

# Die Bauarbeiten am Simplontunnel

Autor(en): **Pressel, K.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **47/48 (1906)**

Heft 25

PDF erstellt am: **19.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-26118>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Den wichtigsten Rückstand auf dem Gebiet der Riegelungen bildet der gänzliche Mangel von solchen auf dem Bahnhof Winterthur, wo die zahlreichen Ein- und Ausfahrten auf verschiedenen Linien einander gefährden können. Die Bahnverwaltung gedachte dem dringendsten Bedürfnis abzuhelfen mit einer Vorlage, welche die Einfahrtsignale der Zürcher- und der Koblenzer-Linie zu einander in Abhängigkeit setzt. Das Departement genehmigte, wenn auch nur mit Rücksicht auf das schon überladene Budget

## Die Bauarbeiten am Simplontunnel.

Von Ingenieur Dr. K. Pressel, Professor an der königl. techn. Hochschule in München.

(Fortsetzung.)

Es möge nunmehr nachstehend eine Beschreibung des Vorgangs beim Vollaussbruch und bei der Mauerung

### Druckpartie im Haupttunnel auf der Südseite des Simplontunnels.

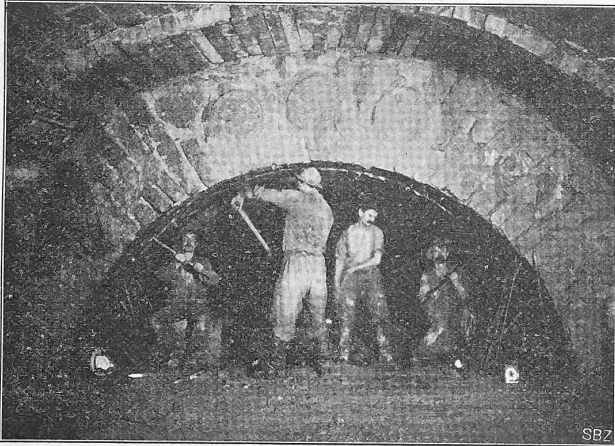


Abb. 49. Minen zum Sprengen der gemauerten Lehrbögen. 15. Jan. 1904.

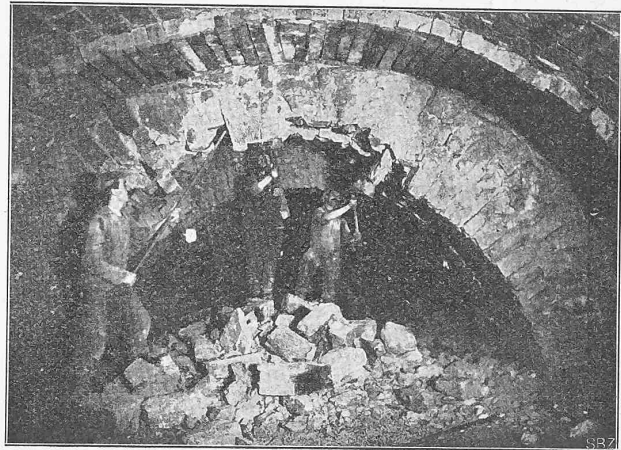


Abb. 50. Abbruch der gemauerten Lehrbögen. 15. Jan. 1904.

der Bundesbahnen, den provisorischen Notbehelf, der immerhin besser ist, als der bisherige Zustand.

Die Frage der bessern Sichtbarmachung der Streckensignale auf Doppelspurbahnen, eventuell mit Uebergang zum Rechtsfahren wurde beim Verband der schweizerischen Eisenbahnen angeregt. Derselbe überliess die Führung der Verhandlungen den meistbeteiligten Verwaltungen der Bundesbahnen und der Gotthardbahn. Die Aeusserungen dieser Verwaltungen stehen noch aus.

**Elektrische Leitungsanlagen.** Die Kontrolle der Eisenbahnabteilung erstreckt sich auf die Bahnkreuzungen durch elektrische Starkstromleitungen und die Längsführung solcher neben Bahnen, sowie auf die Kreuzungen elektrischer Bahnen mit Schwachstromleitungen.

**Starkstromleitungen längs und quer zu Eisenbahnen.** Im Jahre 1905 wurden 210 Planvorlagen behandelt für: 194 Starkstromüberführungen gegen 253 im Vorjahre, 26 Starkstromunterführungen gegen 43, 8 Starkstromlängsführungen gegen 10, 33 elektrische Beleuchtungsanlagen auf Bahngebiet gegen 31, zusammen 261 Projekte gegen 337 im Vorjahre.

Unter Ausschluss der Starkstromleitungen längs und quer zu reinen Strassenbahnen und solcher Leitungen, welche den Bahnverwaltungen selbst gehören, ergibt sich auf Ende 1905 folgender Bestand: 1078 Starkstromüberführungen (927), 340 Starkstromunterführungen (327), 98 Starkstromlängsführungen (93).

**Kreuzungen elektrischer Bahnkontaktleitungen mit Schwachstromleitungen.**

Wie bereits in den beiden letzten Jahresberichten bemerkt, hat die Zahl dieser Kreuzungen infolge der ausgedehnten unterirdischen Verlegung der staatlichen Schwachstromleitungen abgenommen. Dies war auch im Berichtsjahr der Fall. Andererseits ist eine kleine Anzahl neuer Kreuzungen mit meist wenig Drähten neu erstellt worden,

in der Druckstrecke gegeben werden, da dieser Vorgang wohl einiges Interesse bieten dürfte.

Das zur Ausführung gelangte Profil ist in Abbildung 44 dargestellt. Den allseitig auftretenden Drücken entsprechend, stellt dasselbe im Wesentlichen eine kreisförmige Röhre von 6 m Durchmesser im Lichten dar. Es fällt sofort auf, dass statt eines Sohlgewölbes ein Block aus wagrecht geschichtetem Mauerwerk angeordnet ist.

Der Grund hierfür wird sich beim Verfolg des Ganges der Ausbruchs- und Mauerungsarbeiten leicht ergeben.

Die Widerlager sind in Schichtenmauerwerk, das vierfache (an wenigen Stellen dreifache) Gewölbe aus Hausteinen von einheitlicher Form und Grösse. Die Ringlänge war 2,50 m, 2,80 m oder 3,10 m, je nach der Lage der Grenzbaue. Die ganze Strecke war in 15 Ringe eingeteilt.

Zu Mauersteinen wurde, wie überhaupt auf der ganzen Südseite, Gneis verwendet. Der Mörtel bestand aus einem Teil vorzüglichem Portlandzement von Montandon (Ponte-Chiasso) und zwei Teilen künstlich gewonnenem Gneissand.

Nach dem für die Druckstrecke aufgestellten Arbeitsplan sollten der Ausbruch und die Mauerung der Gewölbe

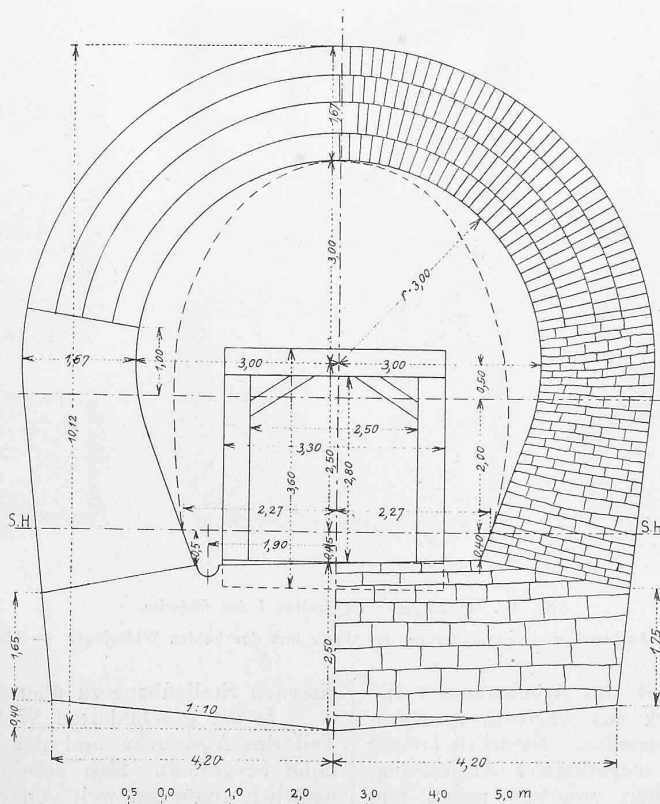


Abb. 44. Mauerungsprofil in der Druckpartie der Südseite. — 1:100.

erst nach Vollendung sämtlicher Sohlblöcke und Widerlager in Angriff genommen werden. Zunächst wurden durch kleine Einsteigöffnungen in den Stollenwänden, die vielfach nur nach Durchkreuzen der Ständer gewonnen werden konnten, schmale Schächte auf Ringlänge

bis auf Fundamentsohle abgeteuft (Abb. 45 a). Sodann wurde der Raum für den mittlern Teil des Sohlblocks ausgebrochen (Abb. 45 b). Zur Zimmerung wurde Lärchenholz und Eichenholz (letzteres für Unterzüge und Langschwellen) verwendet. Nun wurde mit dem Ausbrechen ausgesetzt; es sollte vorerst der Mittelteil des Sohlblocks stückweise gemauert werden (Abb. 45c) und zwar in solcher Art, dass sofort der ganze senkrechte Druck aufgenommen werden konnte, der auf den Bauen im Bereich des Ringes lastete. Es ergab sich aus dieser Bedingung und wegen

Die Gruben wurden während des Aushubs und der Mauerung mittelst Strahlpumpen gesümpft.

Die schwierigste, beschwerlichste Arbeit war damit geschehen. Wie darauf die Widerlager ausgebrochen und gemauert wurden, zeigen die Abbildungen 45 e, f, g, h und i. Abbildung 45 i lässt auch noch erkennen, dass man den Raum zwischen den Widerlagern und den eisernen Bauen mit Mauerwerk ausfüllte. Dieses Mauerwerk, in hydraulischem Kalkmörtel hergestellt, hatte den Zweck, den vom Gebirg auf die Widerlager ausgeübten Schub auf die

### Bauarbeiten am Simplontunnel.

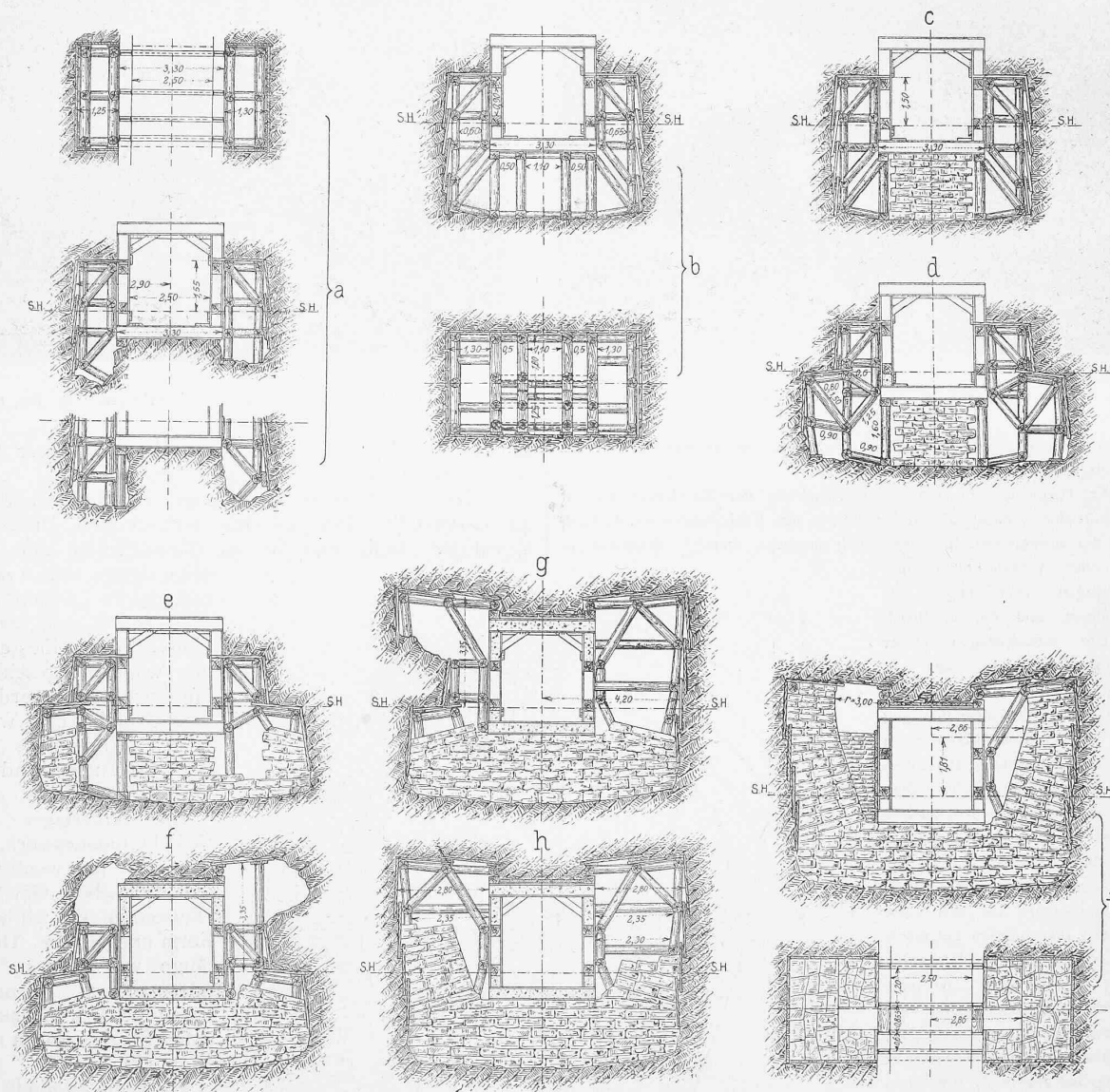


Abb. 45. Druckpartie im Stollen I der Südseite.

Arbeitsvorgang bei Ausbruch und bei Mauerung der Sohle und der beiden Widerlager. — Masstab 1 : 200.

der ausserordentlichen Knappheit des Arbeitsraumes die Lösung, den ganzen Sohlenblock aus wagrecht geschichtetem Bruchsteinmauerwerk herzustellen. Natürlich konnte solches seinen Zweck nur bei sorgfältigster Ausführung, namentlich der Verbindungsstellen zwischen neuen und alten Mauerstücken, erfüllen. Zudem war die Stärke des Sohlblocks in Wirklichkeit nie geringer als 2,5 m, meist sogar 2,8 m.

Nach Unterfangung der Sohlenschwellen mit Mauerwerk ging man daran, für die Seitenflügel des Sohlblocks den Raum auszubrechen (Abb. 45 d) und dann diese Flügel, von aussen beginnend, zu mauern.

eisernen Stollenbaue zu übertragen.

In der geschilderten Weise wurde der ganze untere Teil des Ausbruchs und der Mauerung bis zur Kämpferhöhe hergestellt. Man arbeitete gleichzeitig in mehreren, natürlich genügend weit von einander entfernten Stücken, an besonders gefährlichen Stellen manchmal nur auf einer Seite.

Ein volles Jahr währte diese schwierige und dabei durch den regen Zugverkehr (über 40 Züge in 24 Stunden) sehr gehemmte Arbeit. Es zeigte sich während der Ausführung derselben, dass die Eisenbaue trotz ihrer grossen Stärke, teilweise bedeutende Verdrückungen und Brüche

erlitten hatten, namentlich dort, wo die I-Träger mit Beilagen von Holz gefüttert waren. Die Abbildung 46 (S. 304) gibt davon eine Vorstellung; sie zeigt drei Kappen, vom Widerlager aus gesehen, welche sich in der Richtung der Stollenachse geneigt und verbogen haben. Zwischen denselben sieht man die nachträglich zur Verstärkung mit grosser Mühe eingebrachten neuen I-Träger.

Bei dem nun folgenden Ausbruch für das Gewölb

über dem Füllmauerwerk der Widerlager, und dann erst über diesen Bögen, die feste Stützpunkte abgaben, den Ausbruch zu vollenden und das Gewölbe selbst zu mauern.

Da zudem das Arbeitsfeld in solcher Höhe lag, dass Störungen durch den darunter stattfindenden regen Zugverkehr ausgeschlossen blieben, und die Arbeit flott betrieben werden konnte, beschränkte man sich auf die zwei bequemen Angriffspunkte an den Enden der Druckstrecke

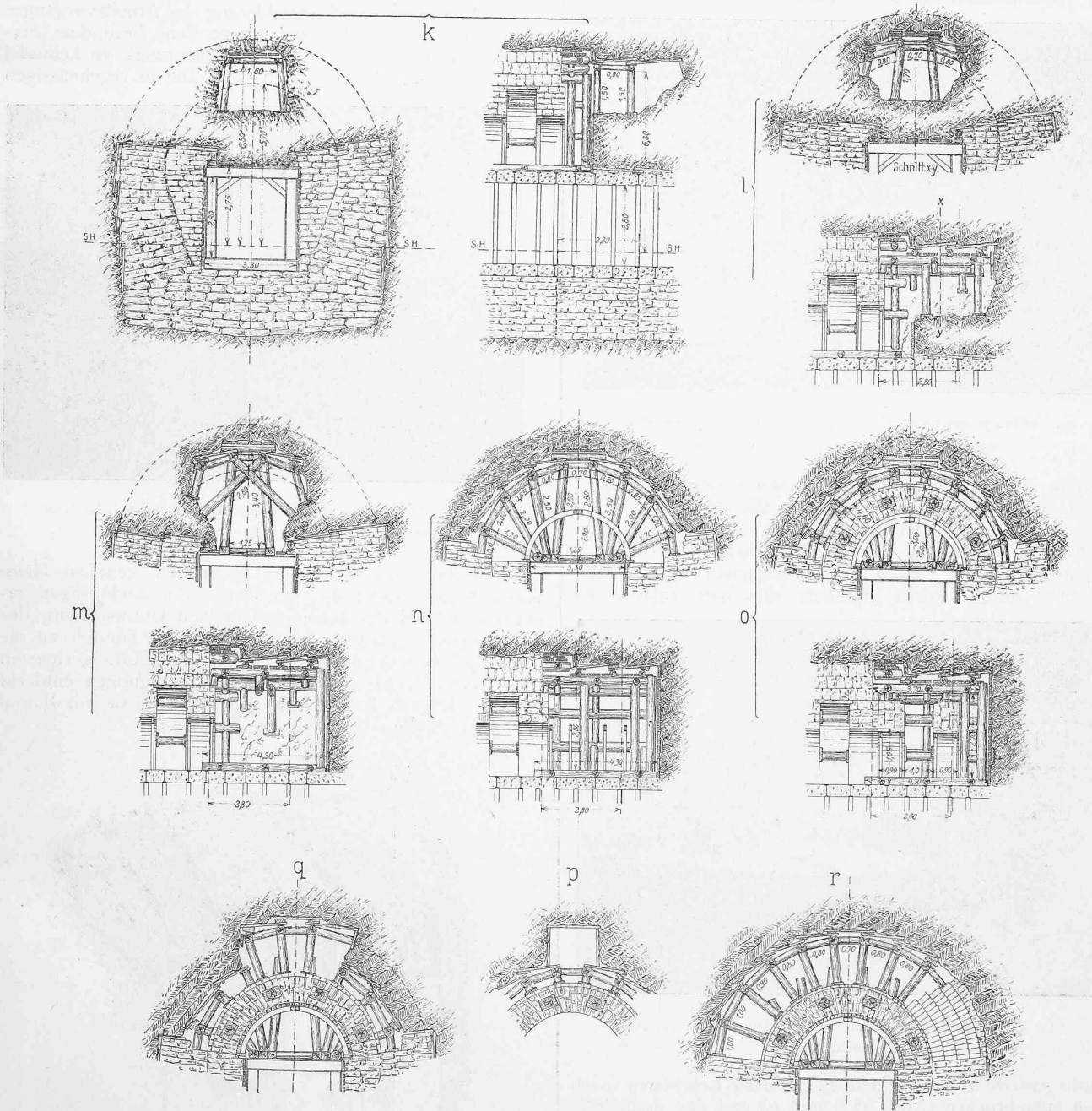


Abb. 47. Druckpartie im Stollen I der Südseite. Arbeitsvorgang bei Ausbruch und bei Mauerung der Calotte. — Masstab 1 : 200.

ging man von der Ueberzeugung aus, dass es nach den gemachten Erfahrungen gewagt sein würde, in so ausserordentlich druckhaftem Gebirg einen Hohlraum von rund 40 m<sup>2</sup> Querschnitt mit einem Mal auszubrechen und so beträchtliche Brustflächen blosslegen und mit Holz allein sichern zu wollen. Dazu kam die Erwägung, dass zur Mauerung des Gewölbes Lehrbögen von ungewöhnlicher Widerstandsfähigkeit erforderlich würden. So entstand der Gedanke, zunächst nur so viel Raum auszubrechen, als nötig war zur Aufführung von Lehrbögen in Mauerwerk

und vermied jede Beunruhigung des Gebirges in deren mittlerem Teil.

Der Vorgang beim Herstellen des Gewölbes ist in Abbildung 47 k bis r veranschaulicht.

Abbildung 47 k zeigt den Vortrieb eines kurzen Firststollens, in welchem zunächst das erste Paar Kronbalken eingebaut wurde. Nach Erweiterung des Firststollens und Einbringung des zweiten Kronbalkenpaares (Abb. 47 l) wurde bis auf die Kappen des Sohlstollens herabgeschlitzt und dann wurden die Kronbalken auf eichenen Langschwelen

über den Kappen abgestützt (siehe Abb. 47 m). Mit ihren rückwärtigen Enden hatten die Kronbalken feste Stützpunkte auf den vorspringenden Lehrbögen des vorangehenden Gewölberinges. Nach Beendigung der ersten Ausweitung mauerte man über kleinen eisernen Lehrbögen in magerem Zementmörtel zwei Bögen von  $1,0\text{ m} \times 0,9\text{ m}$  Querschnitt (Abb. 47 n und o und Abb. 48). Nach der Erhärtung des

#### Bauarbeiten am Simplontunnel. — Südseite.

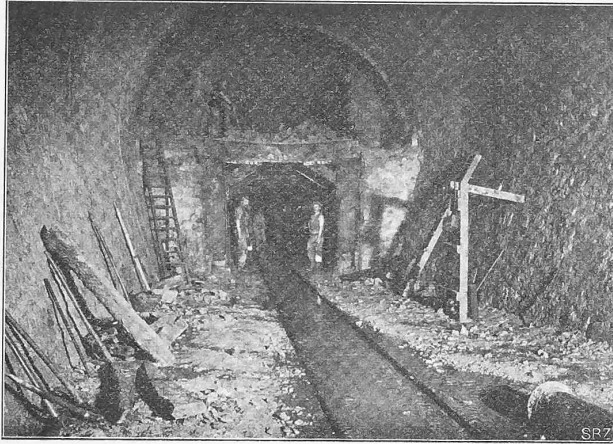


Abb. 51. Abbruch des innern Kerns nach Fertigstellung des Mauerwerks bei Km. 4,450/4,492. — 20. Januar 1904.

Mörtels wurden die Bögen durch starke hölzerne Spannriegel gegeneinander verspreizt. Da alle diese Bögen mit ihren Spreizen bis zum Schluss der ganzen Arbeit stehen blieben, so ermöglichten sie in sehr sicherer Weise die Abfangung des von der Brust kommenden gewaltigen Druckes.

Die übrige Arbeit gestaltete sich nun einfach. Es

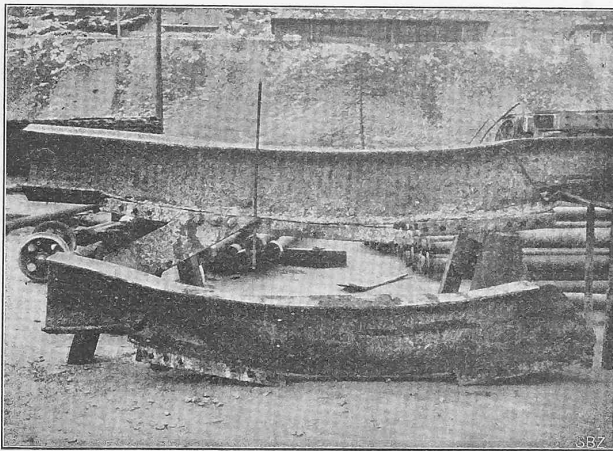


Abb. 52. Eiserne Kappen aus der Druckpartie der Südseite. 27. Januar 1904.

wurde zwischen den beiden gemauerten Lehrbögen nach oben aufgebrochen (Abb. 47 p und q) und der endgültige Ausbruch für das Gewölb hergestellt unter Verwendung aller Kronbalken vom ersten Ausbruch. Schliesslich wurde (Abb. 47 r) das Gewölb gemauert.

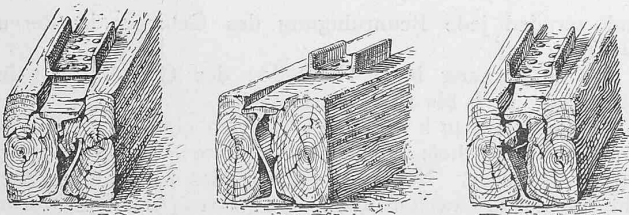


Abb. 53. Ständer, die am untern Ende verdrückt sind.

Die Herstellung des Gewölbes in der ganzen Strecke hohen Drucks war am 21. Dezember 1903 beendet nach etwas mehr als einem halben Jahr Arbeit.

Den Abbruch der gemauerten Lehrbögen durch Sprengung zeigen die Abbildungen 49 u. 50 (S. 301). Abbildung 51 lässt erkennen, was für Formänderungen die Eisenbaue im Laufe der Zeit bis zu ihrer Entfernung erlitten hatten, ebenso Abbildung 52. Abbildung 53 endlich stellt die untern, durch Seitenschub verdrückten Enden dreier Ständer dar.

Im Anschluss an die Schilderung des Arbeitsvorganges in der Druckstrecke bei Km. 4,5 verdient besonders hervorgehoben zu werden, dass das Mauerwerk zu keinerlei Rekonstruktion Anlass gegeben hat. Die in regelmässigen

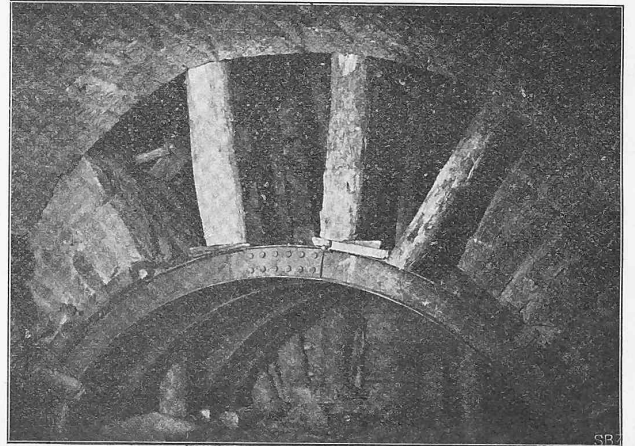


Abb. 48. Druckpartie der Südseite. — Gemauerte Lehrbögen in der Herstellung begriffen. — 15. März 1903.

Perioden bis Ende 1905 vorgenommenen genauen Messungen liessen nicht die geringsten Formänderungen erkennen und bei der äusserst peinlichen Untersuchung des Mauerwerks gelegentlich der Uebergabe des Tunnels an die schweizerischen Bundesbahnen konnten nicht die geringsten Spuren von Rissen oder andern Beschädigungen entdeckt werden. Ebenso hat sich der eiserne Einbau mit Betonfüllung in Stollen II tadellos gehalten.

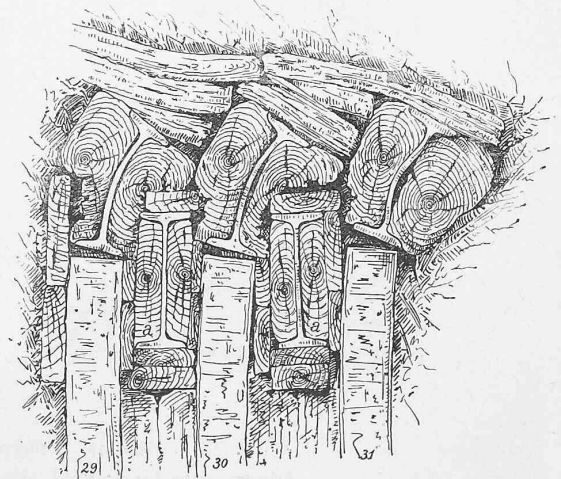


Abb. 46. Verdrückte Kappen aus der Druckpartie der Südseite. Bauc Nr. 29, 30, 31. a Verstärkungskappen.

Dieser Erfolg ist in erster Linie dem Umstand zu verdanken, dass von vornherein die Typen für den Stollenbau und für die Ausmauerung des Tunnels dem enormen Druck entsprechend richtig gewählt worden sind und dass man keine falsche Sparsamkeit getrieben hat, die bei andern ähnlichen Arbeiten zu mehrmaliger Wiederherstellung des gebrochenen Mauerwerks geführt hat. (Schluss folgt.)