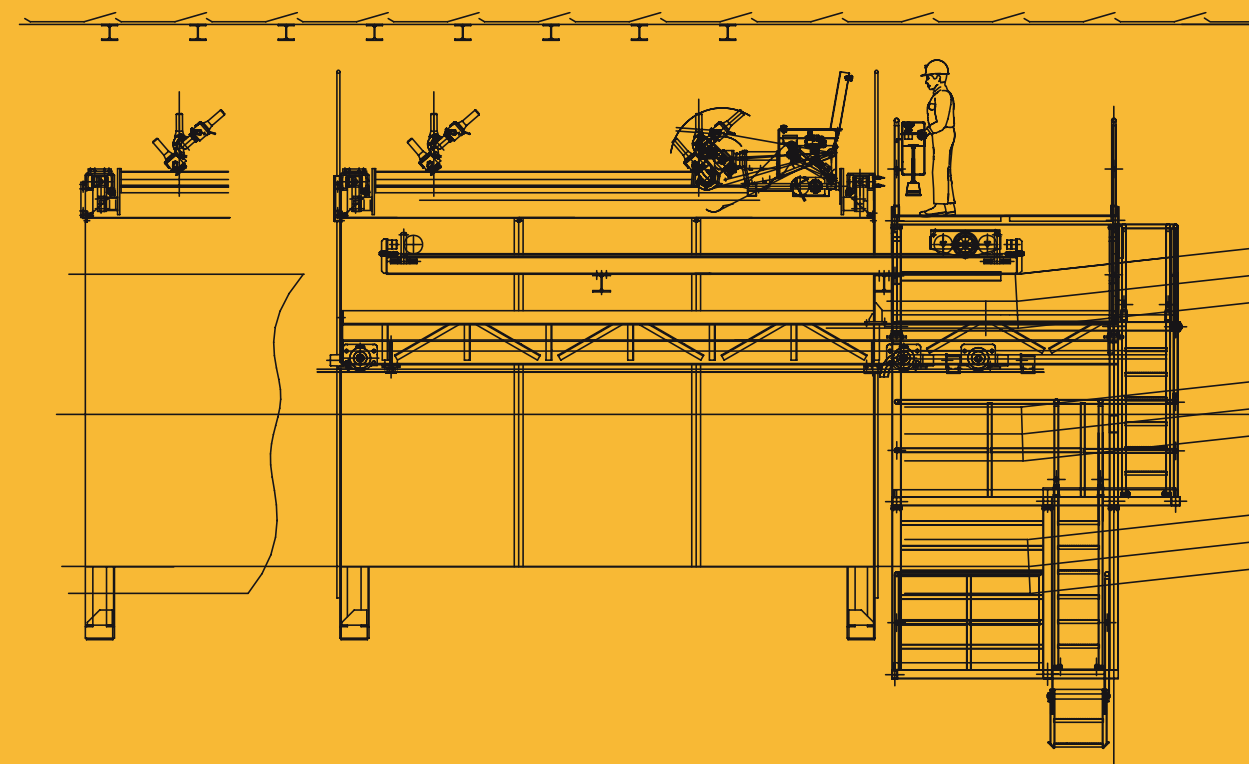
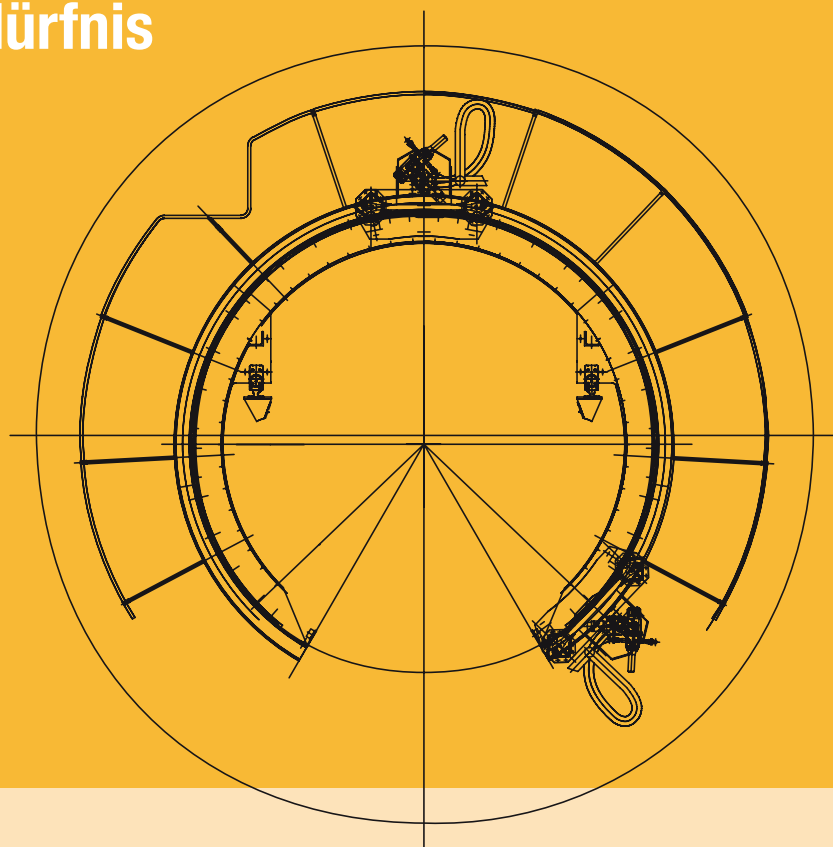




Massgeschneiderte Lösungen im Tunnelbohrmaschinen-Vortrieb

Umfassende Produktpalette für jedes Kundenbedürfnis

Die im Folgenden vorgestellten Roboter und Geräte stellen Antworten auf konkrete Probleme dar. Sie zeigen exemplarisch, wie maschinelle und gerätetechnische Lösungen für Untertagebauten aussehen können. Jede Baustelle, jedes Objekt kann aber nach Variationen verlangen. Für jede diesbezügliche Lösung steht Ihnen unser kompetentes Team aus Planern, Baufachleuten und Maschinenbauern zur Verfügung. Wir freuen uns, Sie bei Ihrer technischen Herausforderung planerisch und mit einer termingerechten Geräteauslieferung zu unterstützen.



Strategische Allianz

Sika und **Putzmeister** schliessen eine globale Allianz im Bereich Tunneling & Mining. Die Allianz zwischen Putzmeister und Sika sichert unseren Kunden eine innovative und abgestimmte Weiterentwicklung von Spritzbetonmaschinen und Spritzbetonzusatzmitteln für höchste Anforderungen in der hochmechanisierten Spritzbetonverarbeitung. Putzmeister ist für die Produktion der Spritzbetonsysteme verantwortlich, Sika für den exklusiven Vertrieb. Die Produktion der Aliva-Rotormaschinen wird von der Sika weitergeführt.



Betontransferstation und Zusatzmitteltanks



Pumpstation mit Sika-PM702

Tunnelbauten werden heute hoch mechanisiert erstellt. Beim maschinellen Vortrieb im Hartgestein erfolgt die Gebirgssicherung vorwiegend durch Spritzbeton. Die Spritzbeton-Technologie spielt sowohl im L1 als Sofortsicherung wie auch als nachträgliche Sicherung und Auskleidung im L2 eine zentrale Rolle. Dabei müssen die verschiedenen Betonspritz-Vorrichtungen mit den Vorgaben des geplanten maschinellen Tunnelvortriebs Schritt halten, d. h.

- Hohe Maschinenleistung im Rahmen der ausgeschriebenen Qualitätsanforderung sowie eine hohe zeitliche Verfügbarkeit der Geräte und Vorrichtungen.
- Minimaler Personalaufwand beim Spritzen, beim Reinigen und Warten.
- Einfache Wartung und rasche Verfügbarkeit von Ersatz- und Verschleissteilen.

Dies gilt auch für nachfolgende Operationen, beispielsweise das Hinterfüllen von Tübbings mit Rundkies.

Massgeschneiderte Lösungen, kunden- und bauwerkspezifische Maschinen sowie deren flexible und kurzfristige Herstellung leisten einen wesentlichen Beitrag zur Erstellung von finanziell tragbaren Tunnelbauten. Hinter der Entwicklung solcher Maschinen stehen das Zusammenführen der Maschinenteknik mit der Betontechnologie sowie hoch qualifizierte und erfahrene Konstrukteure, Ingenieure und Entwicklungsteams. Deren langjährige und breite Erfahrung sowie eine stete Auseinandersetzung mit innovativen Technologien bilden das Know-how, das die hier vorgestellten anwendungsgerechten Umsetzungen erst möglich macht.

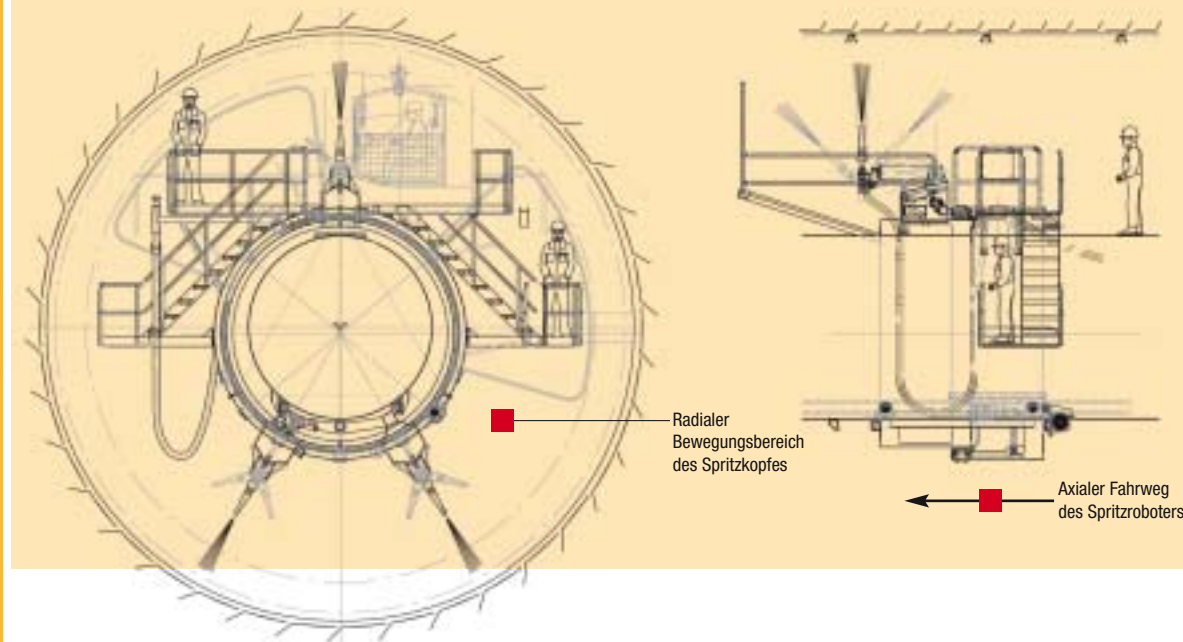
Wir verfügen neben diesem Know-how auch über eine langjährige Erfahrung in der Fertigung von Maschinen und Geräten, die spezifisch auf die Kundenbedürfnisse zugeschnitten sind. Und was wesentlich ist: Wir stellen die Maschinen selber her und garantieren damit eine schnittstellenfreie und zuverlässige Produktion der benötigten Geräte. Ob es sich um Spritzroboter für Grosstunnel oder um solche für Stollen, Minen oder Baugruben handelt, unsere Produktpalette ist im eigentlichen Sinn unbegrenzt, denn wir sind es gewohnt, stets objektgenau auf das Kundenbedürfnis zu reagieren, zu produzieren und zu liefern.



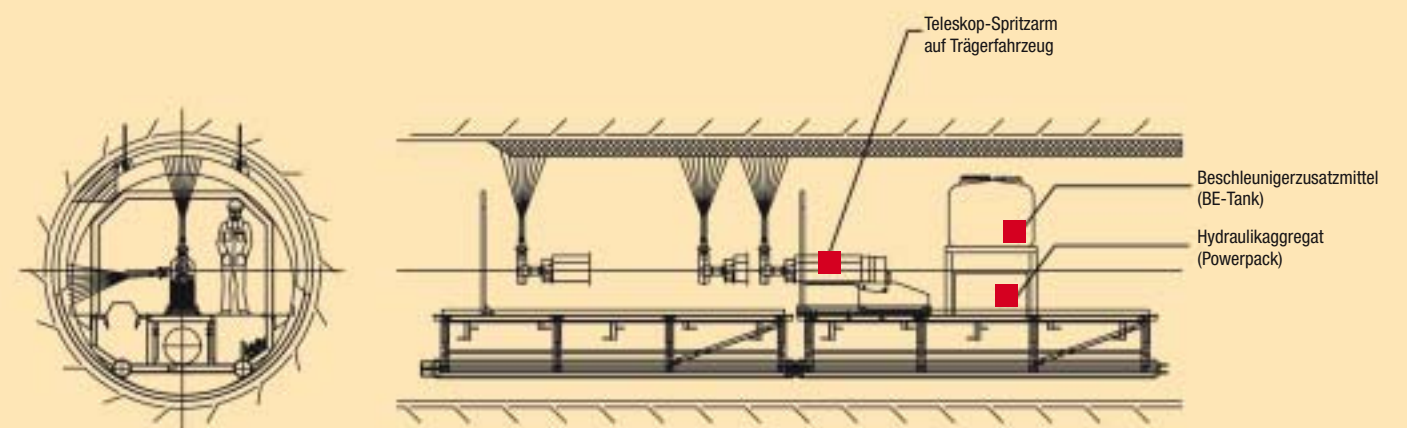
Rundbogen-Spritzvorrichtungen

Spritzroboter mit Teleskop-Spritzarm

Betonspritzvorrichtung mit Arbeitsplattformen auf Nachläufer im L2-Bereich



Lafette mit dreifach teleskopierbarem Spritzarm



Für kleinere Tunnelquerschnitte von unter 6 m Durchmesser stehen diverse Lösungen mit horizontal teleskopierbaren Armen zur Auswahl, die sich weltweit im Einsatz bewährt haben. Die Manipulatoren können auf verschiedene bestehende oder den Bedürfnissen entsprechend gebaute Trägerfahrzeuge installiert werden.

Im maschinellen Tunnelbau erfolgt die Spritzbetonsicherung häufig mit bogenförmigen Spritzvorrichtungen, die zentrisch auf dem Nachläufer vorwiegend im L2-Bereich (40 bis 65 m hinter der Tunnelbrüst) angeordnet werden. Diese Lösungsvariante ermöglicht die Weiterführung von logistischen Zusatzfunktionen und gewährleistet, gesichert durch einen Schutztunnel, auch während des Betonspritzens ungehinderten Durchgang. Dank der vorhandenen Arbeitsplattformen können die Tunnelarbeiter auch weitere Sicherungstätigkeiten am Gewölbe verrichten, wie z. B. Drainagen verlegen.

Der Guniteur kann den Querfahrwagen, die Katze und alle Düsenmanipulationen ferngesteuert bewegen. Auch das stufenlose Zudosieren des Erstarrungsbeschleunigers und Regeln der Spritzbetonförderung erfolgt über die Fernsteuerung.

Auf Wunsch kann ein zweiter gleicher Manipulator zwischen den Rundbögen installiert werden. Gegen Kollision der beiden Querfahrwagen geschützt, können die einzelnen Spritzbetonlinien unabhängig voneinander ferngesteuert werden.

Die gesamte bogenförmige Spritzvorrichtung kann auf zwei seitlich angebrachten Schienen, die in diesem Anwendungsfall z. B. am Nachläufer fest installiert sind, in der Tunnelachse fahren. Die beiden grossen Rundbögen führen den Querfahrwagen. Zwischen den Führungsschienen des Querfahrwagens ist der Manipulator bzw. Spritzkopf an der in Tunnelängsrichtung hin- und herfahrenden Katze montiert.

Technische Daten Manipulator
Spritzbereich auf TBM: z. B. 240° Bogenschienenradius 4 Meter in Tunnelachse
Anzahl Spritzköpfe: 1 Stück (optional 2 Stück)
Bewegungsbereich Spritzkopf: 3 Bewegungen (90°/90°/Pinselbewegung)



Spritzroboter mit zwei Querfahrwagen



Spritzroboter mit einfachem Teleskop-Spritzarm



Spritzroboter im L2-Bereich



Roboter mit dreifach teleskopierbarem Spritzarm

Technische Daten
Anzahl Spritzköpfe: 1 Stück
Bewegungsbereich Spritzkopf: 140°/90° inkl. Pinselbewegung
Teleskopierung Lafette: 2000 mm inkl. Lafettenautomat
Fahrweg Bogenkonstruktion: 2500 mm/240°

Spritzroboter mit einfachem Teleskopspritzarm

Der Problematik, welche das vorgegebene Laserfeld eines bestehenden Nachläufers bot, konnte mit dem einfach teleskopierbaren Spritzarm mit abgesetztem Joch begegnet werden. Geführt durch zwei halbe elliptische Rundbögen gewährleistet der Manipulator auch während des Betonspritzens das störungsfreie Einmessen der Tunnelbohrmaschine.

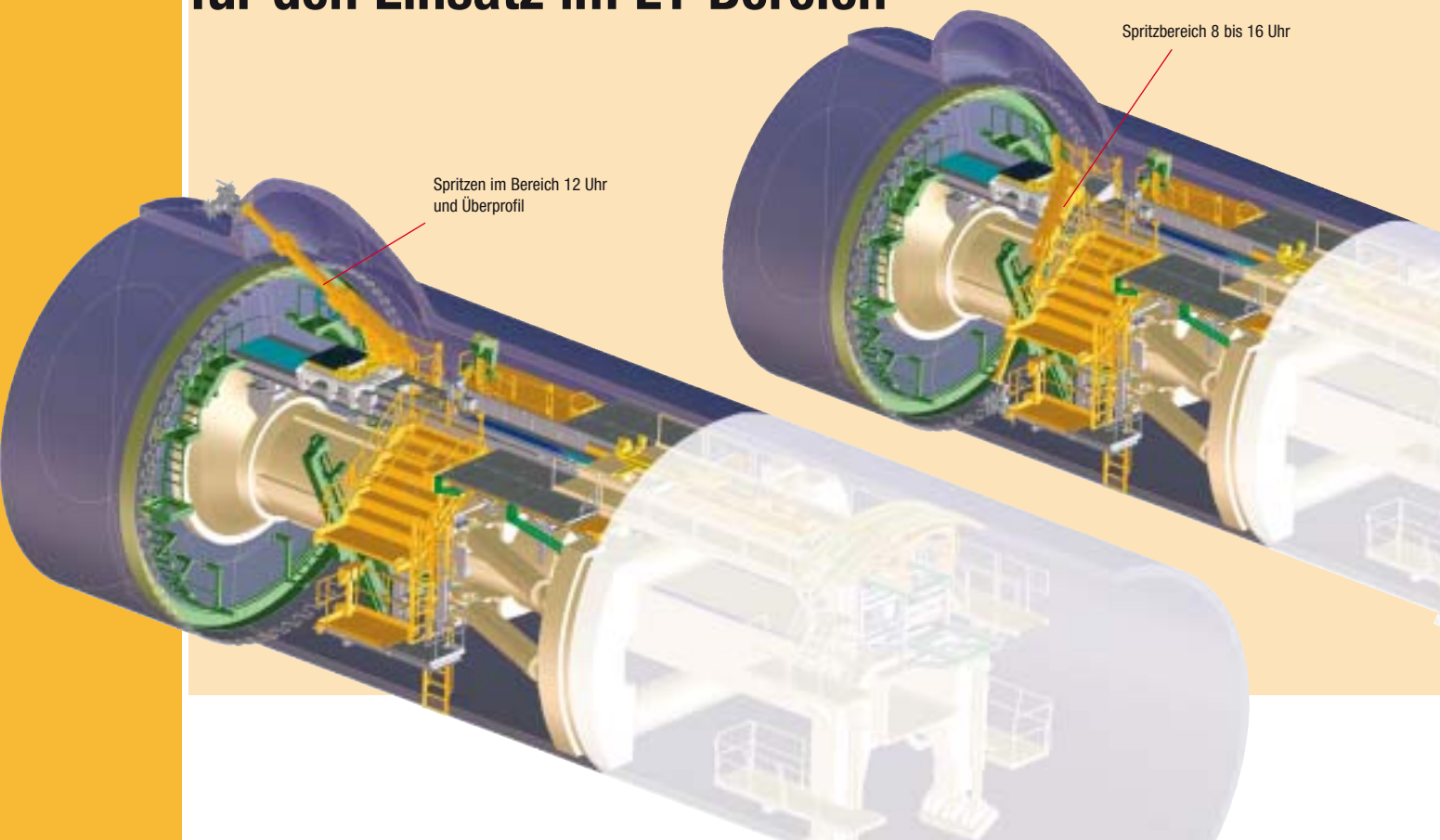
Technische Daten
Applikationsbereich auf TBM: abhängig von Trägerfahrzeug
Anzahl Spritzköpfe: 1 Stück
Bewegungsbereich Spritzkopf: 240°/360° inkl. Pinselbewegung
Teleskopierung Lafette: 3000 mm inkl. Lafettenautomat
Fahrweg Spritzkonstruktion: 1000 mm beidseitig quer

Spritzroboter mit dreifachem Teleskopspritzarm und Trägerfahrzeugvorschub

Der Spritzroboter wird aus Systemkomponenten von Standardprodukten gebaut. Der dreifach teleskopierbare Ausleger und dessen Spritzkopf sind auf einem stabilen Trägerfahrzeug aufgebaut. Das Trägerfahrzeug kann in der Tunnelachse um 1000 mm fahren. Die Spritzdüse wird dabei immer im Tunnelzentrum geführt.



Temporär einsetzbarer Spritzroboter für den Einsatz im L1-Bereich



Aufbau auf Raupenchassis

Die Kompaktheit dieser Spritzvorrichtungen eröffnet verschiedenste Einsatzmöglichkeiten. Sie können beispielsweise auch auf ein Raupenchassis montiert werden. Damit steht ein handliches Gerät zur Verfügung, das sich in Minen und kleinen Stollen auf dem TBM-Nachläufer selbstfahrend einsetzen lässt. Je nach Umgebungsanforderungen wird das Trägerfahrzeug durch einen Druckluft- oder Dieselmotor angetrieben.

Technische Daten Aliva®-503	
Anzahl Spritzköpfe:	1 Stück
Bewegungsbereich Spritzkopf:	240°/360°/Pinselfbewegung
Teleskopierung Lafette:	3000 mm
Spritzbereich:	abhängig vom Fahrweg des Trägerfahrzeuges



Spritzroboter auf Raupenchassis

Kiesbeschickung der Rotormaschine

Hinterfüllung von Tübbings



Beim Tunnelausbruch mit einer Tunnelbohrmaschine und anschließender Tübbingauskleidung muss der Hohlraum zwischen Tunnelwand und Tübbing satt verfüllt werden. Für diese Verfüllung wird Rundkies verwendet, der durch vorgefertigte Löcher in die Tübbings injiziert wird.

Dazu werden Rotormaschinen des Typs **Aliva®** eingesetzt. Der Rundkies wird aus einem Silo der Rotormaschine zugeführt und über die Schlauchleitung mit Spezialanschluss in den Ringspalt einge-

blasen. Ist der Zwischenraum zwischen Tübbing und Tunnelwand verfüllt, wird die Förderung ferngesteuert gestoppt. Der Förderschlauch wird am nächsten Injektionsloch angeschlossen und die Fördermaschinen erneut mittels Fernsteuerung gestartet.

Spritzroboter im L1-Bereich

Diese Spritzroboter können bei Bedarf überall auf eine bestehende Arbeitsbühne im L1- oder L2-Bereich aufgebaut werden. Der Manipulator ist mit einem Spritzkopf ausgerüstet, der nebst allen erforderlichen Düsenbewegungen auch teleskopisch ausgefahren werden kann. Der Roboter sowie die Spritzbetonlinie werden von einer Person per Fernsteuerung bedient. Die Kompaktheit dieser Spritzvorrichtung eröffnet verschiedenste Einsatzmöglichkeiten.



Temporärer Spritzroboter mit 800 mm Teleskopierung, auf Drehkranz von Bohrlafette montiert

Kiesförderung mit Rotormaschine Aliva-263

Technische Daten Rotormaschine Aliva®-263	
Rotorinhalt:	16/25 Liter
Förderschläuche:	\ 65/85 mm
Förderdistanz:	20 bis 300 m
Theoretische Förderleistung:	10/15 m³/h
Rundkies:	8/16 mm

Technische Daten Rotormaschine Aliva®-252	
Rotorinhalt:	16 Liter
Förderschläuche:	\ 60/80 mm
Förderdistanz:	20 bis 300 m
Theoretische Förderleistung:	bis 8 m³/h
Rundkies:	8/16 mm



Massgeschneiderte Lösungen im Tunnelbohrmaschinen-Vortrieb

System-Unterlagen Beton



Sika Schweiz AG
Tunneling & Mining
CH-8048 Zürich
Schweiz
Telefon +41 56 649 31 11
Fax +41 56 649 32 04
e-mail info.stm@ch.sika.com
www.sika.com

Technische und konstruktive Änderungen bleiben jederzeit vorbehalten.
Die technischen Daten entsprechen den theoretischen und unter
normalen Bedingungen erreichbaren Werten. Für die Bedienung und
Wartung konsultieren Sie bitte das entsprechende Maschinenhandbuch.

