

Niagara Tunnel Facility Project Ontario, Kanada

Nachlaufinstallation zu einer Robbins Gripper TBM

Editorial

Sehr geehrte Leserinnen und Leser

Mit dieser Ausgabe stellen wir Ihnen das Projekt Niagara Tunnel Facility Ontario, Kanada, vor.

Die mit 14,4 m Durchmesser weltweit grösste, offene Tunnelbohrmaschine schafft grosse Herausforderungen für den Nachläufer. Mehr als 1500 t Festgestein müssen pro Stunde von der Tunnelbrust wegbefördert werden. Das parallel zum Tunnel geschichtete, quellfähige Gestein verlangt direkt hinter der TBM Felssicherungsarbeiten und die einem fünfstöckigen Haus entsprechende Tunnelhöhe bedingt intelligente Nachlaufsysteme mit optimierter Logistik.

Wir haben diese Herausforderung in dieser einmaligen Umgebung angenommen. Begleiten Sie uns mit unseren Erfahrungen.

Ihr Rowa-Team



Baustellenmontage

Projekt

Das 1958 erbaute Sir Adam Beck Wasserkraftwerk – das grösste dieser Art in Ontario – wird zurzeit erweitert.

Der Auftrag umfasst den Bau eines 10,4 km langen Tunnels unter der City of Niagara Falls, um dem bestehenden Kraftwerk mehr Wasser zuzuführen und die Erosion der Niagarafälle (0,6 m/Jahr) zu reduzieren.

Inbegriffen in den Design/Build-Auftrag sind Einlauf und Auslaufbauwerk und Nebenarbeiten. Das Kraftwerk wird ab 2009 eine um 1'600 auf 13'400 Gigawattstunden erhöhte Energiemenge produzieren.

Das Ausbruchsvolumen dieses riesigen Tunnels entspricht mit rund 1,6 Mio. m³ Festgestein ungefähr dem Volumen der Cheops-Pyramide. Dieses Gestein muss in drei Jahren abgebaut, transportiert und deponiert werden und das in einem quellenden, parallel zum Tunnel geschichteten, stark Wasser führenden Gestein.

Meinung des Kunden

Dr. Ernst Gschnitzer, Strabag AG, Projektleiter – Niagara Tunnel



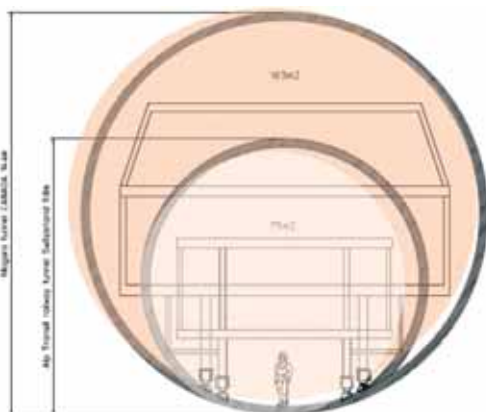
Das Projekt Niagara Tunnel Facility Project stellt wegen seiner Dimensionen, der wechselhaften Geologie und auch wegen des restriktiven Bonus-/Malusystems hohe Herausforderungen an alle Beteiligten. Dank intensiver Zusammenarbeit bereits während der Angebotsphase und einer gemeinsamen Entwicklung, entstand eine moderne und hoch mechanisierte Logistikeinrichtung, die trotz Startschwierigkeiten bereits nach 500 m Vortrieb

Tagesleistungen von über 18 m erreicht.

**Mit Know-how,
Innovationskraft
und Kundennähe
zur optimalen Lösung.**



Niagara Falls



Verhältnis 10 m (AlpTransit, Schweiz) auf 14,4 m (Niagara Falls, Kanada)



Gesamtansicht Nachlaufinstallation

Projekt-Daten

Land	Kanada
Ausführung	2006–2009
Bauherr	Ontario Power Generation
Auftraggeber	Strabag AG, Österreich
Tunnellänge	10'421 m
Bohrdurchmesser	14,4 m
Steigung	-7,82/+0,1/+7,25%
Kurvenradius	> 1000 m
Vortriebsart	Gripper-TBM
Versorgung	Pneubetrieb
Entsorgung	Bandschütterung

Auftrag an Rowa

Die Firma Strabag AG, Österreich, welche für den Bau dieser Erweiterung beauftragt wurde, erteilte am 16. September 2005 der Rowa Tunnelling Logistics AG den Auftrag für die Entwicklung, Herstellung und Lieferung einer Nachlaufinstallation zu der zurzeit weltgrössten Gripper-TBM mit einem Bohrdurchmesser von 14,4 m.

Eine Besonderheit dieses Auftrages sind die wechselnden Neigungen. Zuerst taucht die TBM mit 7,8% in den Untergrund, fährt dann während rund 7,4 km fast horizontal, um dann mit 7,3% Steigung wieder aufzutauchen. Dies bedingt viele konstruktive Besonderheiten, insbesondere sind sämtliche Geräte für fallenden und steigenden Vortrieb anzulegen. Ausserdem fallen in den beiden Rampen im Nachläufer enorme Kräfte an, die aufgefangen werden müssen. Diese Aufgabe wird durch die enorme Dimension des Durchmessers noch anspruchsvoller.

Bautechnische Anforderungen

- Ausgeklügelte Logistik der Ver- und Entsorgung
- Hohe Vortriebsleistung
- Beherrschung des grossen Durchmessers von 14,4 m
- Linienführung des Tunnels, Steigung und Gefälle
- Felssicherung direkt hinter dem Bohrkopf mit sicheren und mechanisierten Arbeitspodesten
- Anpassungsfähigkeit auf verschiedene Geologien
- Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz

Technische Daten

Nachläufer Länge	105 m
Gewicht	ca. 900 t
Installierte Leistung	ca. 1400 kW
Anker Längen	6 m
Spritzbetonbereich	360°
Max. Tagesleistung bei 20 Std.	40 m



Schreitwerk



Stationäres Arbeitspodest L1



Spritzroboter L1 direkt hinter Fingerschild



Hängekran

Das Konzept

Hochleistungs-Nachlaufinstallation

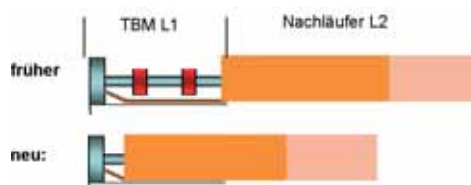
Die Nachlaufinstallation mit einer Länge von 105 m ist auf vier Etagen aufgebaut und besteht aus vier Nachläufer-Elementen.

Der erste Wagen (NL1) verfügt über ein Schreitwerk, weil er direkt hinter dem Bohrkopf liegt und dort noch kein geeignetes Trasse für das Verfahren zur Verfügung steht. Auf dem Konsolidierungswagen (NL1) sind zwei Ankerbohrgeräte, die Anker bis 6 m Länge bohren und versetzen können und zwei längsverfahrbare Spritzbetonroboter mit einem Spritzbereich von 360° und einem Längsfahrweg von 8 m aufgebaut.

Die restlichen Wagen werden auf Fahrwerken nachgezogen. Darauf aufgebaut sind; Infrastruktur für den Betrieb der Vortriebsinstallation, Entstaubung und Bewetterung, Spritzbetoninstallation, Kühl- und Brauchwasserinstallation, sowie die Einbaustelle für die Tunnelbandverlängerung. Die Entsorgung des Ausbruchmaterials erfolgt über eine Förderbandanlage vom Maschinenband über das Nachläuferband zum Tunnelband direkt auf die Deponie.

Besonderheiten

Die TBM und der Nachläufer bilden eine Einheit. Die Nachlaufinstallation beginnt innerhalb des L1 direkt hinter dem Bohrkopf. TBM und Nachläufer werden von Anfang an gemeinsam entwickelt und aufeinander abgestimmt.



Spezialgeräte auf TBM

Neuartig ist der Einsatz eines Spritzroboters im Bereich der TBM, unmittelbar hinter dem Fingerschild. Der Spritzroboter dient zur Felsicherung im horizontal geschichteten Gebirge und bestreicht einen Umfang von 200°. Mit den neuen Arbeitspodesten werden sichere und humane Arbeitsbedingungen beim Versetzen der Anker, Netze und Bögen, sowie bei sonstigen Arbeiten gewährleistet. In den verschiebbaren Arbeitspodesten sind neue Plattformen links und rechts installiert worden um die Arbeits- und Lagerflächen zu vergrößern.

Zur Entsorgung des im TBM-Bereich (Sohle) anfallenden Materials sind am TBM-Heck zwei Sohlenreinigungseinrichtungen aufgebaut.

Hängekran

An der Tunneldecke ist ein zweigleisiger Hängekran aufgehängt. Mit diesem vom Nachläufer unabhängigen Hängekran an der Tunnelfirste erfolgt die direkte Versorgung ab dem Transportfahrzeug bis zur Einbaustelle direkt hinter dem Bohrkopf. Der Hängekran besteht aus einem Fahrchassis und einem integrierten, schwenkbaren Teleskoparm, der eine Lieferung an jeden beliebigen Punkt von der Tunnelfirste bis in die Sohle ermöglicht. Diese Art von hoch mechanisierter Anlieferung bewirkt eine beachtliche Leistungssteigerung.



Mobile Arbeitspodeste L2

Mobile und stationäre Arbeitspodeste im L2 Bereich

Bedingt durch den grossen Durchmesser werden mit den neuen Arbeitspodesten über vier Ebenen sichere und humane Arbeitsbedingungen beim Versetzen der Anker und den weiteren Arbeiten gewährleistet.

Spritzroboter L2

Damit das Verhältnis der Vortriebszeit zur Spritzzeit verbessert und die Vortriebsleistung infolge grosser Einbaumengen Spritzbeton nicht eingeschränkt wird, kommen zwei von einander unabhängige längsverfahrbare Spritzroboter mit einem Einsatzbereich von 360° zum Einsatz.



Spritzroboter L2

Erfahrungen

Mit Genugtuung stellen wir fest, dass wir gemeinsam mit unseren Partnern das richtige Konzept für den Nachläufer gewählt haben. Bereits nach 500 m Ausbruch können beachtliche Tagesleistungen gefahren werden, ohne Einschränkungen durch den Nachläufer. Eine Nachläuferkonstruktion gleichzeitig für fallenden und steigenden Vortrieb zu entwickeln, hat grosse Ansprüche an unser technisches Team gestellt. Ausserdem verzeiht gerade der riesige Durchmesser keine Engpässe in der Logistik. Jedes Detail der Logistik haben wir durchdacht.



Nachläufer Heck