



SCHNELL, SICHER UND PRÄZISE UNTER FLÜSSEN: XXL TUNNELBOHRER IM YANGTZE RIVER DELTA

Vier Herrenknecht-Tunnelbohrmaschinen unterfuhren im Jahr 2013 große chinesische Flüsse und glänzten mit rasanter Geschwindigkeit, höchster Sicherheit und äußerster Präzision. Mit gigantischen Durchmessern zwischen 11,61 und 15,43 Metern bohrten sie doppelspurige U-Bahn-Tunnel und dreispurige Straßentunnel auf. Die Bauwerke bilden Schlüsselinfrastrukturen für effiziente Verkehrssysteme im Yangtze River Delta.

Yangtze River Delta, China / Schwanau, Deutschland, 19. Februar 2014. Das Yangtze River Delta im Osten Chinas entwickelte sich innerhalb kürzester Zeit zu einem der größten städtischen Ballungszentren der Welt. Entsprechend schnell schreitet der Ausbau der Infrastruktur voran. Zahlreiche Seen und Flüsse sind dabei zu unter- und überqueren. Vier Durchbrüche von Herrenknecht-Tunnelbohrmaschinen (TBM) markierten in 2013 Meilensteine im Großtunnelbau der Region. Die Hightech-Maschinen demonstrierten bei schwierigen Flussunterquerungen Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit der Mixschild-Technologie von Herrenknecht.

Rasante Geschwindigkeit – Nanjing Metro Line 10. „The Flying Dragon“, so der Spitzname der S-668 in Nanjing, nachdem sie die Baustellenmannschaft der Metro Linie 10 mit ihrer Geschwindigkeit beeindruckt hatte. Der Herrenknecht-Mixschild mit einem Durchmesser von 11,61 Metern unterquerte mit bis zu 240 Metern pro Woche den Jangtse-Fluss. Am 10. Mai 2013 erreichte die Maschine unter der Führung der Baustellenmannschaft der China Railway 14th Bureau Group erfolgreich den Zielschacht.

Die Trasse verlief auf einer Länge von 3,6 Kilometern und in einer Tiefe von bis zu 58 Metern unter der Wasseroberfläche des Jangtse. Auf Tunnel und Maschine lastete ein Erd- und Wasserdruck von bis zu 6,5 Bar. Herrenknecht-Ingenieure rüsteten das Schneidrad mit speziellen Schneidradarmen aus, die vom rückwärtigen Bereich des Schildes aus unter atmosphärischem Druck begehbar sind. So ließen sich die Abbauwerkzeuge im Schneidrad sicher und wirtschaftlich wechseln und aufwendige Einstiege unter Druckluft vermeiden.

Die China Railway 14th Bureau Group orderte den Großdurchmesser-Mixschild S-668, um den Jangtse-Fluss für die Linie 10 mit einem Doppelspurtunnel anstelle von zwei Einspurtunneln zu unterqueren. Der Projekterfolg in Nanjing vereint im Metrotunnelbau bei Flussunterquerungen in China eine Reihe von Superlativen: das längste Vortriebslos, die größte Tiefe, der höchste Grundwasserdruck sowie der größte Durchmesser.

Höchste Sicherheit - Hangzhou Qiantang River Tunnel. Die jährliche, bis zu neun Meter hohe Gezeitenwelle des Qiantang-Flusses an der Mündung ins Ostchinesische Meer ist eine touristische Attraktion. Eine Straßenbrücke zur dringend nötigen Verbindung der nördlichen und südlichen Schnellstraßen drohte den Blick auf die landesweite Sehenswürdigkeit zu stören. Die Planer in Hangzhou entschieden sich daher für den maschinellen Tunnelvortrieb mit einer der beiden weltgrößten Mixschild-Tunnelbohrmaschinen. Beim Bohren war

Vortriebspräzision gefragt, denn an den Ufern des Qiantang schützen Dammanlagen die Stadt Hangzhou vor Überflutungen durch die Springflut aus dem Meer. Die Dämme durften unter keinen Umständen beschädigt werden. Der Kunde setzte daher auf die sichere Mixschild-Technik von Herrenknecht.

Nach Vortriebsstart unterquerte die TBM zweimal den Qiantang auf einer Länge von jeweils 3,25 Kilometern und in einer Tiefe von bis zu 27,6 Metern. Mit dem Durchbruch am 18. Januar 2013 hat der Mixschild S-593 mit einem Durchmesser von 15,43 Metern seine Aufgabe mit Bestwerten absolviert: Alle Senkungsmessungen an der Erdoberfläche blieben mit maximal 2,36 Zentimetern weit unter den behördlich definierten Grenzwerten. Die Baustellenmannschaften von Shanghai Tunnel Engineering Co. Ltd. (STEC) erzielten Leistungen von bis zu 464 Metern pro Monat.

Äußerste Präzision – West Changjiang Road River Tunnel. Äußerste Präzision hatte Priorität beim Vortrieb des Mixschilds S-569 in Shanghai für den Bau zweier jeweils dreispuriger Straßentunnel. In der 15 Millionen einwohnerstarken, dicht bebauten Megametropole wird es auch unter der Erde eng. Die Mixschild-TBM mit einem Durchmesser von 15,43 Metern bohrte sich mit nur einem Meter Abstand zwischen den Fundamenten von Stadtautobahn und Bahnlinie voran, bevor sie unter dem Huangpu-Fluss abtauchte. Die Bohrspezialisten von STEC nutzten ein System zur präzisen Echtzeitüberwachung der Schildposition zur Bewältigung der 40 Meter langen Passage. Mit gleicher Präzision und Sicherheit wurde die Unterquerung von 30 Gebäuden gemeistert sowie der Vortrieb in direkter Nachbarschaft zu 20 unterirdischen Versorgungsleitungen. Mit dem Durchbruch am 19. Juni 2013 hat die zweite der beiden weltgrößten Mixschild-Maschinen ihre Arbeiten in Shanghai erfolgreich abgeschlossen.

Größte Tiefe – Shanghai Hong Mei Road. Ebenfalls in Shanghai, einige Kilometer flussaufwärts vom „West Changjiang Road River Tunnel“, ist der Herrenknecht-Mixschild S-666 im Einsatz. Er erstellt mit einem Durchmesser von 14,9 Metern den längsten und tiefst gelegenen Straßentunnel unter den Huangpu-Fluss. Über 3,4 Kilometer leistet die TBM Vortrieb, mit bis zu 132 Metern pro Woche in Tiefen von bis zu 59 Metern unter der Wasseroberfläche. Nach dem ersten Durchbruch am 8. Juli 2013 prüfte das Baustellenteam von STEC alle Maschinenkomponenten und ersetzte nötige Verschleißteile. Seit dem 28. Dezember 2013 treiben die Tunnelbauer in entgegengesetzter Richtung die zweite Röhre vor.

Herrenknecht verfügt weltweit über die höchste Referenzdichte bei erfolgreichen Projektabschlüssen für große und größte Tunnelquerschnitte. Über 300 Kilometer Tunnel mit Durchmessern über 11 Metern wurden mit Herrenknecht-Technologie bereits erfolgreich aufgeföhren.

| 4 x Herrenknecht-Mixschilde für Großprojekte im Yangtze River Delta, China | | | | |
|--|-----------------------------|--------------------------------------|---|------------------------------|
| Projekt | Nanjing Metro Line 10 S-668 | Hangzhou Qiantang River Tunnel S-593 | West Changjiang Road River Tunnel S-569 | Shanghai Hong Mei Road S-666 |
| Ort | Nanjing | Hangzhou | Shanghai | Shanghai |
| Anwendung | U-Bahn-Tunnel | Straßentunnel | Straßentunnel | Straßentunnel |
| Durchmesser | 11.610 mm | 15.430 mm | 15.430 mm | 14.900 mm |
| Tunnellänge | 3,6 km | 6,5 km | 3,1 km | 3,4 km (insg. 6,8 km) |
| Durchbruch | 10.05.2013 | 18.01.2013 | 19.06.2013 | 08.07.2013 (1. Tunnel) |



Bild 1: Der Herrenknecht Mixshield S-668 (\varnothing 11.610 mm) anlässlich der Werksabnahme in Nansha, Guangzhou, China.



Bild 2: Rückansicht der weltgrößten Mixschild TBM S-593 unter dem Qiantang River.



Bild 3: Durchbruch am 19. Juni 2013: Die S-569 (\varnothing 15.430 mm) hat erfolgreich den West Changjiang Road River Tunnel aufgeföhren.



Bild 4: Erstes Ziel erreicht: Zwischendurchbruch der Herrenknecht Mixschild S-666 (\varnothing 14,900mm) für den Shanghai Hong Mei Straßentunnel am 8. Juli 2013.

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 2012 eine Gesamtleistung von 1.135 Mio. Euro. Weltweit beschäftigt der Herrenknecht Konzern rund 5.000 Mitarbeiter, darunter über 200 Auszubildende. Mit 78 Tochter- und geschäftsnahen Beteiligungsgesellschaften im In- und Ausland bietet Herrenknecht umfassende Serviceleistungen nah am jeweiligen Projekt und Kunden.