## Einsatzbericht

# Tunnelröhre sicher verankert

Putzmeister

**Ein beeindruckendes Tunnelbauprojekt in Spaniens Hauptstadt Madrid ist die Verlegung eines südlichen Teilstücks der stark befahrenen Stadtautobahn M30 unter die Erdoberfläche. Eingesetzt wurden hier auch mehrere Putzmeister Pumpen für die Betonförderung und zum Hinterfüllen der Tübbinge mit Spezialmörtel. Pumpweiten von 600 m, hohe Luftfeuchtigkeit und harter Dauerbetrieb waren an der Tagesordnung auf dieser Mammutbaustelle.**

1

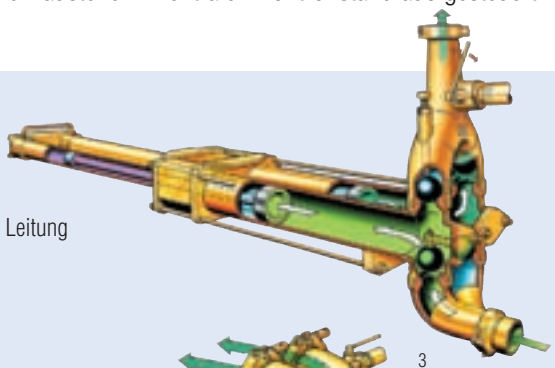
Die TBMs für den Autobahntunnel M30 haben einen Durchmesser von über 15 m.
Hier die Tunnelbohrmaschine von Mitsubishi Heavy Industries. (Foto: MHI / Duro Felguera)

Gebaut werden die Tunnel von einer ARGE aus den spanischen Bauunternehmen FCC und Dragados. Geplant ist eine Bauzeit von 30 Monaten. Zu Beginn der Arbeiten wurden die Baukosten mit 740 Mio. veranschlagt.
Der maschinelle Vortrieb der beiden Tunnelstrecken (3.650 m in der Nordröhre, 3.550 m misst die südliche Durchfahrung) wurde inzwischen abgeschlossen. Dazu setzte die ARGE zwei der weltweit größten Tunnelbohrmaschinen von Herrenknecht und Mitsubishi ein. Beim Vortrieb mit EPB-Schild haben sich die über 4.000 t schweren TBMs mit bis zu 160 m langen Nachläufern mit einem Ausbruchs-Querschnitt von über 180 m² durch Madrids Untergrund aus Ton und Gips gebohrt. Entsprechend dem Fortschritt beim Vortrieb wurden 2 m breite Tübbingringe aus jeweils neun Elementen und einem Schlussstein gesetzt.

### 10 Feinbetonpumpen in TBM integriert

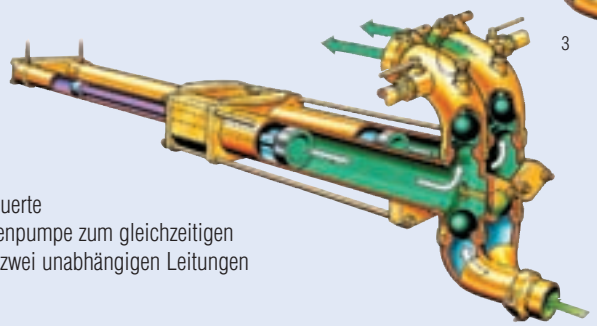
Während des Vortriebs der Südröhre übernahmen sechs PM Pumpen mit Kugelventilen vom Typ KOV DUO 550 das Verfüllen des Ringspalts zwischen Tunnelausbruch (Ø 15,20 m) und dem äußeren Radius der Betonringe (Ø 14,65 m). Vier weitere Kugelventilpumpen (KOV 1050) hatte man für den Transport des Mörtelmaterials aus Vorratsbehältern eingesetzt. Alle zehn Putzmeister Pumpen waren dazu in den Nachläufern der TBM integriert. So wie die Baustelle im Drei-Schicht-Betrieb arbeitete, waren die PM Kugelventilpumpen bei 95 % Luftfeuchtigkeit rund um die Uhr im Einsatz, sieben Tage pro Woche. Die Fördersysteme liefen während des Vortriebs im automatisierten Betrieb und wurden vom zentralen Kontrollstand aus gesteuert.

2



**KOV**
Kugelventilgesteuerte
2-Zylinder-Kolbenpumpe
zum Fördern in eine gemeinsame Leitung

3



**KOV DUO**
Kugelventilgesteuerte
2-Zylinder-Kolbenpumpe zum gleichzeitigen
Beschicken von zwei unabhängigen Leitungen

Abheften unter: A 1.00, BP 1.03, A 4.00, BP 4.03

4

Pumpen des Typs KOV DUO förderten den Injektionsmörtel hinter die Tübbinge

5

Im Nachläufer der TBM sind die Mörtel-Injektionspumpen Platz sparend untergebracht

6

Für den Mörteltransport von diesen Vorratsbehältern zu den eigentlichen Injektionspumpen wurden vier KOV 1050 eingesetzt

Die Doppelkolbenpumpen KOV DUO beschickten zum Hinterfüllen der M30-Tunnelröhre mit beiden Förderkolben jeweils eine Injektionsleitung. Das Verfüllmaterial aus silikatsandhaltigem Spezialmörtel (Körnung max. 4 mm) wurde den KOV DUOs von vier ähnlich gebauten KOV 1050 zugeführt, die den Verfüllmörtel kontinuierlich aus zwei Mörtelvorratsbehältern abzogen. Bei diesen KOVs förderten die beiden Kolben jedoch abwechselnd in eine Pumpleitung. Die Förderweiten betrugen 50 m horizontal und 15 m vertikal. Sowohl der Förderdruck der Transportpumpen KOV 1050 als auch der Injektionspumpen KOV DUO 550 hatten Putzmeister Servicetechniker aufgrund der geringen Förderweiten auf 40 bar bzw. 48 bar begrenzt. Beim Verfüllen des Ringspalts stellten Drucksensoren zusätzlich sicher, dass ein maximaler Injektionsdruck nicht überschritten wurde.

## Betonpumpen für die Langstrecken

Für die zahlreichen Betonarbeiten im Tunnel hatte die ARGE eine PM Autobetonpumpe mit 42-Meter-Mast vom lokalen Pumpendienst Ibérica de Bombeos Especiales angemietet. Die Maschine war Übertage unmittelbar an einem der Schächte so aufgestellt, dass über den Verteilermast senkrecht nach unten gefördert werden konnte. Über den Endschlauch an der Mastspitze erfolgte die Betonversorgung einer im Tunnel positionierten, stationären Betonpumpe BSA 2109, die ebenfalls vom Ibérica de Bombeos Especiales gestellt wurde. Sie fungierte sozusagen als Relaisstation und förderte den Beton bis zu 600 m weit durch eine angeschlossene SK-Pumpleitung. Im Verlauf der Bauarbeiten wurde das Duo aus Autobetonpumpe und stationärer Betonpumpe einschließlich der Rohrleitung mehrfach umgesetzt.

Die beiden Tunnelröhren sind bei einem Innendurchmesser von 13,45 m so dimensioniert, dass sie nach Fertigstellung in der Mitte ihres Profils eine Fahrbahnplatte mit je drei Spuren sowie zwei Seitenstreifen aufnehmen können. Die Fahrbahnplatte besteht aus 60 cm mächtigen Spannbetonfertigteilen, die auf nachträglich in die Tübbing-Innenseite betonierten Konsolen aufliegen. Während sich unterhalb der Fahrbahnplatte der Rettungs- und Serviceweg befindet, ist in der Firste die komplette Lüftungsinstallation untergebracht. Alle 200 m sind die beiden Röhren über Querstollen miteinander verbunden.

7

Die Betonweitförderung übernahm eine BSA 2109, die von Übertage von einer Autobetonpumpe versorgt wurde

8

Die Betonförderweite betrug bis zu 600 m horizontal

**Die Putzmeister Gruppe**
Betontechnik PCT · Mörteltechnik PMT
Rohrtechnik PPT · Wassertechnik PWT
Industrietechnik PIT · Belt-Technik PBT
Untergrundtechnik PUC

Technische Änderungen vorbehalten
© by Putzmeister Concrete Pumps GmbH 2009
Alle Rechte vorbehalten
Printed in Germany (0902PM)

Putzmeister Concrete Pumps GmbH
Max-Eyth-Str. 10 · 72631 Aichtal/Deutschland
Postfach 2152 · 72629 Aichtal/Deutschland
Tel. +49 (7127) 599-0 · Fax +49 (7127) 599-520
E-Mail: pmw@pmw.de · www.putzmeister.com

Putzmeister