**DER GROSSE DURCHBRUCH**

**Der neue Gotthardtunnel – längster Eisenbahntunnel der Welt, die Untertunnelung des geologisch heiklen Bosporus, 111 Kilometer neue Tunnel in nur 26 Monaten für die Metro Doha: wenn von solchen Jahrhundertprojekten die Rede ist, fällt immer auch der Name Herrenknecht. Ein Besuch beim Weltmarktführer für maschinelle Tunnelvortriebstechnik.**

Schon im Eingangsbereich des Unternehmens trifft der Besucher auf die Materie: Ausgestellt in einer Vitrine sind Probebohrungen aus North Carolina und Kuala Lumpur, Jurakalk aus der Schweiz und Granit aus Singapur. Aus diesem Material sind Herausforderungen gemacht. Und extreme Anforderungen für die Technologie von Herrenknecht. Daneben im Foyer: Fotos von Angela Merkel, Gerhard Schröder oder Horst Köhler. Und neben der Politprominenz immer wieder Martin Herrenknecht. Jedes Foto zeugt von einem anderen Projekt. Von Spatenstichen in XXL.

Hier bei der Herrenknecht AG werden Tunnelvortriebsmaschinen für die ganze Welt entwickelt und gebaut. Maschinen mit teils mehr als 100 Metern Länge und fast 6.000 PS Leistung, mit denen nicht nur Stollen und Tunnel in hartes Gestein oder in gemischte, stark wasserhaltige Böden getrieben werden, sondern auch gleich die Tunnelröhren erstellt werden. Ver- und Entsorgungstunnel ab 0,1 Metern – oder Verkehrstunnel bis hin zu 18 Metern. Bis jetzt – denn denkbar sind noch größere Dimensionen.

## Die Maschine macht alles mit – nur der Berg nicht

„Zusammen mit unseren Kunden und allen Projektbeteiligten verschieben wir immer wieder die Machbarkeitsgrenzen“, sagt Stefan Jäke. Er ist bei Herrenknecht für die Projektsteuerung und die Leitung des Auftragscenters zuständig. „Erstklassiger Service hat für uns höchste Priorität. Wir stehen unseren Kunden während der gesamten Projektlaufzeit zur Seite – bis zum erfolgreichen Durchbruch.“ Jede Tunnelbohrmaschine wird hier einmal komplett aufgebaut, in Betrieb genommen, getestet und vom Kunden abgenommen, demontiert und dann verschickt. In tonnenschweren Einheiten. „Es geht für unsere Kunden ja nicht nur darum, ein Loch zu bohren. Man muss auch die ganze Peripherie mitbringen“, berichtet Stefan Jäke. Was so ein Ungetüm dann schafft, will man von ihm wissen – und Jäke lächelt: „Die Maschinen sind projektspezifische Unikate, speziell an die jeweilige Geologie angepasst. Es hängt also alles am Berg, beziehungsweise am Boden“.

## Das Ziel: Eine Maschine, die nie steht

Die Historie von Herrenknecht ist eine Erfolgsgeschichte vom Garagenbetrieb zum Global Player. Gegründet hat die Firma vor knapp 40 Jahren der Maschinenbau-Ingenieur Martin Herrenknecht. Die ersten Maschinen trugen noch seine Initialen: MH1, MH2, MH3. Aktuell ist man bei Maschine S-1068 im Großdurchmesserbereich.   
  
„Das heißt, wir haben über 1000 solcher Maschinen gebaut“, erklärt Stefan Jäke. Jede für eine andere Herausforderung. „Eine musste 15 Bar Wasserdruck standhalten, manche sind so konfiguriert, dass sie Baugründe sicher durchfahren, die noch vor 10 Jahren als undurchdringbar galten.“ Und es geht um unterschiedlichste Anforderungen innerhalb einer Anwendung: Kabel und Steckverbindungen, die im vorderen Bohrbereich eingesetzt werden, müssen ganz andere Dinge leisten als die, die im Maschineninneren arbeiten. Wenn zig Kubikmeter pro Minute bewegt werden, mit Findlingen dazwischen und alles ist in Bewegung – „das sind enorme Vibrationen, speziell bei Hartgestein, aber auch schon im „Normalbetrieb“. „Das müssen sämtliche eingesetzte Komponenten erstmal aushalten“ sagt Stefan Jäke.„Und das große Ziel ist, dass nicht nur unsere Maschinen, sondern auch alle Komponenten, die wir verwenden, die Vortriebsstrecke in einem schaffen.“ Der gemeinsame Nenner für alles ist deshalb die Zuverlässigkeit. Das gilt auch für die Komponenten.

Deswegen setzt man bei den Zulieferern auf verlässliche Partner und verlässliche Produkte: Die Elektrofachgroßhandlung Friedrich Streb liefert Herrenknecht Komponenten für diese extremen Anwendungen – darunter Verbindungslösungen von Lapp wie ÖLFLEX® Anschluss- und Steuerleitungen, UNITRONIC® und ETHERLINE® Datenleitungen, SKINTOP® sowie SKINDICHT® Verschraubungen oder EPIC® Steckverbinder.

Die EPIC® Industriesteckverbinder beispielsweise dienten beim Bau des Gotthardttunnels als Verlängerungssteckverbinder. Denn je weiter der Tunnelbohrer in den Berg getrieben wurde, umso länger musste die Leitung für die Stromversorgung und Steuerung sein. Damit alles zuverlässig funktionierte, wurden alle 50 Meter die EPIC® H-BE Steckverbinder mit Gehäusen und Einsätzen zwischengeschaltet. Diese Steckverbinder eignen sich vor allem bei höheren Spannungen und Stromstärken und zeichnen sich durch ihre hohe Zuverlässigkeit aus. Tief im Tunnel ist das besonders wichtig.

Und sollte es im Lapp Portfolio kein geeignetes Kabel geben, dann entwickelt Lapp eines. So hat Lapp für Herrenknecht auch eine Sonderleitung für eine Krananlage entwickelt, die sich im hinteren Bereich der Tunnelbohrmaschine befindet. Im Normalbetrieb wird diese Krananlage über Funkfernbedienung gesteuert. Im Fall eines Ausfalls muss der Kran über eine Notversorgung gesteuert werden. Hierfür hat der Kranführer ein tragbares Bedienpult mit einem sechs Meter langen Anschlusskabel, welches er bei Bedarf in die vorgesehenen Steckdosen stecken kann. Das Kabel dient zur Übertragung von Bussignalen und für die Not-Aus-Schaltung an der Kransteuerung und musste für ständige Bewegung ausgelegt sein. Die Konstrukteure von Lapp haben hierfür eine kombinierte Profibusleitung mit hochflexiblen Steueradern entwickelt. Der Außenmantel muss der mechanischen Belastung standhalten. Stephan Gabler, Leiter Customized Products bei Lapp: „Wir sind sehr stolz darauf, diese Leitung für diese hoch interessante Anwendung für Herrenknecht seit Jahren ohne Beanstandung liefern dürfen.“

## Lapp Lösungen inside

Die Bedeutung kompetenter Zulieferer und hochwertiger Komponenten betont auch Stefan Jäke: „Ohne kompetente Zulieferer würden wir das Volumen, das wir hier jeden Tag drehen, nicht geleistet bekommen“, ist er überzeugt. Streb – heute ein 500-Mann-Unternehmen mit 16 Standorten – war einer der ersten Elektromaschinenbaubetriebe Deutschlands und zählt heute zu den zehn größten mittelständischen Elektrogroßhandlungen in der Bundesrepublik. „Streb und Lapp und Herrenknecht – das ist ein gut funktionierendes System“, fasst es Streb-Geschäftsführer Michael Ufheil beim gemeinsamen Rundgang zusammen.

Welche Komponenten bei all den Schaltschränken, Steuerungen, Transformatoren und Versorgungssträngen einer 100-Meter-Maschine genau zum Einsatz kommen: Betriebsgeheimnis.

Kein Geheimnis dagegen ist, warum: Es geht in der Konstellation Herrenknecht-Streb-Lapp um Qualität. Auch in der Zusammenarbeit, weiß Stefan Jäke: „Das Wichtigste ist heutzutage doch ein offenes Gespräch – und dazu braucht es ein gewachsenes Vertrauen.“

Der längste Eisenbahntunnel der Welt

Beim Gotthard-Basistunnel bohrten **4** Herrenknecht- Tunnelbohrmaschinen mehr als **85 km**. Das Gesamtvolumen des ausgebrochenen Materials entspricht dem fünffachen Volumen der Cheops-Pyramide: **13,5 Millionen Kubikmeter**.

Kurzinfo Herrenknecht AG

Herrenknecht aus dem badischen Dorf Allmannsweier ist mit rund 5.000 Mitarbeitern Weltmarktführer für Tunnelvortriebsmaschinen. Das Unternehmen liefert weltweit modernste Tunnelbohranlagen für alle Baugründe und in allen Durchmessern – von 0,10 bis 19 Metern. Referenzen von Herrenknecht umfassen über 3.100 ausgeführte Projekte weltweit, in allen Anwendungen – Metro, Eisenbahn, Straße, Utility, Hydropower, Pipeline, Mining und Exploration.

D:\Bilder\Fachartikel-Lapp\Herrenknecht\auswahl-klein\MW-Lapp-Herrenknecht-2Q0A3993.tif

Martin Jäke ist bei Herrenknecht für die Projektsteuerung und die Leitung des Auftragscenters zuständig



Alle Herrenknecht Maschinen werden im Werk im badischen Schwanau gefertigt

D:\Bilder\Fachartikel-Lapp\Herrenknecht\auswahl-klein\L_S-705_IMG_5968e.tif

Jede Tunnelbohrmaschine wird einmal komplett aufgebaut, in Betrieb genommen, getestet, vom Kunden abgenommen, demontiert und dann verschickt

D:\Bilder\Fachartikel-Lapp\Herrenknecht\auswahl-klein\L_S607_Baustelle01_FK.tif

Alle Tunnelbohrmaschinen sind Maßanfertigungen, speziell an die jeweilige Geologie angepasst



Ausgekleidete Tunnelröhre am Gotthard-Basistunnel: Insgesamt bohrten vier Herrenknecht-Tunnelbohrmaschinen den 57 Kilometer langen Gotthard-Basistunnel



Finaler Durchstich am Gotthard-Basistunnel im Oktober 2010

D:\Bilder\Fachartikel-Lapp\Herrenknecht\auswahl-klein\L_17539_fs_066_highres_d3.tif

Die Herrenknecht Maschinen treiben nicht nur Stollen und Tunnel ins Gestein, sondern erstellen auch gleich die Tunnelröhren.

D:\Bilder\Fachartikel-Lapp\Herrenknecht\auswahl-klein\MW-Lapp-Herrenknecht-2Q0A4246.tif

Blick ins Innenleben einer Tunnelbohrmaschine. Die Maschinen haben Durchmesser bis zu 18 Metern



Diese Gripper-TBM Tunnelbohrmaschine kam beim Bau des Gotthard-Basistunnels zum Einsatz