



## **MH-Box Maschine**

Effizientes Vortriebskonzept für die Unterquerung von Verkehrsadern

### **Zusammenfassung**

**Schwanau, Deutschland, 17.07.2014.** Mit dem rasant steigenden Verkehrsaufkommen in Großstädten und Megacities steigt auch der Bedarf an neuen, unterirdischen Infrastrukturen für Fußgänger und Radfahrer. Es gilt, viel befahrene Kreuzungen, Schnellstraßen oder Eisenbahnlinien über kurze Distanzen und in geringer Tiefe zu unterqueren. Aufgrund der hohen Verkehrsbelastung an diesen Knotenpunkten ist ein oberirdischer Eingriff meist kaum oder gar nicht ohne großen Zusatzaufwand möglich.

### **Intelligente Modifikation der bewährten Teilschnitt-Technologie**

Vor dem Hintergrund dieser Problemstellung hat Herrenknecht als Lösung die sogenannte MH-Box-Maschine konzipiert. Dabei handelt es sich um eine Weiterentwicklung der seit über 35 Jahren erfolgreich eingesetzten MH-Teilschnitt-Technologie. Durch ihren einfachen Aufbau, die geringen Anschaffungs- und Betriebskosten und der hervorragenden Leistungsfähigkeit haben sich die Maschinen als wirtschaftlichstes Vortriebsgerät beim Bau von Tunneln und Leitungen oberhalb des Grundwasserspiegels etabliert.

Diese Technologie wurde nun speziell für kurze Unterquerungen von Verkehrsadern angepasst und mit bewährten Baumethoden kombiniert. Das neuentwickelte, rechteckige Profil des Schildmantels passt ideal an die Anforderungen eines Fußgängertunnels. So wird im Vergleich zu einem runden Profil unnötiger Abbau von Erdmaterial vermieden. Gleichzeitig kann der Tunnel deutlich näher an der Oberfläche erstellt werden, wodurch bei der späteren Unterquerung nur wenige Treppenstufen zu gehen sind. Die Stabilität des Gesamtbauwerks ist durch die abgerundeten Ecken und die leichte Wölbung von Boden und Decke deutlich erhöht.

### **Bewährtes Abbaukonzept mit verfahrbarem Baggerarm**

Ein hydraulischer, teleskopierbarer Baggerarm, der sowohl horizontal als auch vertikal schwenkbar ist, löst den Boden an der Ortsbrust und führt ihn dem Förderband zu. Von dort wird der Abraum in Loren befördert, die das Material abtransportieren. Gleichzeitig pressen je nach Ausbaumethode hydraulische Vortriebszylinder oder ein Pressenrahmen im Startschacht die Maschine nach vorne. Der mit Stahl ummantelte Schild stützt während des gesamten Vortriebsprozesses den geschaffenen Hohlraum, bis dieser gesichert und ausgebaut ist. Der Schildteil ist mit Kurzhub-Hydraulikzylindern mit dem Maschinenrohr verbunden. Dadurch ist es möglich, die Maschine präzise entlang einer vorgegebenen Trasse zu steuern.

Verschiedene Maßnahmen wie der Einbau einer Querbühne oder ausfahrbare Platten im Firstbereich reduzieren den Schüttwinkel der anstehenden Geologie und vermeiden effektiv unkontrollierte Einbrüche.

Beim maschinellen Vortrieb mit der neukonzipierten MH-Box-Technologie sind prinzipiell zwei Ausbaumethoden zur Auskleidung des Tunnels möglich: Rohrvortrieb oder Ortbeton.

### Individuelle Ausbaumethoden für individuelle Projektbedingungen

Beim klassischen Rohrvortrieb, bei dem hinter der Vortriebsmaschine vorgefertigte Rohrsegmente mit Hilfe von hydraulischen Pressen im Startschacht nach vorne geschoben werden, können täglich etwa sechs Meter Tunnel erstellt werden. Wie beim Rohrvortrieb üblich werden die Rohrzwischenfugen durch eine Holzeinlage gedämpft und mit Gummiprofildichtungen abgedichtet.

Die zweite Möglichkeit ist der sogenannte In-situ-Monolithausbau. Hier werden die hydraulischen Pressen im Maschinenrohr nach jedem Vortriebshub von zwei Metern zurückgefahren, um eine Tunnelauskleidung mit Ortbeton zu ermöglichen. Der Hohlraum wird zunächst mit feuchtigkeitsabdichtender Folie ausgekleidet, worauf dann Längsbewehrungen und Stahlmatten angebracht werden. Durch Öffnungen in einer mobilen Schalung wird Beton eingepumpt. So kann beispielsweise im Sohlbereich bereits jetzt eine spätere Regenrinne ausgespart werden. Nach dem Aushärten stützen sich die Vortriebspressen für den nächsten Hub auf dem neuen Tunnelabschnitt ab. Trotz des relativ aufwendigen Ausbaumethoden sind mit dieser Methode Vortriebsleistungen von einem bis zwei Meter täglich möglich.

Bei beiden Ausbaumethoden werden an der Oberfläche lediglich zwei Schächte und eine kleine Baustelleneinrichtung für die Bauarbeiten benötigt. Der Verkehr kann daher nahezu ungestört weiterfließen.

### Hohe Sicherheit auch bei geringen Überdeckungen

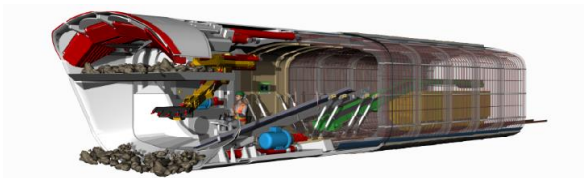
Durch die angepasste Querschnittsform der MH-Box-Technologie können die benötigten Unterquerungen idealerweise sehr nah an der Oberfläche gebaut werden. Spezielle Sicherungsmaßnahmen verhindern dabei, dass z.B. beim Rohrvortrieb ein Mitwandern der Oberfläche verhindert und diese gleichzeitig stabilisiert wird. Eine Möglichkeit ist der Einzug eines Stahlrohr- oder Spundwandschirms, der die Oberfläche so unterstützt, dass auch die Unterquerung einer vielbefahrenen Verkehrsader problemlos möglich ist. Der komplette Vortriebsschild der MH-Box-Maschine kann auch als sogenanntes Polingplattensystem konzipiert werden. Dabei werden Stahlplatten nach vorne ausgefahren, passen so den Schüttwinkel an die Geologie an und stabilisieren zusätzlich die Ortsbrust. Beim Monolithausbau kann ergänzend eine einfache Lastbrücke installiert werden. Sie schränkt den Verkehr kaum ein und leitet die Last der Fahrzeuge so lange ab, bis der Beton komplett getrocknet und der Tunnel voll belastbar ist.

Die von Herrenknecht neukonzipierte MH-Box-Maschine stellt eine effiziente Lösung dar, um kurze Unterquerungen unter Hindernissen wie Straßen oder Eisenbahntrassen schnell und sicher oberflächennah zu bauen. Dank der flexiblen Wahl der Ausbaumethode sowie der Sicherungsmaßnahmen an der Oberfläche können lokale Bedingungen berücksichtigt und so eine Vielzahl Projekte wirtschaftlich realisiert werden.

## Vorteile auf einen Blick

- Minimale Beeinträchtigung des Verkehrs
- Hohe Vortriebsleistungen dank erprobter Maschinenteknik
- Geringe Abraummenge durch angepasste Querschnittsform
- Verschiedene Ausbaumethoden mit individuellen Sicherungsmöglichkeiten vorhanden
- Baustelle an der Oberfläche kaum sichtbar
- Minimale Betriebskosten dank einfacher Maschinenteknik

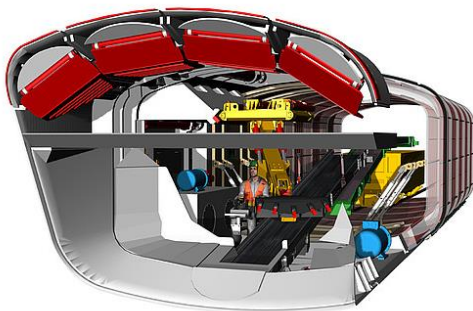
## Bildmaterial



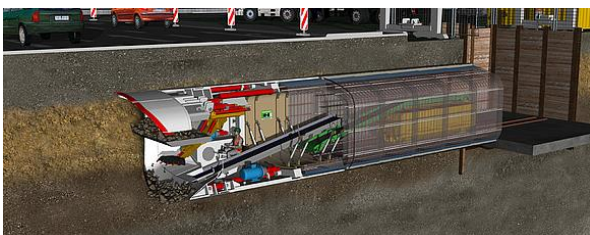
Die neuentwickelte MH-Box Maschine ermöglicht den Bau von rechteckigen Unterquerungen ohne größere Beeinträchtigungen von Verkehr und Umwelt.



An der Oberfläche werden für die Bauarbeiten lediglich zwei Schächte und eine kleine Baustelleneinrichtung benötigt. Der Verkehr kann daher nahezu ungestört weiterfließen.



Der Abbau des Baugrunds erfolgt bei der MH-Box-Maschine wie bei herkömmlichen Teilschnittmaschinen mit einem hydraulisch bewegbaren Baggerarm.



Ausbauvariante mit Ortbeton direkt hinter der Maschine.

## **Die Herrenknecht AG**

*Die Herrenknecht AG liefert als einziges Unternehmen weltweit Tunnelbohranlagen für alle Baugründe und in allen Durchmessern – von 0,10 bis 19 Metern. Die Produktpalette umfasst maßgeschneiderte Maschinen für Verkehrstunnel und Ver- und Entsorgungstunnel sowie Zusatzequipment- und Servicepakete. Herrenknecht stellt außerdem Bohranlagen für Vertikal- und Schrägschächte her sowie Tiefbohranlagen. Der Herrenknecht Konzern erwirtschaftete im Jahr 2013 eine Gesamtleistung von 1.027 Mio. Euro. Weltweit beschäftigt der Herrenknecht Konzern rund 4.800 Mitarbeiter, darunter über 200 Auszubildende. Mit 82 Tochter- und geschäftsnahen Beteiligungsgesellschaften im In- und Ausland bietet Herrenknecht umfassende Serviceleistungen nah am jeweiligen Projekt und Kunden.*

**Utility Tunnelling.** *Der Markt für Utility-Tunnelling-Technologie wird geprägt von nachhaltigen Megatrends wie Bevölkerungswachstum, Urbanisierung und Ressourcenknappheit. Öl, Gas, Wasser, Elektrizität und Daten müssen effizient und über große Entfernungen verlustfrei transportiert und Abwasser in leistungsfähigen Systemen abtransportiert werden. Herrenknecht verfügt mit über 1.800 ausgelieferten Anlagen weltweit über die höchste Referenzdichte, sowohl bei standardisierten Micromaschinen als auch bei projektspezifisch angepassten Sondermaschinen. Derzeit werden rund um den Globus rund 850 Tunnelprojekte mit Utility-Bohranlagen von Herrenknecht mit Durchmessern bis 4,20 Meter realisiert. Dabei bietet der grabenlose Tunnelvortrieb eine Reihe von Vorteilen gegenüber den konventionellen Bauverfahren: Verkehr, Wirtschaft und Umwelt bleiben beim Einsatz von Micromaschinen, HDD-Rigs oder Schachtabsenkanlagen weitgehend unberührt.*