

Vortriebsmaschinen Typ MH für den Rohrpressvortrieb

Autor(en): **Herrenknecht, Martin**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **96 (1978)**

Heft 8

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-73633>

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.

Vortriebsmaschinen Typ MH für den Rohrpressvortrieb

Von Martin Herrenknecht, Lahr

Abwasserkanäle, Schutzrohre zur Aufnahme von Versorgungsleitungen und Fördertunnels werden als *unterirdische Rohrleitungen* ausgeführt und in der offenen oder geschlossenen Bauweise erstellt. Als *offene Bauweise* bezeichnen wir alle Verfahren, bei welchen zur Verlegung der Rohrleitungen ein offener Graben ausgehoben und die Rohre mittels Hebezeug eingebracht und verlegt werden. Bei der *geschlossenen Bauweise* baut man die Rohrleitungen unterirdisch ein, ohne Öffnung der Erdoberfläche. Zu dieser geschlossenen Bauweise zählen unter anderem die *Rohrpressvortriebsverfahren*. Bei diesem Verfahren wird das einzubauende Rohr in einen Pressschacht zum Einbau abgesenkt.

Da bis heute keine geeigneten Vortriebsmaschinen vorhanden waren, erfolgte der *Abbau des Materials im Schneidschuh manuell*. Dem manuellen Abbau sind aber Leistungsgrenzen gesetzt, die nicht mehr wesentlich gesteigert werden können. Der harte Konkurrenzkampf sowie der schwindende Ertrag zwingen den zukunftsorientierten Unternehmer in Zusammenarbeit mit der Maschinenindustrie nach *maschinellen Vortriebsmaschinen* zu suchen.

Welche Ansprüche werden an eine moderne, praxiserichte Vortriebsmaschine gestellt?

Rohrvortriebe werden sowohl in nichtbindigen Böden, wie Kies, Sand, Schotter, sowie bindigen Böden, wie Lehm, Lehm-Sand, Ton, Mergel, Schluff und Gesteins-Findlingen – ausgeführt. Dabei besteht die Möglichkeit, den Vortrieb sowohl im trockenen als wasserführenden Gebirge vorpressen zu müssen. Zu diesen geologischen Problemen gesellen sich bei den kleinen Rohrdimensionen die Platz- und Raumprobleme. Auf Grund dieser Problematik sowie anhand zahlreicher Anregungen von erfahrenen Bauunternehmungen können folgende Hauptpunkte für das Pflichtenheft aufgestellt werden:

- Für alle Böden einsetzbar,
- schnell montierbar,
- robust,
- servicefreundlich,
- gute Zugänglichkeit zur Ortsbrust,
- leicht bedienbar,
- kontinuierlicher Vortrieb,
- erhebliche Leistungssteigerung.

Die neue vollmechanisierte Tunnelvortriebsmaschine Typ MH

Basierend auf langjährigen Baustellenerfahrungen sowie anhand des obigen Pflichtenheftes entwickelte die Firma M. Herrenknecht das neue praxisnahe Tunnelvortriebssystem Typ MH. Bereits werden heute die ersten Maschinen unter härtesten Bodenverhältnissen mit bestem Erfolg verwendet.

Um eine enorme Leistungssteigerung zu erreichen, wurde beim neuen Vortriebssystem auf einen *kontinuierlichen voll-*

mechanisierten Vortrieb besonderer Wert gelegt. Der Abbau erfolgt mit einem hydraulischen Bagger. Die Vortriebsmaschine bietet einen optimalen Abbau und Vortrieb, ist für alle Bodenarten verwendbar, ferner lässt sich die Ortsbrust ständig visuell beobachten und die Abbaustelle kann relativ leicht über den Schildtrichter erreicht werden.

Das so abgebaute Material wird über den Schildtrichter auf ein Förderband gezogen, das als Bunkerband ausgebildet ist. Das heisst: Das Fassungsvermögen des Spezialbandes ist identisch mit dem Kübelinhalt vom Transportwagen. Deshalb kann gleichzeitig abgebaut und gebunkert sowie der Abtransport und Wagenwechsel vorgenommen werden. Praktische Ergebnisse zeigen, dass eine 2–3fache Leistungssteigerung gegenüber dem Vortrieb von Hand erreicht wird.

Aufbau und Konzept

Das gesamte System besteht aus *zwei Kompakteinheiten* (Power Unit und Förderband), die in Grösse, Geschwindigkeit und Arbeitsablauf aufeinander abgestimmt sind.

Power Unit (Nachlaufrohr)

Zur schnellen Montage wird die gesamte Power Unit als getestete Einheit auf die Baustelle geliefert. Die lästigen Montagearbeiten entfallen. Schmutz und Verunreinigungen werden somit vom Hydrauliksystem ferngehalten. Die Einheit wird direkt nach dem Einfahren des Schildes eingebaut, entspricht in Durchmesser und Länge den Pressrohren. Zur Power Unit gehören:

- Bagger,
- Gesamthydraulik,
- Gesamtelektrik,
- Fahrersitz,
- Steuerhydraulik.

Power Unit. Diese Einheit wird komplett montiert und getestet geliefert. Sie enthält Bagger, Hydraulik, Elektrik, Fahrersitz sowie die Steuerhydraulik



Schnitt durch die Tunnelvortriebsmaschine

1 Power-Unit (Nachlaufrohr)

- Bagger
- Gesamthydraulik
- Elektrik
- Fahrersitz

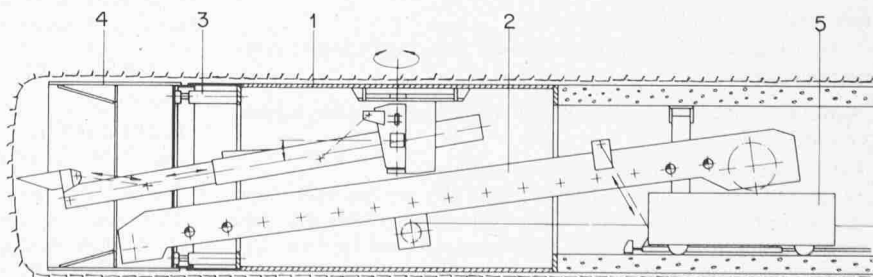
2 Bunkerband

- hydraulische Winde
- Hebevorrichtung

3 Steuerpressen

4 Schild

5 Förderwagen



Förderband

Das *hydrostatische* Förderband wird nach dem Einsetzen des 1. Rohres in die Pressstrecke eingebaut. Es integriert eine Hebevorrichtung sowie eine hydraulische Zugwinde. Zur raschen Montage werden für die hydraulischen Anschlüsse nur *Schnellkupplungen* verwendet.

Maschinentypen

Typ	Kapazität	Rohrinnendurchmesser
MH 1	2 m ³	2,70 m – 3,40 m
MH 2	1 m ³	2,70 m – 1,70 m
MH 3	0,5 m ³	1,70 m – 1,20 m

Die Maschinentypen wurden nach dem neuesten Stand der Technik konstruiert und sind für einen robusten wartungsfreundlichen Tunnelvortrieb ausgelegt. Durch unsere langjährige Tunnelbaustellenpraxis kennen wir die dortigen Probleme. Deshalb haben wir in bezug auf Bedienung, Service, Ausführung und Wirtschaftlichkeit besonderen Wert bei der Konstruktion gelegt.

Vermessung

Für das Vermessen kann sowohl ein *Laser als auch ein Theodolit* verwendet werden. Die Maschine hat ein Sichtfenster

für den Laserstrahl und wird mit einer Zieltafel ausgerüstet. Bei der Vermessung mit Theodolit kann das Band hydraulisch abgesenkt werden, so dass eine Zentrumsvermessung möglich wird.

Zusammenfassung

Das oben beschriebene Tunnelvortriebssystem bietet dem Benutzer eines neuzeitlichen Pressvortriebs ein optimales wirtschaftliches Konzept, das im besonderen auf die Baupraxis abgestimmt ist. Es wird hiermit ein kontinuierlicher maschineller Vortrieb erreicht. Erprobungen in der Praxis bestätigen die enorme Leistungssteigerung (8 m/Schicht bei Tunneldurchmesser 3400 mm). Die Maschinen selbst werden in der Schweiz bei Firma E. Gisler/Seedorf hergestellt und tragen mit Recht die Aufschrift «Swiss Made». Mit dieser Vortriebsmaschine können durch Variation der Auslegerwerkzeuge sämtliche Böden abgebaut werden, durch die robuste Konstruktion sowie Kompaktbauweise ist sie bestens für den Rohrpressvortrieb geeignet.

Adresse des Verfassers: *M. Herrenknecht*, dipl. Ing. Ingenieurbüro, D-7630 Lahr.

Verfahren zum Abdichten von Rohrmuffen

Von *Bruno Feuersenger*, Lausanne

Die *Muffenverbindungen von Rohrleitungen* stellen *Strukturunterbrechungen* dar, die mannigfaltigen Beanspruchungen ausgesetzt sind. So können schon beim Einbau der Rohre und später während des Betriebs unvorhergesehene Bewegungen der Rohrelemente oder Störungen, die aus dem umliegenden Baugrund kommen, im Muffenbereich bzw. im abgrenzenden Dichtungsmaterial, verschiedenartige mechanische und dynamische Beanspruchungen hervorrufen (Druck, Zug, Schub, Torsion bzw. Schlag, Vibration). Da das Dichtungsmaterial temperaturbeständig sein soll, darf es weder kriechen noch verspröden, Anforderungen, denen es insbesondere beim Einbau genügen muss. Ferner muss eine Unveränderlichkeit gegenüber chemischen Einflüssen (Säuren, Laugen) sowie gegenüber biologischer Zersetzung gewährleistet sein.

Auch wenn die genannten Bedingungen erfüllt sind, dürfen beim Rohreinbau selbst keine Störungen auftreten, welche die Dichtung in Frage stellen könnten. So müssen störende Fremdkörper wie Sand, Schlamm, Staub, Schnee, Eis usw. von den Muffen ferngehalten werden. Zudem können Witterungseinflüsse oder Wasser in der Grubensohle, eine ungenügende Sicht in der Baugrube und nicht zuletzt menschliches Versagen den Einbau nachteilig beeinflussen.

Angesichts all dieser möglichen Störfaktoren hat sich vor kurzem der Vorsteher der Anwendungsabteilung des CERIB (Centre d'Etudes et de Recherches de l'Industrie du Béton Manufacturé, Paris/Epéron) wie folgt geäußert: «La Pose de Tuyaux ne se réalise pratiquement jamais dans de bonnes conditions...»).

Herkömmliche Vermuffungsmethoden

Die üblichen Vermuffungsmethoden sind kurz zusammengefasst folgende:

- Auffüllen des Muffenhohlraums mit Zementmörtel oder heissem Sphalmmörtel.
 - Einstemmen von imprägnierten Hanfstricken.
- Wegen der umständlichen Handhabung, des starren Verhaltens, der mangelnden Haftung sowie der ungewissen Alterungsbeständigkeit genügen solche Muffendichtungen den heutigen strengen Forderungen nicht mehr.

- Aufziehen von vorfabrizierten plastischen bituminösen Bändern auf die Vatermuffe an Ort und Stelle. Dieses Verfahren ist im Jahre 1946 vom Unterzeichneten entwickelt und in die Praxis eingeführt worden.
- Aufziehen von Gummiringen auf die Vatermuffe an Ort und Stelle (ausschliesslich anwendbar auf Glockenmuffenverbindungen).

Bei diesen Dichtungsarten ist das Aufbringen der Dichtung den auf der Baustelle herrschenden Unsicherheiten ausgesetzt.

Plasto-elastische Abdichtung

Um den Rohreinbau rationeller zu gestalten und um die geschilderten Unzulänglichkeiten auszuschalten, wurde unter der Bezeichnung «BEFEL-MASTIX» ein neues, geschütztes Verfahren entwickelt und bereits in die Baupraxis eingeführt. Seine *Hauptmerkmale* sind:

1. Ein *selbstklebender Kitt*, gekennzeichnet durch spezifische plasto-elastische Eigenschaften, wird in Bandform vorfabriziert.
2. Die sogenannten BFL-MASTIX-Bänder werden bereits im Rohrherstellungswerk auf Vater- und Muttermuffen aufgetragen.
3. Der Rohreinbau auf der Baustelle kann so bedeutend vereinfacht und beschleunigt werden, indem nach dem Einbringen und dem axialen Richten das einzubauende Rohr ohne weitere Vorkehrung im üblichen Vorgang eingepresst wird (Zentriergerät, Zugwinde, Druckwinde, Hebeisen, je nach Rohrkaliber).

Das Verfahren bietet folgende *Vorteile*:

- Die BFL-MASTIX-Bänder werden unter günstigen Umgebungsbedingungen durch eine eingearbeitete Mannschaft und mit minimalem Kostenaufwand auf die Muffen gebracht.
- Da auf der Rohreinbaustelle keine Montagearbeiten an der Dichtung vorgenommen werden müssen, wird das Einbauen stark vereinfacht und sicher. Ausserdem erhöht sich die Zuverlässigkeit der Dichtung und die tägliche Einbauleistung.