Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 65 (1947)

Heft: 38

Artikel: Ueberwindung einer Druckstrecke beim Stollenbau für das Kraftwerk Mörel

Autor: Nipkow, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-55947

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 05.07.2025

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

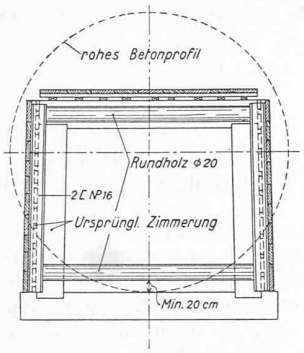


Bild 1. Stadium 1
Stollen-Querschnitte, Masstab 1 : 80

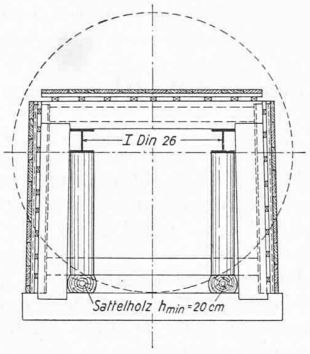


Bild 2. Stadium 2

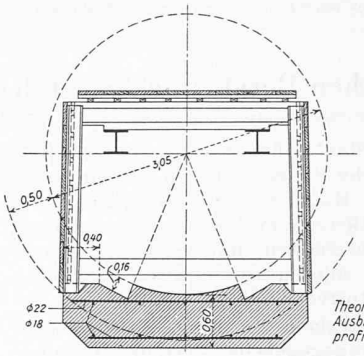


Bild 3. Stadium 3

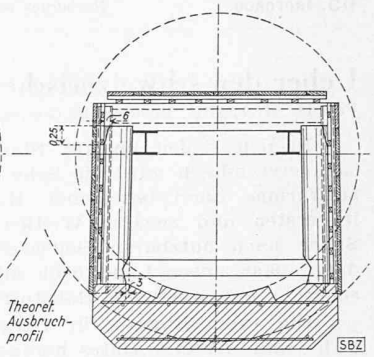


Bild 4. Stadium 4, Einsetzen neuer Ständer auf dem Beton

Infolge des Mangels an feuerfestem Ton gelangte gegen Ende des Krieges das grosse Lager von Bonfol im Jura zur Ausbeutung.

In dem einzigen in der Schweiz industriell ausgebeuteten Erdgasvorkommen von Tenero bei Locarno wurden von April 1943 bis Dezember 1945 etwa 110 000 m³ Erdgas gewonnen, das im Mittel 92—95 % Methan enthält und in komprimiertem Zustande als Motortreibstoff dient[4]).

[4]) Vgl. S. 393* lfd. Jgs.

So sehr wir uns über die im zweiten Weltkrieg erreichte Wiederbelebung des Bergbaus freuen dürfen, so bedauerlich ist es, dass die beiden grössten Bergbauprobleme der Schweiz, die Frage des Vorkommens abbauwürdiger Steinkohlenlagerstätten und Erdöllager, aus Mangel an Wagemut und finanziellen Mitteln nicht gelöst werden konnten. Was zur Abklärung dieser volkswirtschaftlich wichtigen Probleme bis heute vorgekehrt worden ist, muss als durchaus unzulänglich bezeichnet werden. Hier harrt noch eine grosse Aufgabe der Lösung.

Ueberwindung einer Druckstrecke beim Stollenbau für das Kraftwerk Mörel

DK 627.842

Von Dipl. Ing. H. NIPKOW, Küsnacht (Zürich)

Der Stollenbau nimmt unter den Ingenieur-Bauwerken einen untergeordneten Rang ein und gilt oft — besonders unter den jüngeren Kollegen — als langweilig. Diese Ansicht ist in vielen Fällen richtig, zumal der Stollenbau in standfestem, keinen Einbau erforderndem Fels, wenn er einmal organisiert ist, eine eintönige und zudem ungesunde Arbeit darstellt. Interessanter wird die Sache, sobald gebräches, mildes, schwimmendes oder druckhaftes Gebirge durchfahren werden muss und sich Ueberraschungen einstellen. Solche Verhältnisse, insbesondere wenn sie ganz plötzlich auftreten, geben dem Ingenieur harte Nüsse zu knacken und erfordern neben der Liebe zum Beruf manchmal einen ausserordentlichen Einsatz und einen unbeugsamen Willen zum Durchhalten. Es soll im folgenden eine solche Besonderheit beim Bau des Druckstollens des Kraftwerkes Mörel beschrieben werden. Dabei ist die Kenntnis des Aufsatzes der Schweiz. Bauzeitung (Band 122, S. 215* ff., 1943) «Das Kraftwerk Mörel der Rhonewerke A.-G. Ernen», verfasst von Dipl. Ing. Dr. h. c. J. Büchi und Dipl. Ing. M. Preiswerk, vorausgesetzt.

Der rund 10 km lange Stollen des Kraftwerkes Mörel wurde von der Rhonewerke A.-G., einer der Aluminium-Industrie A.-G. Chippis nahestehenden Gesellschaft, im September 1943 in Betrieb genommen. Er weist in geologischer Hinsicht eine reichhaltige Musterkarte auf. Es wechselten dort in bunter Reihenfolge Gneise (Serizitgneis-Serizitschiefer), Trias (Anhydrit, Gips, zuckerkörniger Dolomit, Dolomitsand und Rauhwacke) und Jura (schwarze Schiefer und Kalkphyllite). Da vier Kontaktzonen zwischen Trias und Gneis vollständig trocken waren, durfte angenommen werden, dass auch der Kontakt zwischen Trias und Jura (Kalkphyllite) in der Strecke von rd. km 7,8 bis km 7,96 nicht wasserführend sei. Auf Grund dieser Ueberlegung wurde der Vortrieb in dieser Partie, bestehend aus Rauhwacke und Dolomitsand, als Sohlstollen mit Getriebezimmerung ausgeführt. Am Kontakt des Trias mit dem Kalkphyllit erfolgte aus einer Kluft heraus ein starker Wassereinbruch, der breiigen Dolomitschlamm und zerriebenen Kalkphyllit mit sich führte. Das Wasser weichte die Sohle auf, so dass sich starke Setzungen des Holzeinbaues ergaben.

Die erste Massnahme bestand darin, das Wasser einige Meter hinter dem Einbruch abzudämmen, so dass vororts ruhiges Wasser stand, das mittels einer Rohrleitung über die Triasstrecke in die dahinter liegende standfeste Gneispartie gepumpt werden konnte. Der Holzeinbau in der Triasstrecke wurde verstärkt und insbesondere mussten Sohlschwellen eingezogen werden. Trotzdem gingen verschiedene Kappen, Ständer und auch Sohlschwellen infolge des Druckes des als «mild» anzusprechenden Gebirges zu Bruch. Die Schwierigkeiten beim weiteren Vortrieb waren so gross — es erfolgten

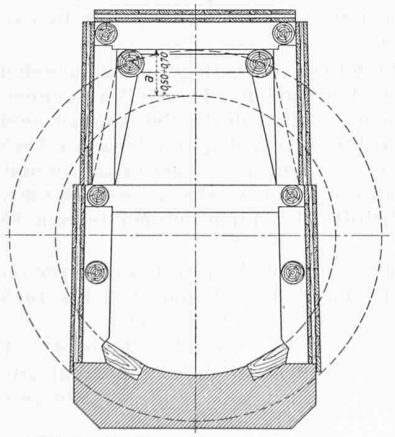
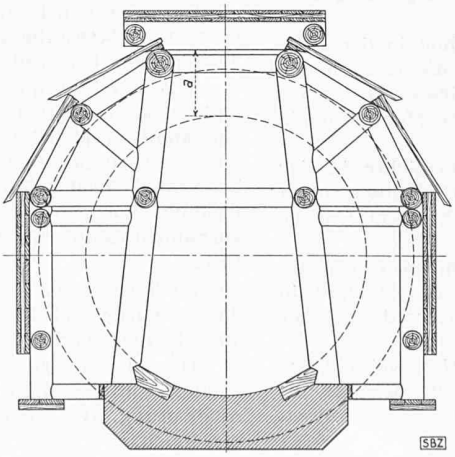


Bild 9. Stadium 10 und 11



Masstab 1 : 80 Bild 10. Stadium 12

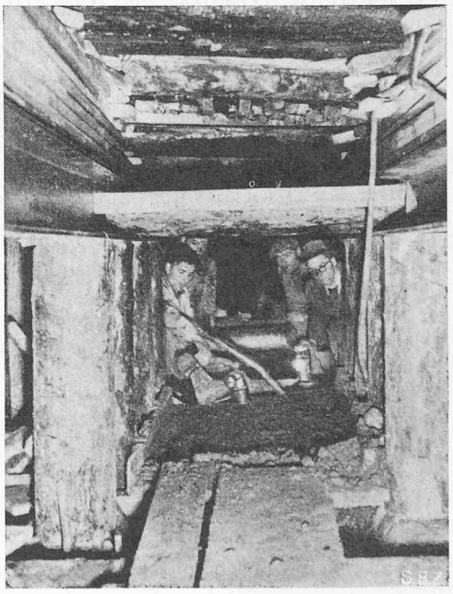


Bild 11. Stadium 6

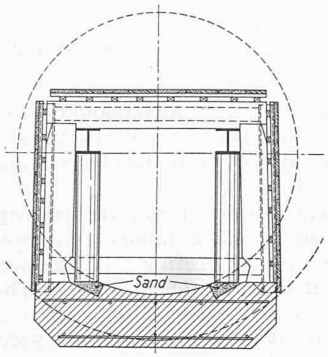


Bild 5. Stadien 5 (Abstützen der Din auf den Beton), 6 (Betonieren Abschnitt 2) und 7 (Einsetzen der Ständer wie Bild 4)

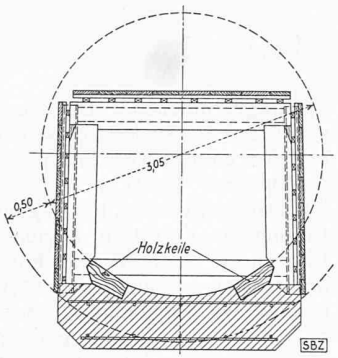


Bild 6. Stadien 8 (Herausnehmen der Din und Verkeilen der Ständer) und 9 (Entfernen der Abspriessung für die seitlichen Steckbretter)

aus der Kontaktkluft immer wieder neue Einbrüche von schlammigem Material —, dass man sich mit dem Gedanken trug, den weiteren Vortrieb aufzugeben und die Einbruchstelle mit einem Umgehungsstollen zu umfahren. Es gelang dann aber, mit Hilfe von guten Einbaumineuren und dank der aufopfernden Tätigkeit der Bauführer von Unternehmung und Bauleitung, nach 45 Tagen den Sohlstollen über den Kontakt hinaus in den standfesten Kalkphyllit vorzutreiben. In der Folge zeigte es sich dann, dass der Vortriebsstollen als Drain wirkte und das breiige Material infolge der Wasserabgabe allmählich konsistenter wurde. Man konnte also hoffen, bei der Ausweitung der Kalotte bessere Verhältnisse anzutreffen. Die Sohle blieb aber so weich, dass ein Abstützen des Holzeinbaues auf diese unsichere Unterlage nicht verantwortet werden konnte. Es wurde daher beschlossen, vor Beginn der Ausweitung durch den Einbau einer 60 cm starken Eisenbetonsohle eine sichere Basis zu schaffen. Da das Bergwasser gipshaltig war und in dieser Triaspartie überdies eine Zunahme des Gehaltes an Gips zu erwarten war, wurde ein rasch erhärtender Tonerdezement, sog. «Bauximent», in einer Dosierung von 300 kg/m³ Fertigbeton verwendet; denn schweizerischer oder französischer Elektrozement war während der Kriegszeit nicht erhältlich. Der dabei angewandte Bauvorgang, unter Verwendung von eisernen Doppel-T-Trägern Din 26, ist für den Sohlstollen in den Bildern 1 bis 9 und für die Ausweitung in den Bildern 10 bis 12 dargestellt und war zusammengefasst folgender:

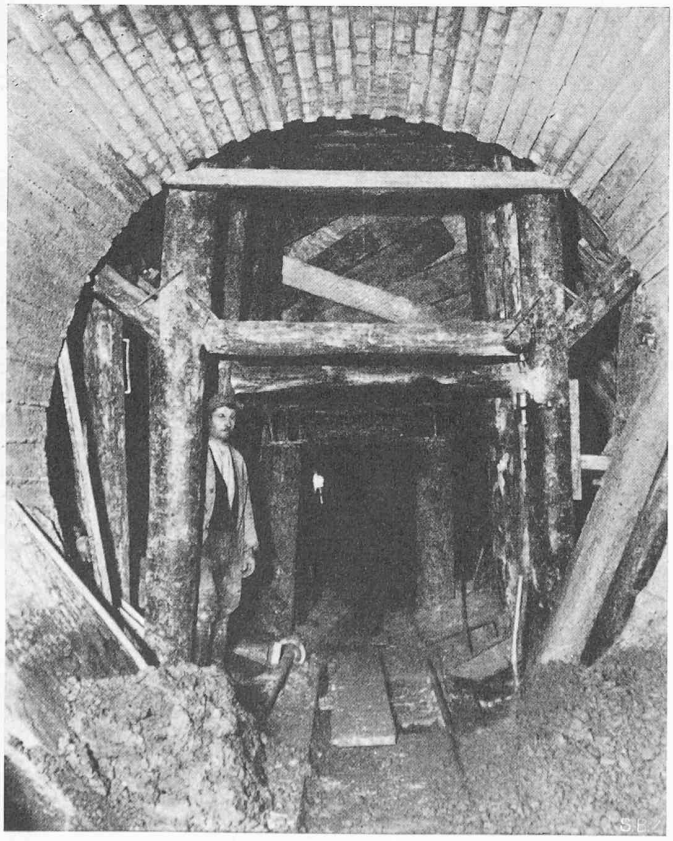


Bild 12. Stadium 12

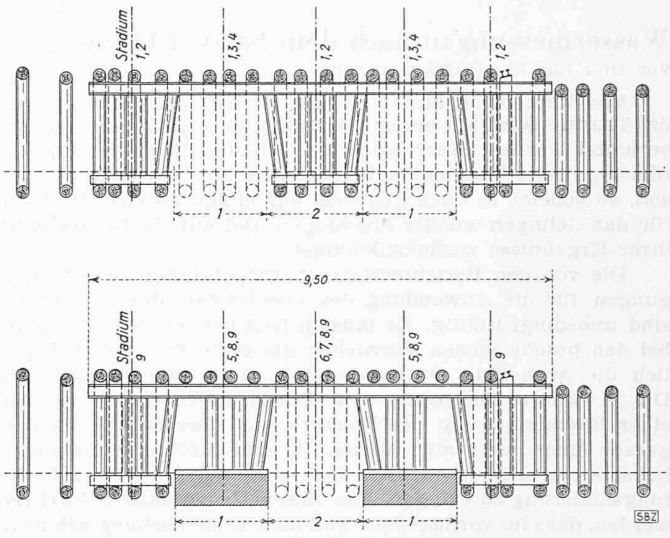


Bild 7 (oben) und 8 (unten). Stollen-Längsschnitte 1 : 150. Bild 7 zeigt die Abstützung der Din 26 zum Betonieren der Abschnitte 1, Bild 8 ebenso des Abschnittes 2

1. Abspriessen der seitlichen Verschalungen (Stadium 1, Bild 1).

2. Einziehen von zwei Trägern Din 26, 9,5 m lang, je links und rechts in die Ecken zwischen Kappenholz und Ständer. Die Eisenträger wurden abwechslungsweise auf eine Länge von rd. 2 m auf die bestehenden Sohlschwellen abgestützt und auf eine Länge von rd. 2,50 m freitragend gelassen (Stad. 2, Bilder 2 und 7).

3. Nachdem die Kappenhölzer fest unterkeilt waren und somit auf die Eisenträger abgestützt werden konnten, wurden die bisher tragenden Ständer, die sich in den freitragenden Abschnitten der Din 26 befanden, und anschliessend die dazugehörigen Sohlschwellen herausgenommen. Die Sohlenlamellen unter den freitragenden Abschnitten der Differdinger konnten somit ausgehoben und betoniert werden (Stad. 3, Bilder 3 und 8).

4. Nachdem die erste Gruppe Sohlenlamellen betoniert war, konnten die Differdinger auf den Beton abgestützt und die restlichen Sohlenstücke ausgehoben und betoniert werden (Stad. 4 bis 7, Bilder 4 und 5).

5. Nachdem sämtliche Kappenhölzer durch neue Ständer unterstellt waren, nahm man die Differdinger heraus und begann anschliessend mit der Ausweitung (Stad. 8 und 9, Bild 6).

6. Ueber dem so gesicherten Sohlstollen wurde ein Firststollen in Getriebezimmerung vorgetrieben (Stad. 10, Bild 9).

7. Die weitere Ausweitung des Stollens erfolgte in üblicher Weise mit Marciavanti (Stad. 11 und 12, Bilder 10 und 11).

Die Arbeiten für Sohle, Ausweitung und Betonierung der schwierigen, rd. 16 m langen Triasstrecke erforderten total zehn Wochen und verliefen ohne jede weitere Ueberraschung. Der angewandte Arbeitsvorgang hat sich gut bewährt. Er war vor allem sehr sicher, was in den kleinen Setzungen zum Ausdruck kam; sie betrugen maximal: bestehende Sohlschwellen 1 cm, Differdingerträger 1,5 cm, Kappenhölzer 3,7 cm, betonierte Sohle 0 cm. Die statische Berechnung hatte eine Beanspruchung der Differdingerträger von 830 kg/cm² und der Betonsohle von 42 kg/cm² ergeben.

Die Mehrkosten gegenüber dem normalen Sohlstollenvortrieb betrugen 1560 Fr./m für die 16 m lange Strecke im «milden» Gebirge und davon betrug der Lohnanteil 1100 Fr./m. Die damaligen Basislöhne waren für Handlanger 1.25, Mineure 1.60 und Maurer 1.60 Fr./h. Das Rundholz kostete franko Baustelle 45 Fr./m³ und die Bretter 90 Fr./m³.

In die mit Bauximent betonierte 50 cm starke Stollenröhre wurde noch ein armierter Gunitmantel von 7 cm Stärke eingezogen und der Stollen mit Bauximent hinterpresst. In dreijährigem Betrieb haben sich auf dieser Strecke keinerlei Schäden gezeigt.