbau.

| | 1913 | 1914 | 1915 | 1916 | 1917 | 1918 | 1920 | 1921 | 1917 | 1916 | 1915 | 1914 | 1913 |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 50 | | | | | | | | | | | | | |
| 45 | | | | | | | | | | | | | |
| 40 | | | | | | | | | | | | | |
| 35 | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | |

Graphische Darstellung
der Arbeitskosten pro m³ effektiven Ausbruch u. pro m³ effektive Mauerung

ohne die Kosten für:
 Material- u. Personalförderung, Kraftverbrauch, Amortisation und Betrieb der
 Installationen, Allgemeine Leihung u. Verwaltung.

Maßstab:
 Kosten: 1 cm ~ 1 Fr.
 Zeit: 8 cm ~ 1 Jahr.

Legende:
 Kosten pro m³ Ausbruch
 Kosten pro m³ Mauerung
 Kosten pro m³ Ausbruch + Mauerung

Arbeiten auf Südseite Ende März bis eingestrich.

Arbeiten eingestrichen vom Juli 1918 bis Ende 1920.

Arbeiten eingestrichen v. Aug. bis Aug. 15.

Arbeiten im Jan. 1913 begonnen.

Von der Nordseite aus gebaut 10990 m
 Von der Südseite aus gebaut 8186 m