

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 67 (1949)
Heft: 27

Artikel: Die Mechanisierung in Stollenvortrieben mit Minimalquerschnitt
Autor: Rodio, G.V.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-84088>

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: 21.02.2026

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

und konnten auch die Versuchsanlage Tidd der American Gas and Electric Service Corporation besichtigen.

XI. Industrie

Ueber die Fordwerke in Detroit, die wir besuchten, geben folgende Zahlen das Bild eines amerikanischen Industrie-Unternehmens: Kohleverbrauch 6500 t/Tag, Tagesleistung: 5000 Automobilmotoren und 500 fahrbereite Autos. Das werk-eigene Kraftwerk ist für eine Leistung von 300 000 kW ausgebaut. Die Montage der Fordautos am laufenden Band macht den Eindruck, dass jeder Arbeiter genügend Zeit hat, seine sehr spezialisierten Montagetätigkeiten am Wagenzusammenbau auszuführen.

Im Behr-Manningwerk in Troy (Chefig. Hr. Amstutz) wurde uns das «Electrocoatingverfahren» gezeigt. Die Firma erzeugt Glaspapiere, wobei das Korn im elektrostatischen Feld auf das mit Klebstoff versehene Papier aufgespritzt wird. Nach dem gleichen Verfahren werden Haare und andere Faserstoffe auf einen Stoffträger aufgereiht und dadurch dicke Bodenteppiche, Plüschstoffe, sowie auch dünne Stoffe mit aufgespritzten Dessins für Damenkleider hergestellt.

XII. Schlussbemerkungen

Im Abschnitt Energieversorgung haben wir über die Zunahme des Energiebedarfs näheres berichtet. Bei den Besuchen der Fabrikationsfirmen konnten wir hören, dass sie mit ihren Lieferungen stark im Rückstand stehen. Die Industrie war in der Kriegszeit so sehr mit Heeresaufträgen beschäftigt, dass im gegenwärtigen Zeitpunkt nur wenig Neukonstruktionen zu sehen sind.

Und nun ist bereits wieder eine Rüstungstätigkeit im Fluss mit dem Schlagwort «Bereit sein ist alles». Dabei genügt der Wohnungsbau den Bedürfnissen noch nicht. In den Gewerkschaften ist es unruhig; grössere Löhne werden mit



Bild 13. New York, Hochhäuser an der 47th Street

Streikandrohungen und Streik verlangt. Die Unions sind Machtgruppen geworden.

Die Studienreise hat uns wertvolle Unterlagen zur weiteren Entwicklung der eigenen Zentralen, Unterstationen, Leitungen und der Betriebsführung vermittelt. Wege haben sich geöffnet zum Austausch von Betriebserfahrungen. Die Fachleute haben sich für unsere Technik sehr interessiert; beispielsweise sind Angaben, die wir über die 150 kV Leitung Innertkirchen-Wimmis-Mühleberg der BKW (gebaut 1942) gemacht haben, kürzlich in USA publiziert worden.

Die Mechanisierung in Stollenvortrieben mit Minimalquerschnitt

Von Dipl. Ing. G. V. RODIO, Bern

DK 624.191.22

Schluss von Seite 364

Tägl. Stunden

V. Praktisches Beispiel für eine Mechanisierung des Vortriebes in einem Stollen mit Minimal-Querschnitt

A) Betrieb mit kleinstmöglichem Mannschaftsbedarf und grösster Wirtschaftlichkeit, ohne Forcierung des Vortriebes

1. Zu Grunde gelegte Annahmen

Stollenquerschnitt $1,8 \times 2,0 \text{ m} = 3,6 \text{ m}^2$; dreischichtiger Betrieb von je 8 Stunden; jede Schicht nur ein tiefer Abschluss; täglicher Vortrieb von $3 \times 2,50 = 7,50 \text{ m}$; die tiefen Abschnüsse werden in hartem, kompaktem Gestein mittels Parallelbohrverfahren erreicht; die tiefen Abschnüsse ermöglichen verhältnismässig lange Bohr- und Baggerzeiten, also eine gute Ausnutzung der eingesetzten Maschinen infolge wenig Arbeitsunterbrechungen; höchstmögliche Mechanisierung mit geeignetem und einwandfreiem Material; die Maschinen werden von so wenig Personal wie möglich bedient; Personal mit mechanischen Kenntnissen und perfektem Kameradschaftsgeist; abgeschlossene Anlaufzeit und ausgezeichnete Baustellen-Organisation; kein unmittelbar dem Vortrieb folgender Einbau; kein übermässiger Wasserandrang.

Weitere Voraussetzungen für das perfekte Funktionieren besonders eines mechanisierten Betriebes: Gute Baustellen-Installation; ausreichende und umkehrbare Ventilation; Druck von Luft und Wasser am Vortrieb nicht unter 6 kg/cm^2 ; Standort der Unterkunft und Verpflegung nicht weit vom Stolleneingang und möglichst ohne Höhendifferenz; günstige Anlage der Kippe in nächster Nähe des Stollens; perfektes und geeignetes Material; auf längere Zeit betriebsichere Maschinen; starkes Gleis, nicht unter 80 mm ; einbaubereite Schienenstösse mit flachen Eisenschwellen, einbaubereite Rohre, Rollwagen von mindestens $1,5 \text{ m}^3$ und in genügender Anzahl; entsprechend starke Traktoren; Reservemaschinen: Kompressor, Wasserpumpe, Ventilator-Motor, Traktor, Rollwagen, Bohrhämmer, Vorschublatetten.

2. Mannschaftsbedarf

a) für alle Schichten:

- 1 Bauführer (Angestellter): Tunnelabsteckung, Rapporte, Arbeitskontrolle, Zähltag, Magazin usw., vorübergehend Reserve bei Unfall eines Vorarbeiters (Schichtführers)

- 1 Werkstattchef: Aufsicht über Maschinen, Material und Magazin; Reparaturen, Schweißen, Traktoren. Reservemann für Mineur, Traktor- oder Baggerführer bei Unfall $1 \times 10 = 10$
- 1 Hilfsarbeiter: Helfen bei Transport, Schienen- und Rohrverlängerung, Verlegung der Ausstell-Vorrichtungen, im Magazin und bei Reparaturen, ferner bei Tunnelabsteckung. Reservemann bei Unfall im Stollen $1 \times 10 = 10$

b) für jede der drei Schichten:

- 1 Vorarbeiter (Schichtführer): Aufsicht, Vorgabe der Stollenaxe, Vorbereitung der Munition, Helfen beim Laden und Sprengen, ferner beim Wagenwechsel im Stollen, bei Reparaturen, bei Schienen- und Rohrverlängerung. Reservemann für Mineur oder Traktorführer $3 \times 1 \times 8 = 24$
- 1 Mineur / Baggerführer (Mechaniker): Bohren, Baggern, Richtkreuz, Bezeichnung der Schüsse, Laden, Sprengen, An- und Abkuppeln der Rollwagen am Bagger, event. Helfen beim Einstellen des leeren Wagens aus der Nische . $3 \times 1 \times 8 = 24$
- 1 Traktorführer: Fahren, Kippen der Rollwagen, Helfen bei Schienen- und Rohrverlängerung im Stollen, beim Wagenwechsel, beim Versetzen der Ausstell-Vorrichtung. Munitionstransport . $3 \times 1 \times 8 = 24$
- 1 Kompressorwart/Mechaniker: Aufsicht über Kompressor, Ventilator, Wasserpumpe; Revision der Bohrhämmer, Nachschleifen der Bohrer. Helfen bei Rohr- und Gleisverlängerung, sowie bei Verlegen der Ausstellvorrichtung im Stollen. Reservemann für Traktorführer, sowie Mineur/Baggerführer . $3 \times 1 \times 8 = 24$

Ueberstunden pro Tag 4

Total Stunden pro Tag 120

Zeitaufwand pro Kubikmeter: Täglicher Vortrieb = 7,50 m.

Ausbruch = $7,5 \times 3,6 = 37 \text{ m}^3$.

Zeitaufwand der ganzen Baustelle 4,5 h/m³

Zeitaufwand für Baggern und Bohren 1,8 h/m³

Falls eine der früher erwähnten Voraussetzungen nicht erfüllt ist, muss der Mannschaftsbestand erhöht werden, wenn eine kontinuierliche Produktion gesichert sein soll. Viel Reparaturen an Maschinen und Gerät erfordern zwei bis drei Mann mehr in der Werkstatt. Schlechtes und schwaches Gleis erfordert viel Schweissarbeit im Stollen und in der Werkstatt und verursacht Entgleisungen. Holzschwellen an den Schienen bedingen zwei Mann mehr für Vorbereitung, Transport und Verlegen der Stösse. Alte, schadhafte Rohre benötigen Werkstattarbeit, erschwerte Montage im Stollen und dadurch mehr Mannschaft. Eine ungünstige Kippe erfordert einen Mann mehr pro Schicht. Alte, schwer kippbare Wagen erfordern ebenfalls einen Mann mehr auf der Kippe. Die nachträgliche und gestaffelte Ankunft von Baumaterial erfordert ein bis zwei Mann mehr auf der Baustelle für Abladen und Magazinierung.

3. Einbau im Stollen

Das Arbeitstempo kann beibehalten werden, auch wenn im Stollen ein Einbau erforderlich ist; dies aber nur, wenn er nicht unmittelbar dem Vortrieb folgt. Ab 15 m hinter dem Vortrieb sind in der Zeit des Bohrens je zwei Stunden zur Verfügung, während der das Gleis nicht benützt wird. Ab durchschnittlich 80 m vom Vortrieb wird das Gleis ausserdem noch in der Schutterzeit während weiteren zweieinhalb Stunden pro Abschlag nicht benützt. Die für die Einbauarbeiten erforderliche Mannschaft kann nicht der am Vortrieb arbeitenden entnommen werden.

4. Arbeitsprogramm für einen tiefen Abschlag in einer 8-Stunden-Schicht

Arbeitsbeginn mit Bohren, damit in der Zeit des Ventilierens nach dem Abschluss die Zwischenverpflegung eingenommen werden kann und kein Zeitverlust entsteht. Belegschaft: 4 Mann (ohne Werkstattchef und Reservehandlanger).

Einfahren mit Traktor allein, Bohrwagen aus Nische nehmen und an den Vortrieb stossen, Bohrwagen blockieren und anschliessen (3 Mann: Vorarbeiter, Mineur, Traktorfürer) 30'

Bohren (1 Mann: Mineur) von 10 Loch pro Bohrhammer (2 Hämmer am Bohrwagen):

Erstmaliges Einstellen 5'

10 Bohrlöcher zu 2,70 m = 27 m. 0,4 m/min Bohrgeschwindigkeit 70'

9 Bohrlochwechsel zu 2' 18'

Verschiedenes und Unvorhergesehenes 27' 120'

während dieser Zeit: Traktor hinausfahren, Rollwagen auf Kippe schieben und entleeren. Traktor und Bagger reinigen, event. Rohr- und Gleistransport in den Stollen, Ventilationsrohre nachziehen, event. Vorlegstoss hinter dem Bohrwagen auswechseln gegen einen definitiven Stoss (4 Mann: Vorarbeiter, Traktorfürer, Reservehandlanger, Kompressorwart oder Werkstattchef).

Vorbereitung der Munition für den Abschluss, Munitionstransport zum Tagesmagazin in Seitennischen des Stollens (2 Mann: Vorarbeiter, Traktorfürer).

Laden und Sprengen (2 Mann: Vorarbeiter und Mineur) 30'

während dieser Zeit (von 2 Mann: Traktorfürer und Kompressorwart) Bohrwagen in Nische stellen, Bagger aus Nische holen und 20 bis 25 m vom Vortrieb aufstellen und Luft anschliessen, Schutzschild vor Rohrleitungs-Ende anbringen, Hinausfahren der ganzen Mannschaft.

Sprengen, Ventilieren, Zwischenverpflegung 30'

Einfahren mit allen leeren Wagen, einen leeren Wagen vor sich herstossend. Abschluss kontrollieren, halb abgesprengte Blöcke lösen, Schutterhaufen besprengen, ersten Wagen an Bagger anhängen (3 Mann: Vorarbeiter, Mineur, Traktorfürer) 30'

Baggern (3 Mann: Vorarbeiter, Mineur/Baggerführer) 240'

Uebertrag

Uebertrag 240'

rer, Traktorfürer). Schuttermenge: $2,5 \times 3,6 = 9,0 \text{ m}^3$ fest oder 16 m^3 lose. Notwendige Anzahl Wagen: 11 Wagen zu $1,5 \text{ m}^3$

Ersten Wagen füllen 10'

9 Wagen füllen zu je 4' 36'

letzten Wagen füllen 15'

9 Intervalle zum Wagenwechsel zu je 7' 63'

Vorlegstösse legen, Drainage nachnehmen, Unvorhergesehenes 41' 165'

Verlängerung der Druckluft- und Wasserleitung oder Verlegen des endgültigen Gleises, Vorgeben der Stollenaxe (4 Mann: Vorarbeiter, Mineur, Traktorfürer, Kompressorwart) 60'

Bagger in Nische stellen und mit dem ganzen Zug hinausfahren 15'

Total 8 Stunden = 480'

5. Arbeitsprogramm für zwei kürzere Abschlüsse in einer 10-Stunden-Schicht

Im stark klüftigen Gestein ergibt das Parallelbohrverfahren keine sicheren Einbrüche. Es wird *pro Abschlag mit 1,50 m Vortrieb* gerechnet. Arbeitsbeginn mit Baggern und bei entlüftetem Stollen. Die Zwischenverpflegung wird nach 5 Stunden Arbeitszeit während dem Ventilieren eingenommen. Belegschaft: 4 Mann (ohne Werkstattchef und Reservehandlanger).

Einfahren usw. wie oben (3 Mann: Vorarbeiter, Mineur, Traktorfürer) 30'

Baggern. Schuttermenge = $1,5 \times 3,6 = 5,4 \text{ m}^3$ fest oder 10 m^3 lose. Notwendige Anzahl Wagen: 7 Wagen zu $1,5 \text{ m}^3$

Ersten Wagen füllen 10'

7 Wagen füllen zu 4' (3 Mann) 28'

letzten Wagen füllen 15'

6 Intervalle zum Wagenwechsel zu je 7' 42'

Vorlegstoss legen, Drainage nachnehmen, Unvorhergesehenes 25' 120'

Verlängerung der Druckluft- und Wasserleitung oder Verlegen des endgültigen Gleises, Vorgeben der Stollenaxe (4 Mann) 30'

Bagger in die Nische stellen und Bohrwagen vorfahren, Bohrwagen blockieren und anschliessen (4 Mann) 15'

Bohren (1 Mann allein: Mineur) von 8 Loch pro Bohrhammer (2 Hämmer am Bohrwagen):

Erstmaliges Einstellen 5'

8 Bohrlöcher $1,75 \text{ m} = 14 \text{ m}$. 0,4 m/min Bohrgeschwindigkeit 35'

7 Bohrlochwechsel zu 2' 14'

Verschiedenes und Unvorhergesehenes, Verklemmungen wegen klüftigem Fels 21' 75'

Während dieser Zeit: Traktor hinausfahren usw. wie oben (4 Mann).

Vorbereitung der Munition usw. wie oben (2 Mann).

Laden und Sprengen wie oben (2 Mann) 30'

Total 5 Stunden = 300'

Ventilieren und 1 Stunde Zwischenverpflegung 60'

Zweiter Abschlag der 10-Stunden-Schicht 300'

Ventilieren und Schichtenwechsel 60'

Total $\frac{1}{2}$ Tag = 12 Stunden = 720'

B) Betrieb mit grösstmöglichem Vortrieb

1. Zu Grunde gelegte Annahmen

Dreischichtiger Betrieb von je 8 Stunden mit Zwischenverpflegung event. im Stollen. Abschlüsse pro Schicht: Bei kompaktem Fels: Parallelbohrverfahren, 2 tiefe Abschlüsse von 2,25 m; bei sehr klüftigem Fels: 3 kleinere Abschlüsse von je 1,50 m; täglicher Vortrieb: $3 \times 4,50 \text{ m} = 13,50 \text{ m}$. Es ist so viel Personal vorgesehen, dass die Arbeitsunterbrüche auf ein Minimum vermindert werden und Bagger wie Bohrwagen mit höchstem Wirkungsgrad arbeiten können.

Eine Gleis-Mannschaft sorgt für Auswechseln der Vorlegstösse hinter dem Bohrwagen während der Bohrzeiten,

verlegt das endgültige Gleis und verlängert die Druckluft-, Wasser- und Ventilationsleitungen. Die Vorarbeiter widmen sich ganz der Aufsicht im Stollen, besonders der Kontrolle über Richtung und Tiefe der Bohrlöcher. Sie werden von der Arbeit für Munitionsvorbereitung durch einen Sprengstoffwart entlastet. Dieser bereitet für alle Abschnitte — auch für die der Nachtschicht — die entsprechende Munition vor. Der intensivere Betrieb bedingt mehr Materialverschleiss und eine genauere Kontrolle sämtlicher Maschinen. Für die Werkstatt ist entsprechend mehr Personal vorzusehen. Aus dem gleichen Grunde wird der Baggerführer nicht mehr zum Bohren verwendet, sondern widmet sich ganz dem Unterhalt des Baggers und hilft während der Bohrzeit noch bei andern Arbeiten im Stollen. Eine starke Ventilation mit Umkehrvorrichtung ermöglicht, die bei jedem Abschuss entstehenden Gase innert 10 min abzusaugen. Für alle eingesetzten Maschinen ist ein betriebsbereiter Ersatz zur Stelle. Für jeden Mann im Stollen ist zum voraus ein sofort verfügbarer Mann bestimmt und einsatzbereit. Hundertprozentiges Zusammenarbeiten und guter Kameradschaftsgeist sind absolut erforderlich, desgleichen rasches und genaues Arbeiten der ganzen Belegschaft.

2. Mannschaftsbedarf

a) für alle Schichten:

Tägl. Stunden

1 Bauführer (Angestellter): Tunnelabsteckung, Organisation, Kontrolle	
1 Assistent (Angestellter): Techniker oder Polier: Rapporte, Zahlag, Reservemann für Vorarbeiter, Aufsicht	
1 Werkstattchef und Magaziner: Aufsicht über Maschinen, Material, Magazin, Reparaturen, Traktoren, Bagger	1 × 10 = 10
1 Mechaniker: Revisionen, Reparaturen, Schweißen, Reserve für Baggerführer	1 × 10 = 10
1 Sprengstoffwart	1 × 10 = 10
2 Hilfsarbeiter: Transporte, Magazin, Rigole, Reserve für Unfall im Stollen	2 × 10 = 20
1 Vorarbeiter der Gleismannschaft (zugleich Reserve für Vorarbeiter der Vortriebe)	1 × 10 = 10
3 Handlanger der Gleismannschaft (zugleich Reserve für Mineure oder Mitfahrer)	3 × 10 = 30

b) für jede der drei Schichten:

1 Vorarbeiter (Schichtführer): Aufsicht, Vorgabe der Stollenaxe, Kontrolle beim Bohren und Laden, Sprengen, helfen beim Wagenwechsel im Stollen	3 × 8 = 24
2 Mineure: Bohren, Richtkreuz, Bezeichnung der Schüsse, Laden, helfen beim Wagenwechsel während dem Baggern und helfen beim Schuttern, Reserve für Baggerführer	2 × 3 × 8 = 48
1 Baggerführer: Baggern, Unterhalt des Baggers, helfen beim Verlängern der Leitungen im Stollen	3 × 8 = 24
1 Traktorführer: Fahren, Unterhalt des Traktors, Transporte, Munitionstransport für jeden Abschuss vom Tagesmagazin an die Stollenbrust	3 × 8 = 24
1 Mitfahrer: helfen beim An- und Abkuppeln der Wagen, beim Wagenwechsel, beim Kippen, bei den Transporten, Reservemann für Traktorführer	3 × 8 = 24
1 Kompressorwart und Mechaniker: Aufsicht über Kompressor, Ventilator, Wasserpumpe; Revision der Bohrhämmer, Nachschleifen der Bohrer, Reservemann für Traktorführer	3 × 8 = 24

Extra-Zulage an die im forcierten Betrieb arbeitenden Mannschaften in Form von 10 Stunden für 8 Stunden Arbeitszeit	3 × 7 × 2 = 42
Allfällige Ueberstunden	10
Anteil an Ueberstunden für Nischenbaggerung, Revisionen und Reparaturen an jedem Sonntag	10

Total Stunden pro Tag 320

Zeitaufwand pro Kubikmeter: Täglicher Vortrieb = $3 \times 4,50 = 13,50$ m. Ausbruch = $13,5 \times 3,6 = 49$ m³. Zeitaufwand der ganzen Baustelle: 6,5 h/m³.

3. Einbau im Stollen

Da sowohl die Bohr- wie auch die Baggerzeiten sehr kurz sind und bei sechs bis neun täglichen Abschnitten die Intervalle, während denen das Gleis nicht befahren wird, höchstens 1½ Stunden dauern, ist ein solch forciert Betrieb mit einer Einbaunotwendigkeit kaum vereinbar. Eine begrenzte Einbauarbeit, die sich aber ganz dem Stollen-Fahrplan anpassen hat, kann ab 80 m hinter dem Vortrieb mit zusätzlichem Personal auch während der normalen Arbeitstage ausgeführt werden. Im allgemeinen aber ist ein Einbau wenn möglich auf die Feiertage zu verlegen, an denen auch die gesprengten Ausstell-Nischen gebaggert werden müssen.

Auch bei diesem Betrieb gelten die im Beispiel A) erwähnten Voraussetzungen betreffend einwandfreiem Material, ansonst in der Werkstatt und bei der Gleismannschaft der Bestand erhöht werden muss.

4. Arbeitsprogramm für zwei tiefe Abschnitte pro 8-Stunden-Schicht

Schichtbeginn mit Baggern nach vorangegangener Ventilation.

Einfahren usw. wie oben (5 Mann: Vorarbeiter, 2 Mineure, Traktorführer, Mitfahrer) 20'

Baggern (5 Mann: 1 Mineur: baggern; Traktorführer: nur fahren; Vorarbeiter und Mitfahrer: Wagenwechsel; 1 Mineur: Hilfe beim Baggern usw.). Schuttermenge: $2,25 \times 3,6 = 8,1$ m³ fest oder 14,5 m³ lose. Notwendige Anzahl Wagen = 10 zu 1,5 m³.

Ersten Wagen füllen	5'
Letzten Wagen füllen einschl. Zusammenputzen	10'
8 Wagen füllen zu je 3'	24'
8 Intervalle zum Wagenwechsel zu 4' und für Vorlegstösse	36'
Unvorhergesehenes und für Vorlegstösse	15'
	90'

Während dieser Zeit: Reinigung und Revision des Bohrwagens (1 Mann: Kompressorwart, Kontrolle durch Vorarbeiter); Vorbereitung der Munition für die verschiedenen Abschnitte (1 Mann: Munitionswart).

Bagger an Zug anhängen, zurückfahren und in die Nische stellen. Bohrwagen aus Nische holen, mit Zug gegen Vortrieb stossen, anschliessen und blockieren (2 Mann: Traktorführer und Mitfahrer) 20'

Während dieser Zeit: Druckluft- und Wasserrohre verlängern (2 Mann: Baggerführer, Kompressorwart oder Mechaniker). Leverage-Schüsse freilegen zum Bohren, Rigole ausheben (1 Mann: Mineur); Stollenaxe vorgeben, Schüsse bezeichnen (2 Mann: Vorarbeiter, Mineur).

Bohren (3 Mann: Vorarbeiter, Mineure) von 7 Loch pro Bohrhämmer (3 Hämmer).

Erstmaliges Einstellen	4'
7 Bohrlöcher zu 2,40 m = 17 m; 0,4 m/min Bohrgeschwindigkeit	43'
6 Bohrlochwechsel zu 2' einschl. Anbohren	12'
Verschiedenes und Unvorhergesehenes	11'
	70'

Während dieser Zeit: Traktor mit Zug auf die Kippe fahren, Rollwagen leeren, Traktorreinigung und Revision, Transporte für Munitionswart und Gleismannschaft (2 Mann: Traktorführer und Mitfahrer). Reinigung und Revision des Baggers (1 Mann: Baggerführer).

Während der Tagschicht und durch die Gleismannschaft: Transport von Gleisstoss und Rohren nach dem Vortrieb, Auswechseln eines endgültigen Gleisstosses hinter dem Bohrwagen, Löcher zum Aufhängen der Rohre bohren, Verlängerung der Ventilationsleitung, Arbeit an Ausstellnischen, Rigole nachnehmen (6 Mann: 4 Mann von Gleismannschaft, 1 Mann von Werkstatt, 1 Reserve-Handlanger).

Uebertrag 200'

Uebertrag 200'
 20'
 Laden (3 Mann: Vorarbeiter, 2 Mineure)
 Während dieser Zeit: Bohrwagen in die Nische stellen, Bagger aus Nische holen und 20 bis 25 m vom Vortrieb aufstellen und anschliessen, Schutzschild vor Rohrleitungsenden anbringen. Fahren nach der «Abschuss-Nische» (3 Mann: Traktorfürer, Mitfahrer, Baggerführer).

Sprengen, ganze Mannschaft hinausfahren, Ventilieren, Zwischenverpflegung 20'

Halbe Schichtdauer = Total 4 Stunden = 240'

5. Arbeitsprogramm für drei kürzere Abschlüsse pro 8-Stunden-Schicht

Es handelt sich hier um eine Variante, im Falle, dass stark klüftiges Gestein keine guten Resultate im Parallelbohrverfahren beim Einbruchschliessen ergibt. Schichtbeginn mit Baggern nach vorangegangener Ventilation bzw. Absaugen. Einfahren usw. wie oben (5 Mann) 15'

Baggern (5 Mann: Vorarbeiter, 2 Mineure, Traktorfürer, Mitfahrer) Schuttermenge $1,5 \times 3,6 = 5,4 \text{ m}^3$ fest oder $9,5 \text{ m}^3$ lose. Notwendige Anzahl Rollwagen = 6 zu 1,5 bis 1,6 m^3 .
 Ersten Wagen füllen 5'
 4 Wagen füllen zu 3' 12'
 letzten Wagen füllen einschl. Zusammenputzen . 10'
 5 Intervalle zum Wagenwechsel zu 4' und Vorlegstösse 20'
 Unvorhergesehenes 13' 60'

Während dieser Zeit: Arbeiten wie bei Kapitel 4.

Bagger an Zug anhängen, zurückfahren, Bohrwagen aus Nische holen, Bagger in Nische stellen. Bohrwagen mit Zug gegen Vortrieb stossen, anschliessen und blockieren (2 Mann: Traktorfürer und Mitfahrer) 15'
 Während dieser Zeit: Arbeiten wie bei Kapitel 4.

Bohren von 6 Loch pro Bohrhämmer (3 Hämmer).
 Erstmaliges Einstellen 3'
 6 Bohrlöcher zu 1,80 m = 10,80 m; 0,5 m/min Bohrgeschwindigkeit 27'
 5 Bohrlochwechsel zu 1,5' einschl. Anbohren . . 8'
 Verschiedenes, Verklemmen in klüftigem Gestein, Unvorhergesehenes 7' 45'
 Während dieser Zeit: Arbeiten wie bei Kapitel 4.

Laden und in Abschuss-Nische zurückfahren . . 15'
 Während dieser Zeit: Arbeiten wie bei Kapitel 4.

Sprengen, Absaugen, Zwischenverpflegung in Abschuss-Nische 10'
 $\frac{1}{3}$ Schichtdauer = 2 Stunden 40' = 160'

Bei diesem Arbeitsprogramm würden $3 \times 3 \times 1,50 = 13,50 \text{ m}$ Tagesvortrieb erreicht.

Je nach der Möglichkeit, während der kurzen Intervalle und mit den auf der Baustelle verfügbaren Mitteln die notwendigen Arbeiten für Rohr- und Gleisverlängerungen praktisch ausführen zu können oder nicht, kann vorgesehen werden, auf einen der neun Abschlüsse zu verzichten, um in dieser Zeit jeden Tag einmal sämtliche Rohrleitungen verlängern und das endgültige Gleis vorverlegen zu können. Bei dieser Variante können die genannten Arbeiten von der Bohrmannschaft (Vorarbeiter, 2 Mineure, Baggerführer, Traktorfürer, Mitfahrer) ausgeführt werden unter Mithilfe des Kompressorwartes, Mechanikers und Reserve-Handlangers.

C) Schlussbemerkung betreffend die Beispiele

Die in den genannten Beispielen erwähnten Zeiten und Intervalle werden sich bei einem Vortrieb in der Wirklichkeit kaum wiederholen, da viele Faktoren günstiger oder ungünstiger sein werden als die gemachten Angaben. Immerhin beruhen alle gemachten Angaben und Annahmen auf in der Praxis festgestellten Arbeitsvorgängen mit den besprochenen Maschinen und Einrichtungen, und als grundlegende Tatsache steht fest, dass bei einer totalen Mechanisierung, mit einer perfekten Organisation und mit ausgezeichnetem Personal bis neun Abschlüsse innert 24 Stunden im Dauerbetrieb erreicht werden können, was durch die Praxis bewiesen ist.

Ob bei einem bestimmten Vortrieb das eine oder andere Programm wirtschaftlicher ist, wird in jedem einzelnen Falle nur die Praxis selbst ergeben, und zwar meistens erst nach Abschluss der Anlaufzeit für Organisation und Mannschaft. Dabei spielt die mögliche Anwendung und gute Realisierung des Parallelbohrverfahrens beim Einbruchschliessen eine grosse Rolle. Seine Anwendung hängt aber seinerseits wiederum von der Kompaktheit des anstehenden Felsens ab. Je tiefere Abschlüsse erzielbar sind, desto weniger Zeitverluste müssen für die Verschiebungen des Baggers und Bohrwagens, sowie für Laden, Sprengen und Ventilieren in Kauf genommen werden.

Während beim Handbetrieb (Bohren und Schüttern) infolge der langen Schutterzeiten die Anzahl der Abschlüsse pro Tag auf sehr wenige Variationsmöglichkeiten beschränkt waren (vier bis sechs kurze Abschlüsse), bietet der weitgehend mechanisierte Betrieb besonders in Stollen kleiner Abmessungen bedeutend mehr Variationen dank der starken Verkürzung des Zyklus von Abschuss zu Abschuss. Darüber hinaus bietet die Mechanisierung mit den vorgehend beschriebenen Maschinen und Einrichtungen die Möglichkeit einer Mannschaftsverminderung.

Für jeden praktischen Fall kann erst an Hand genauer Daten über den anstehenden Fels, sowie über die Qualität der Mannschaft und des Materials zwischen den drei hauptsächlichsten Faktoren: erreichbare Tiefe der Abschlüsse, mögliche Anzahl der Abschlüsse pro Tag, einzusetzende Mannschaft, entschieden werden und zwar je nach der dringenderen Notwendigkeit grösstmöglichen Vortriebes oder höchster Wirtschaftlichkeit.

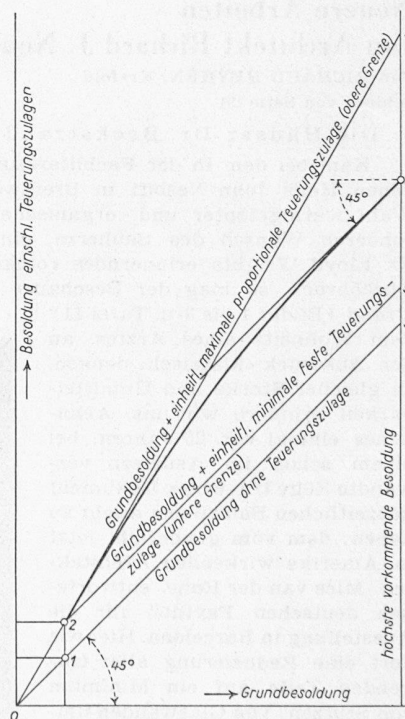
Bemessung der Teuerungszulagen bei Einschränkung der Personalausgaben

DK 331.225

Es ist allgemein üblich, die Teuerungszulagen nach einem bestimmten, für alle Besoldungsstufen einheitlichen Prozentsatz der ursprünglichen Besoldung

(Grundbesoldung, in der Figur die Gerade 1-3) zu bemessen. Das ist gerecht, solange den kleinsten wie den höchsten Besoldungen der volle Teuerungsausgleich gemäss der Geraden 2-4 gewährt werden kann. Sofern es jedoch aus irgendwelchen Gründen, z. B. mit Rücksicht auf die Preis-Lohn-Spirale, notwendig ist, die Personalausgaben möglichst klein zu halten, kann das System der Bemessung der Teuerungszulagen nach einem einheitlichen Prozentsatz nicht befriedigen. Es sei im folgenden angegeben, wie in einem solchen Fall eine zweckmässige Lösung gefunden werden kann.

Für Besoldungen in der Höhe des Existenzminimums 1 muss der volle Teuerungsausgleich 1-2 gewährt werden; das ist eine Notwendigkeit. Für die höheren Besoldungen muss man aus Gerechtigkeitsgründen verlangen, dass die Teuerungszulage im Verhältnis zur Grundbesoldung nicht grösser ist als für das Existenzminimum, also die Gerade 0-4 nicht übersteigt. Andererseits wird man auch verlangen, dass die Teuerungszulagen für die höheren Besoldungen dem absoluten Betrage nach in keinem Fall kleiner sind als für das Existenzminimum, also über der Linie 2-5 liegen. Durch die notwendige Teuerungszulage für das Existenzminimum wird also



Bemessung der Teuerungszulagen
 1 altes, 2 neues Existenzminimum