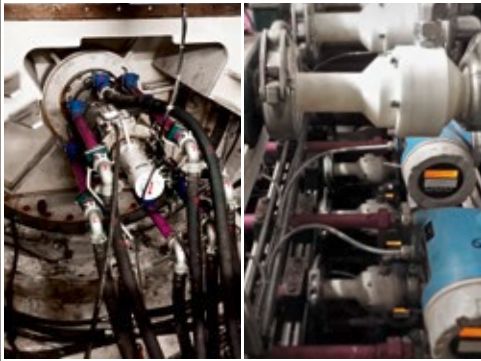




Produktsysteme für den Tunnelbau

EXPERTISE
TUNNELLING





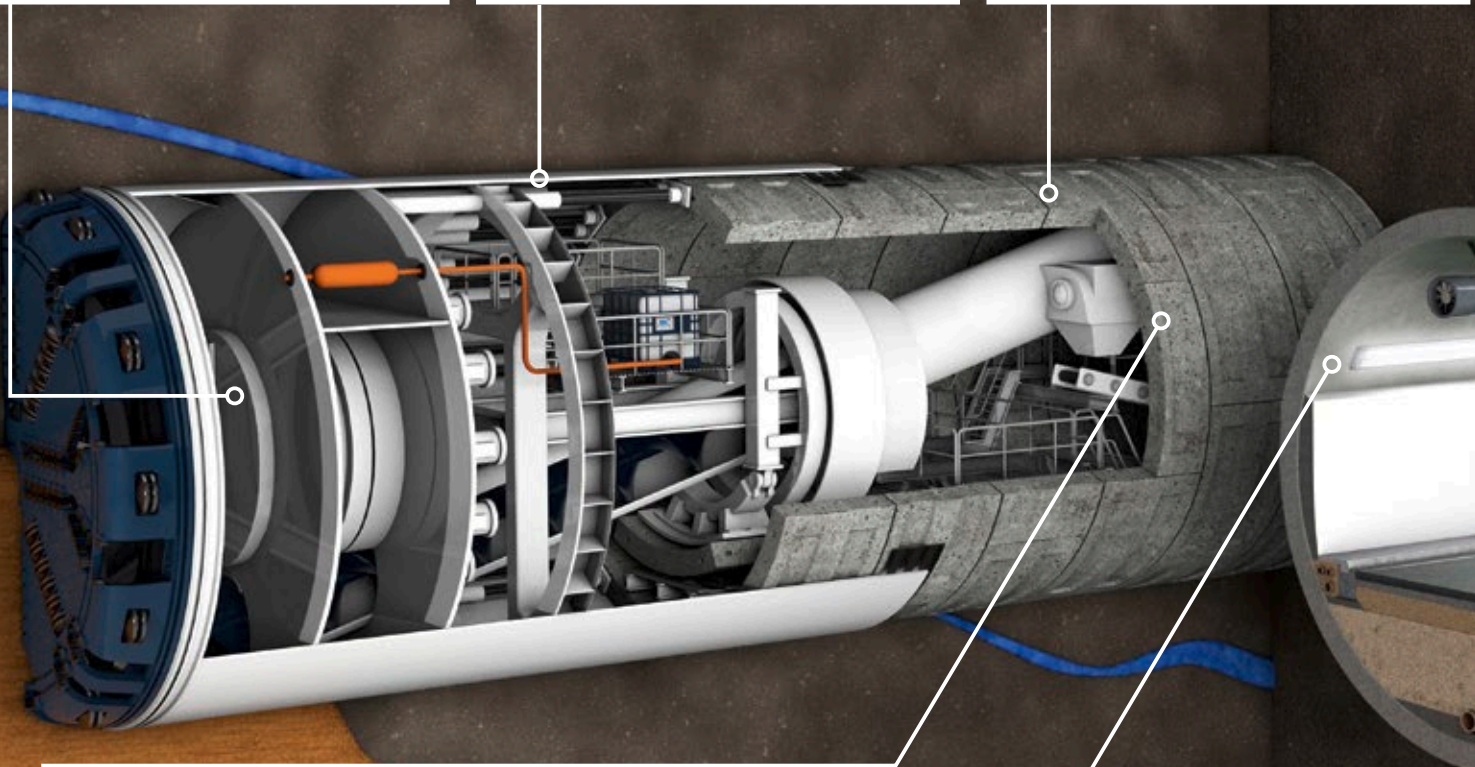
Bodenkonditionierung



**Vortriebsbegleitende Maßnahmen
und Ringspaltmörtel**



**Produktsysteme zur Herstellung
von Tunnelsegmenten**



**Injektionsysteme zur Abdichtung
und zur Riss- und Hohlraumverfüllung**



**Lösungen für Spritzbeton
und die Tunnelinnenschale**



Betonersatz und Oberflächenschutz



Systemlösungen für den konventionellen und maschinellen Tunnelbau

MC ist der kompetente Partner für Ihre Tunnelbauprojekte. Profitieren Sie von umfassenden Systemlösungen für alle Bereiche des Tunnelbaus vom Vortrieb bis zur Instandsetzung. Nutzen Sie unsere jahrzehntelange Erfahrung in internationalen Großprojekten – für Ihre Zufriedenheit und die Gewissheit, das optimale projektspezifische Produktsystem einzusetzen.

Maschineller Tunnelbau	04 – 19
Maschineller Vortrieb	06 – 13
Bodenkonditionierung	06 – 07
Schildschwanzabdichtung	08 – 09
Ringspaltmörtel	10 – 11
Tunnelsegmenttechnologie	12 – 17
Tunnelsegmentproduktion	12 – 15
Betonreprofilierung	16 – 17
Maschinentechnik und Ausrüstung	18 – 19
Konventioneller Tunnelbau	20 – 27
Spritzbeton	22 – 23
Abdichtung	24 – 25
Innenschale	26 – 27
Vortriebsbegleitende Maßnahmen und Instandsetzung	28 – 42
Vortriebsbegleitende Maßnahmen	30 – 33
Gebirgsstabilisierung	30 – 31
Gebirgsabdichtung	32 – 33
Instandsetzung	34 – 41
Flächen- und Fugenabdichtung	34 – 35
Riss- und Hohlraumsanierung	36 – 37
Betoninstandsetzung	38 – 39
Oberflächenschutz	40 – 41
Service und Beratung	42

Maschineller Tunnelbau

Der maschinelle Tunnelbau ist heute ein sicheres und effizientes Vortriebsverfahren, welches insbesondere in schwierigen geologischen Formationen sowie in innerstädtischen Bereichen zur Anwendung kommt. Neben Gripper- und Slurry-TBMs kommt der EPB-Technologie (Earth Pressure Balance) eine besondere Bedeutung zu, da sie ein wirtschaftliches Verfahren für den Vortrieb darstellt. Von entscheidender Bedeutung für Ihren Erfolg ist neben der sorgfältigen Planung und Ausführung, das optimale Zusammenspiel zwischen Maschinenteknik und eingesetzter Spezialchemie.

MC unterstützt Ihren Vortrieb durch optimal angepasste Systemlösungen aus den Bereichen Bodenconditionierung, Schildmantelschmierung, Schildschwanzdichtung, Ringspaltmörtel und Tunnelsegmenttechnologie.



Maschineller Vortrieb

EPB-Schilde (Earth Pressure Balance Shield) werden zunehmend auch in schwierig aufzufahrenden geologischen Formationen verwendet. Der Bodenconditionierung sowie vortriebsbegleitenden Maßnahmen kommt ein immer größerer Stellenwert zu. Moderne Conditionierungsmittel und -technologien sind der Schlüssel für den erfolgreichen EPB-Tunnelvortrieb.

Superabsorber

MC-Montan Drive LB 02

- Optimierte Conditionierung von Böden mit hohem Wassergehalt
- Schutz gegen Wassereinbruch bei stark durchlässigen Böden
- Außergewöhnliches Wasserbindungsvermögen
- Verbesserte Bodenabführung aus Abbaukammer und Schneckenförderer

Entschäumer

MC-Montan Drive DF

- Schnelle Reduktion der Schaumbildung bei Überdosierungen
- Reinigung von schaubildenden Oberflächen
- Nachhaltig umweltfreundlich

Bodenkonditionierung für Erddruckschilde

Der effiziente Einsatz von Erddruckschilden erfordert eine gleichmäßige Stützung der Ortsbrust, wobei der abgebaute Boden als Stützmedium dient. Um die Anforderungen die an das Stützmedium gestellt werden zu erreichen, werden Bodenkonditionierungsmaßnahmen durchgeführt. Die Ziele der Bodenkonditionierung sind ein geeignetes Fließverhalten, die Fähigkeit zur Übertragung des Stützdrucks, die Reduzierung der Wasserdurchlässigkeit, die Erhöhung des Drainagewiderstands sowie die Reduzierung des inneren Reibungswinkels.

Neben der Sicherheit und hohen Vortriebsleistungen kommt der Deponierbarkeit und Wiederverwertbarkeit des konditionierten Bodens eine große Bedeutung zu. Daher müssen auch die geo- und umwelttechnischen Anforderungen an den konditionierten Boden eingehalten werden.

MC bietet speziell an die geologischen Verhältnisse angepasste Konditionierungsmittel die Ihnen das Erreichen hoher Vortriebsleistungen mit einem hohen Maß an Sicherheit ermöglichen. Auch aus umwelttechnischer Sicht sind Sie mit MC immer auf der sicheren Seite.

Schaumkonzentrat

MC-Montan Drive FL 02

- Reduzierter Energieverbrauch durch minimiertes Bohrkopfdrehmoment
- Optimale Fördereigenschaften des konditionierten Bodens
- Reduzierter Verschleiß der Abbauprodukte
- Umweltfreundlich und leicht biologisch abbaubar

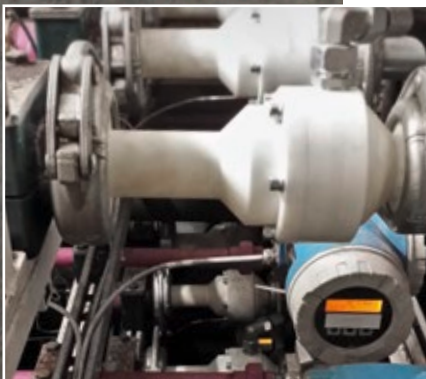
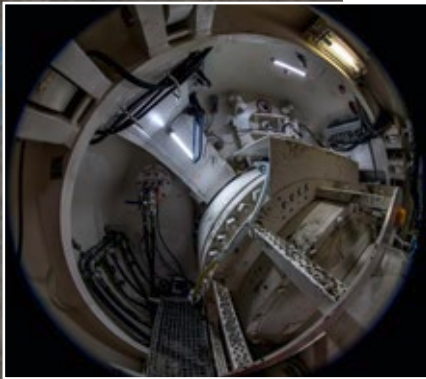
MC-Montan Drive FL 04

- Minimierung von Anhaftungen und Verklebungen in Abbaukammer und Schneckenförderer
- Reduzierter Verschleiß der Abbauprodukte
- Wirtschaftlich und technisch effiziente Dosierung
- Umweltfreundlich und leicht biologisch abbaubar

Anhaftungsreduzierer

MC-Montan Drive CA 01/CA 02

- Minimierung von Anhaftungen und Verklebungen in Abbaukammer und Schneckenförderer
- Reduzierter Verschleiß der Abbauprodukte
- Reduzierter Energieverbrauch durch minimiertes Bohrkopfdrehmoment
- Umweltfreundlich und leicht biologisch abbaubar





Abdichtung des Schildschwanzes und vortriebsbegleitende Ringrauminjektion

Ein wesentlicher Bestandteil des Dichtkonzeptes einer Tunnelbohrmaschine ist der Schildschwanz, an dem über Lisenen Ringspaltmörtel in den Ringraum eingebracht wird. Der Rücklauf des Ringspaltmörtels sowie das Eindringen von drückendem Wasser wird durch Bürstenabdichtungselemente in Kombination mit Schildschwanzdichtungsmassen verhindert.

Undichtigkeiten in diesem System können gerade bei sehr hohem Wasserdruck die Sicherheit des gesamten Projekts gefährden. Zusätzliche Sicherheit gegen das Eindringen von Wasser bringt eine vortriebsbegleitende Ringraum- und Gebirgsinjektion mit weichelastisch abdichtenden Materialien.

Dicht- und Schmiermittel

MC-Montan Seal ST

- Schildschwanzabdichtung und -schmierung für den sicheren Vortrieb
- Schutz gegen Wasser- und Mörtleinbrüche auch bei sehr hohem Druck
- Hervorragendes Pumpverhalten (optimiert für die Verwendung in Kombination mit HDT-Montan Device HD)
- Nachhaltig umweltfreundlich

Temporäre Schildschwanzabdichtung

MC-Montan Injekt TR-X

- Weichelastisch, quellfähige injizierbare Schildschwanzabdichtung für temporäre Sicherungsmaßnahmen
- Kurze steuerbare Reaktionszeiten für optimale Abdichtungsergebnisse
- Sicher einsetzbar in Kontakt mit Ringspaltmörteln dank außergewöhnlicher Alkalibeständigkeit
- Nachhaltig Umweltfreundlich in Kontakt mit Boden und Grundwasser

MC-Montan Injekt CF

- Gebirge stark expandierend stabilisieren und abdichten
- Kurze Reaktionszeit mit wasserunabhängiger großer Volumenzunahme
- Optimale Abbau- und Fördereigenschaften des injizierten Gebirges
- Grundwasserneutral in trockene, feuchte und wassergefüllte Hohlräume injizierbar
- Optimale Lösung für zusätzliche Maßnahmen zur Schildschwanzabdichtung



Zuverlässig gebettete Tunnelröhren durch individuell konzipierte Mörtelsysteme

Der während des Vortriebs entstehende Ringspalt zwischen Schild und anstehendem Boden wird mit einem Ringspaltmörtel verfüllt und stabilisiert. Dadurch können Oberflächensetzungen und Auflockerungen des anstehenden Gebirges minimiert werden. Vollflächig im Ringspalt verpresst, hat der Ringspaltmörtel Steifigkeiten und Festigkeiten, die denjenigen des anstehenden Gebirges entsprechen.

MC hält für Ihr Tunnelbauprojekt spezifisch auf das anstehende Gebirge angepasste 1K- und 2K-Ringspaltmörtelrezepturen bereit. Damit erhält jede Tunnelröhre die optimale Bettung bei minimalen Setzungen.

Aktivator

MC-Montan Grout 01

- Spezialaktivator für Ringspaltmörtel
- Außergewöhnlich hohe Reaktivität
- Projektspezifisch angepasste Einleitung der Gelphase

Stabilisator

MC-Montan Grout 02

- Hocheffektiver Stabilisator für Ringspaltmörtelsysteme
- Optimierte Mörtelförder- und Pumpeneigenschaften durch dispergierende Wirkung
- Steuerbar verlängerte Verarbeitungszeiten
- Nachhaltig umweltfreundlich

Alkalischer Aktivator

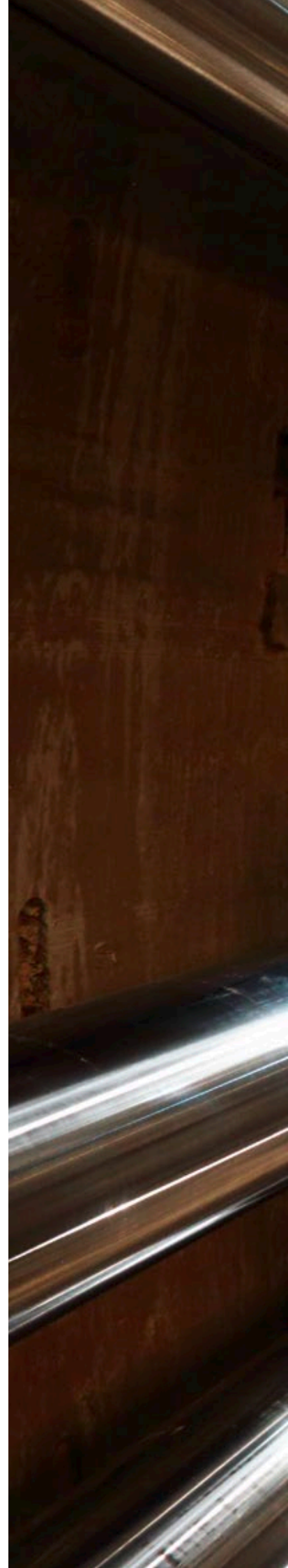
MC-Montan Grout AA 03

- Alkali-aktivierter 2-Komponenten Ringspaltmörtel
- Hohe Sulfat- und Chloridbeständigkeit
- Inaktives Bereitstellungsgemisch
- Direkte Einleitung der Gelphase mit geringer Wärmeentwicklung

Viskositätsmodifizierer

MC-Montan Grout 05

- Viskositätsmodifizierer und Verpresshilfe für Ringspaltmörtel
- Hohe Frühfestigkeiten für schnelles Erreichen der geforderten Bettungseigenschaften
- Gezielt steuerbare Konsistenz einbrüche
- Ideal für undrainierte Gebirgsverhältnisse





Tunnelsegmenttechnologie

Tübbinge sind in maschinell aufgefahrenen Tunneln in Segmentbauweise Aussteifungs- und Abdichtungsebene zugleich. Bei diesen Betonfertigteilen bestehen daher höchste Qualitätsansprüche.



Höchste Qualität für höchste Ansprüche an Betonqualität und Dauerhaftigkeit

Tunnelsegmente unterliegen höchsten Ansprüchen an Qualität und Dauerhaftigkeit. Neben Kräfteinleitungen aus dem überlagernden Gebirge zählen die Vortriebspresenkräfte während des Tunnelvortriebs zu den Hauptbelastungen eines Tunnelsegments. Hochbewehrte Bauteile mit leistungsfähigem Beton sind daher eine Grundvoraussetzung.

MC bietet Ihnen eine individuell auf Ihr Projekt zugeschnittene Komplettlösung. Gemeinsam mit unseren betontechnologischen Experten stellen Sie aus dem umfangreichen Produktportfolio eine maßgeschneiderte Systemlösung zusammen. Damit erfüllen Sie auch höchste Ansprüche an Qualität und Dauerhaftigkeit.

Hochleistungsfließmittel

MC-PowerFlow

- Hochleistungs-Fließmittel für höchste Qualitätsansprüche an Beton und Betonoberflächen
- Überdurchschnittlich hohes Wassereinsparungspotenzial
- Schnelle Festigkeitsentwicklung für hohe Frühfestigkeiten und frühes Ausschalen
- Frei von korrosionsfördernden Bestandteilen

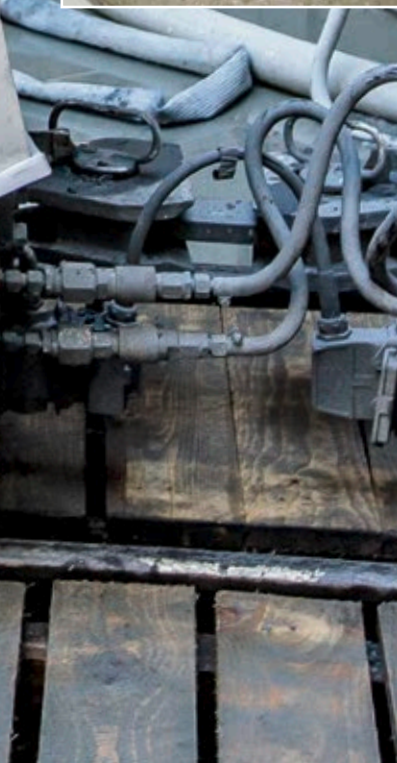
Erhärtungsbeschleuniger

Centrament Rapid

- Spezial-Erhärtungsbeschleuniger für steuerbare verkürzte Abbindezeiten
- Sehr hohe Frühfestigkeiten bei minimaler Reduzierung der Endfestigkeiten
- Verkürzte Taktzeiten auch bei tiefen Temperaturen
- Chloridfrei und frei von korrosionsfördernden Bestandteilen



Hochleistungsfließmittel
MC-PowerFlow



Verzögerer

Centrament Retard

- Erstarrungsverzögerer der neuesten Generation
- Langanhaltende gute Fließfähigkeit für hohe Betonqualität
- Optimale Betonierbedingungen durch verlängerte Verarbeitungszeiten
- Frei von Chloriden und korrosionsfördernden Bestandteilen

Stabilisator

Centrament Stabi

- Spezialstabilisierer für hoch fließfähige Betone
- Minimierung der inneren Reibungskräfte der Betonmischung
- Optimaler Schutz gegen Sedimentation und Bluten
- Außergewöhnliche Optimierung der Betonhomogenität

Luftporenbildner

Centrament Air

- Luftporenbildner für homogene Betonmischungen und Reduzierung der Entmischungsneigung
- Effiziente Einführung von Mikroluftporen in das Betongefüge
- Herausragende Verarbeitungs- und Verdichtungseigenschaften
- Frei von korrosionsfördernden Bestandteilen

Betonzusatzstoff

Centrilit NC

- Betonzusatzstoff für beste Homogenität und Chemikalienbeständigkeit
- Verringerte Chloridmigration und verbesserte Abriebfestigkeit durch erhöhte Betondichte
- Vielseitige Verwendbarkeit auch für Hochleistungsbetone
- Nachhaltig umweltfreundlich

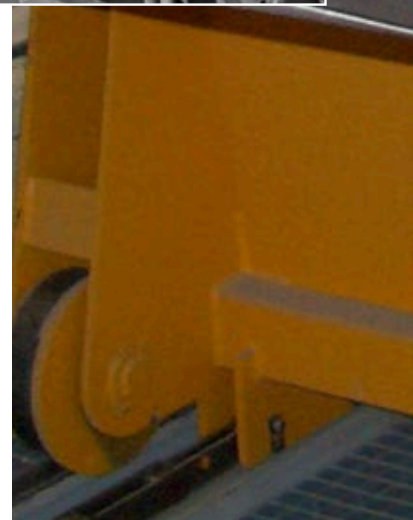
Trennmittel

Ortolan Basic/Classic/Extra

- Betontrennmittel mit integriertem Korrosionsschutz für exzellente Oberflächenqualitäten
- Hervorragende Trennwirkung mit minimierten Betonrückständen auf der Schalung
- Universell einsetzbar für alle saugenden und nicht saugenden Schalungen
- Nachhaltig umweltfreundlich und biologisch abbaubar



Centrilit NC –
puzzolantisches Aluminosilikat





TCL
Sistema C-1000
Sistema M-1000
[Barcode]



Betoninstandsetzung und Betonkosmetik für perfekte Oberflächen

Im Tunnel werden die Segmente hohen Belastungen ausgesetzt. Durch eine fehlerhafte Segmentplatzierung im Ringbau oder durch den Versatz, infolge von äußeren Einflüssen, kann es zu Betonabplatzung kommen. Das breite Angebot der MC zur Betonreprofilierung bietet Ihnen leistungsfähige Produkte bis hin zur Betonkosmetik.

Betonersatz

Nafufill KM 250

- Einkomponentiges hand- und spritzverarbeitbares Betonersatzsystem
- Frostausalzbeständig und chloriddicht
- Feuerwiderstandsklasse F 120 gemäß DIN 4102-2
- Brandbeständig gemäß Tunnelbrandkurven der ZTV-Ing, der EBA-Richtlinie und dem TNO-report der Rijkswaterstaat (RWS)
- Zertifiziert nach EN 1504-3, Klasse R4 – statisch relevant

Grobspachtel

Emcefix-Spachtel G extra

- Kunststoffvergüteter Grobspachtel für die Betonkosmetik
- Haftbrücke integriert
- Frosttau- und Temperaturbeständig
- Zertifiziert nach EN 1504-3, Klasse R2 – statisch nicht relevant

Feinspachtel

Emcefix-Spachtel F

- Kunststoffvergüteter Feinspachtel für die Betonkosmetik
- In 7 Farbtönen erhältlich
- Für Schichtdicken bis zu 6 mm
- Zertifiziert nach EN 1504-3, Klasse R1 – statisch nicht relevant

Thermospachtel

Nafuquick HT

- Kunststoffvergüteter Thermospachtel für die Betonkosmetik
- Nachbehandlungsfrei durch außergewöhnliches Wasserrückhaltevermögen
- Thixotrop, standfest – auch für Überkopfarbeiten
- Verarbeitung auch bei Untergrundtemperaturen von bis zu +70 °C
- Zertifiziert nach EN 1504-3, Klasse R1 – statisch nicht relevant



Komplettsystem aus einer Hand

MC bietet Ihnen das Komplettsystem aus Maschinentechnik und Spezialchemie mit dem Sie höchste Performance bei der Bodenconditionierung erreichen. Durch den Einsatz des HDT-Montan Device CT erhalten Sie außergewöhnliche Schaumqualitäten und herausragende Conditionierungsergebnisse auch bei schwierigen geologischen Verhältnissen. Das Komplettsystem wird speziell angepasst auf die Geologie Ihres Projektes.

Foamtube

HDT-Montan Device CT

- Zuverlässig und anpassungsfähig auch bei schwierigen geologischen Verhältnissen
- Leistungsstarkes Komplettsystem in Kombination mit MC-Montan Drive Produkten
- Reduzierung von Material- und Energieverbrauch durch patentierte Conditionierungstechnik

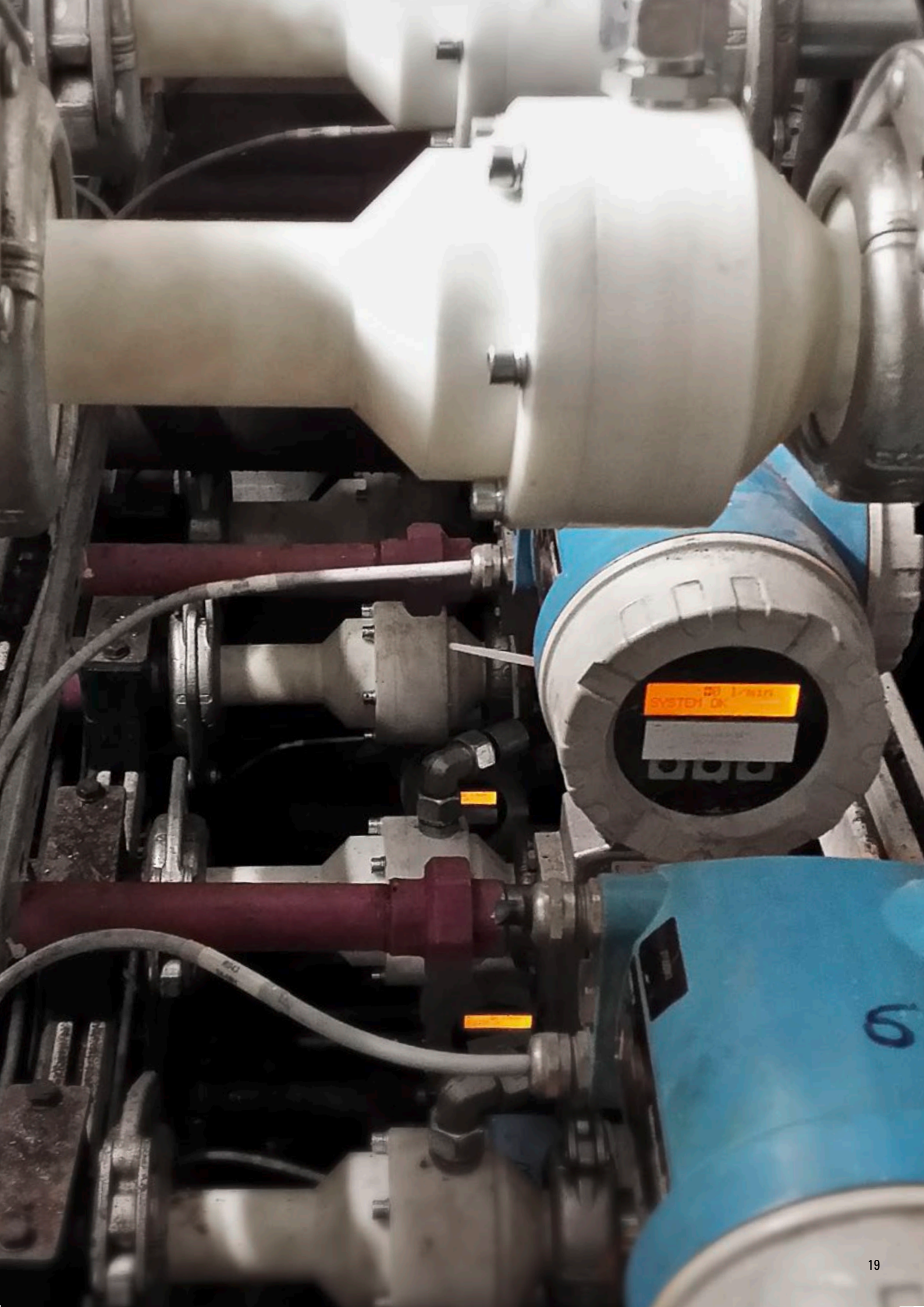
Auch im Bereich der Schildschwanzdichtung sind nicht nur leistungsfähige Dichtmassen, sondern ebenfalls eine optimale Pumpen- und Fördertechnik wichtig. Mit unserer Spezialpumpe und den perfekt darauf abgestimmten Dichtmassen bleibt der Schildschwanz dicht.

Schmierstoffpumpe

HDT-Montan Device HD

- Spezialpumpe zur Förderung hochviskoser Medien
- Besonders wartungsarm dank hoher chemischer und mechanischer Beständigkeit
- Geringer Platzbedarf und niedrige Bauhöhe
- Erleichterter Fasswechsel dank Schnellwechselsystem







Konventioneller Tunnelbau

Der bergmännische oder auch konventionelle Tunnelbau findet weltweit im Rahmen von Infrastrukturprojekten Anwendung. Der konventionelle Tunnelbau ist seit je her eine besondere ingenieurtechnische Herausforderung und verlangt von allen Beteiligten ein Höchstmaß an technischer Expertise und Sorgfalt. Dabei reicht das Spektrum der Vortriebsmethoden in diesem Bereich von Lockergesteins- bis hin zu Sprengvortrieben.

Im konventionellen Tunnelbau bestehen höchste Ansprüche sowohl an temporäre als auch an dauerhafte Sicherungsmaßnahmen, Auskleidungen und Abdichtungen. MC bietet Ihnen ein individuell auf Ihr Tunnelprojekt zugeschnittenes Produktportfolio. So erhalten Sie schon im Vorfeld der Vortriebsarbeiten ein Höchstmaß an Qualität und Sicherheit.

Höchste Qualität für höchste Ansprüche an Spritzbeton

Die Anwendung von Spritzbeton ist sehr flexibel und kann sich wechselnden Anforderungen anpassen. Spritzbeton dient vorwiegend der vorübergehenden Sicherung, zur Versiegelung, zur Randverstärkung des Gebirges und Glättung der Ausbruchlaibung sowie zur Abdichtung. Die Randverstärkung schließt die Klüfte und verhindert kleine Nachbrüche, wodurch die Gebirgsgewölbewirkung aktiviert wird.

Spritzbeton kann in unterschiedlichen Verfahrenweisen hergestellt werden. Die Verfahren unterscheiden sich hinsichtlich der Zugabeart der Ausgangsstoffe und der Förderart des Spritzbetons. Im Trockenspritzverfahren wird ein Trockengemisch im Dünnstrom bis zur Düse gefördert, welches dann mit Wasser benetzt wird. Im Nassspritzverfahren wird ein Bereitstellungsgemisch in der Regel im Dichtstromverfahren bis zu Düse gefördert und an der Düse mit einem Erstarungsbeschleuniger und Luft versetzt.

Beschleuniger

MC-Montan Shotcrete HA

- Hochleistungs-Spritzbetonbeschleuniger für optimal gesteuerte Festigkeitsentwicklung
- Sehr hohe Frühfestigkeiten bei minimaler Reduzierung der Endfestigkeiten
- Beschleunigung auch von Betonen höherer Konsistenz
- Chloridfrei und frei von korrosionsfördernden Bestandteilen





Hochleistungsfließmittel

MC-PowerFlow SC 21

- Hochleistungs-Fließmittel MCP-Technologie für Spritzbetonbereitstellungsgemische
- Außergewöhnlich langanhaltende Verflüssigung und optimale Stabilisierung bei hohen Konsistenzen
- Einfaches und schnelles Einmischen für optimale Homogenität des Betons
- Wirtschaftliche Dosierung und hohes Wassereinsparpotenzial

Verzögerer

Centrament Retard VZ 81

- Spezialverzögerer für Spritzbeton
- Optimale Verarbeitungszeiten durch langanhaltende gezielt steuerbare Erstarrungsverzögerung
- Einfaches und schnelles Einmischen für optimale Homogenität des Betons und höchste Wirkungsgrade
- Frei von korrosionsfördernden Bestandteilen
- Einsetzbar für Betone nach DAfStb-Richtlinie und ZTV-ING

Betonzusatzstoff

Centrilit NC

- Betonzusatzstoff für beste Homogenität und Chemikalienbeständigkeit
- Verringerte Chloridmigration und verbesserte Abriebfestigkeit durch erhöhte Betondichte
- Vielseitige Verwendbarkeit auch für Hochleistungsbetone
- Nachhaltig umweltfreundlich

Erhärtungsbeschleuniger

Centrament Rapid

- Spezial-Erhärtungsbeschleuniger für steuerbare verkürzte Abbindezeiten
- Sehr hohe Frühfestigkeiten bei minimaler Reduzierung der Endfestigkeiten
- Verkürzte Taktzeiten auch bei niedrigen Temperaturen
- Chloridfrei und frei von korrosionsfördernden Bestandteilen



Tunnelabdichtung – dauerhaft dicht und hochbeständig

Ob Querschläge, Zugänge oder ganze Tunnelabschnitte, MC hält für Ihr Tunnelbauprojekt die richtige Abdichtungslösung bereit. Die Abdichtung im konventionellen Tunnelbau erfolgt mit Kunststoffdichtungsbahnen oder mit spritzbaren Abdichtungsmembranen. Beide Systeme haben ein gemeinsames Ziel – einen trockenen Tunnel über eine geplante Lebensdauer von mehr als 100 Jahren sicher zu stellen. Dieses Ziel stellt besonders hohe Anforderungen an die Abdichtungssysteme. Sie schützen die Tragkonstruktion und technische Installationen und sichern den störungsfreien Betrieb. Dabei muss die Abdichtung sowohl chemischen als auch mechanischen Belastungen standhalten.

Besonders in Bereichen von Stationsbauwerken, Querschlägen oder Zugangstollen, also dort wo schwierige Geometrien angetroffen werden, ist ein leistungsfähiges und flexibel einsetzbares Abdichtungssystem notwendig.

Spritzbare Dichtmembrane

MC-Montan Shot Seal

- Hochflexible trockenspritzbare Abdichtungsmembran
- Herausragende Alkali-, UV- und Witterungsbeständigkeit
- Sandwichstruktur zwischen zwei Spritzbetonschichten möglich
- Sehr hohe Klebkraft zu Beton, Stahl und Kunststoffdichtungsbahnen
- Dauerhaft druckwasser- und diffusionsdicht

Beste Verarbeitungsbedingungen und dauerhafte Betonqualität schaffen

Die endgültige Sicherung im konventionellen Vortrieb ist häufig eine Ort beton-Innenschale. Dabei können die projektspezifischen Anforderungen sehr unterschiedlich sein. MC bietet Ihnen daher individualisierte Betonrezepturen, die speziell auf Ihre Bedürfnisse angepasst sind.

Der Beton für die Innenschale muss sowohl die Anforderungen an die Verarbeitbarkeit als auch an die Dauerhaftigkeit erfüllen. Die vorhandenen Expositions-klassen und bauverfahrenstechnischen Voraussetzungen beeinflussen die Betonrezeptur, deren Qualität maßgeblich für den Erfolg Ihres Projektes ist.

Hochleistungsfließmittel

MC-PowerFlow SC

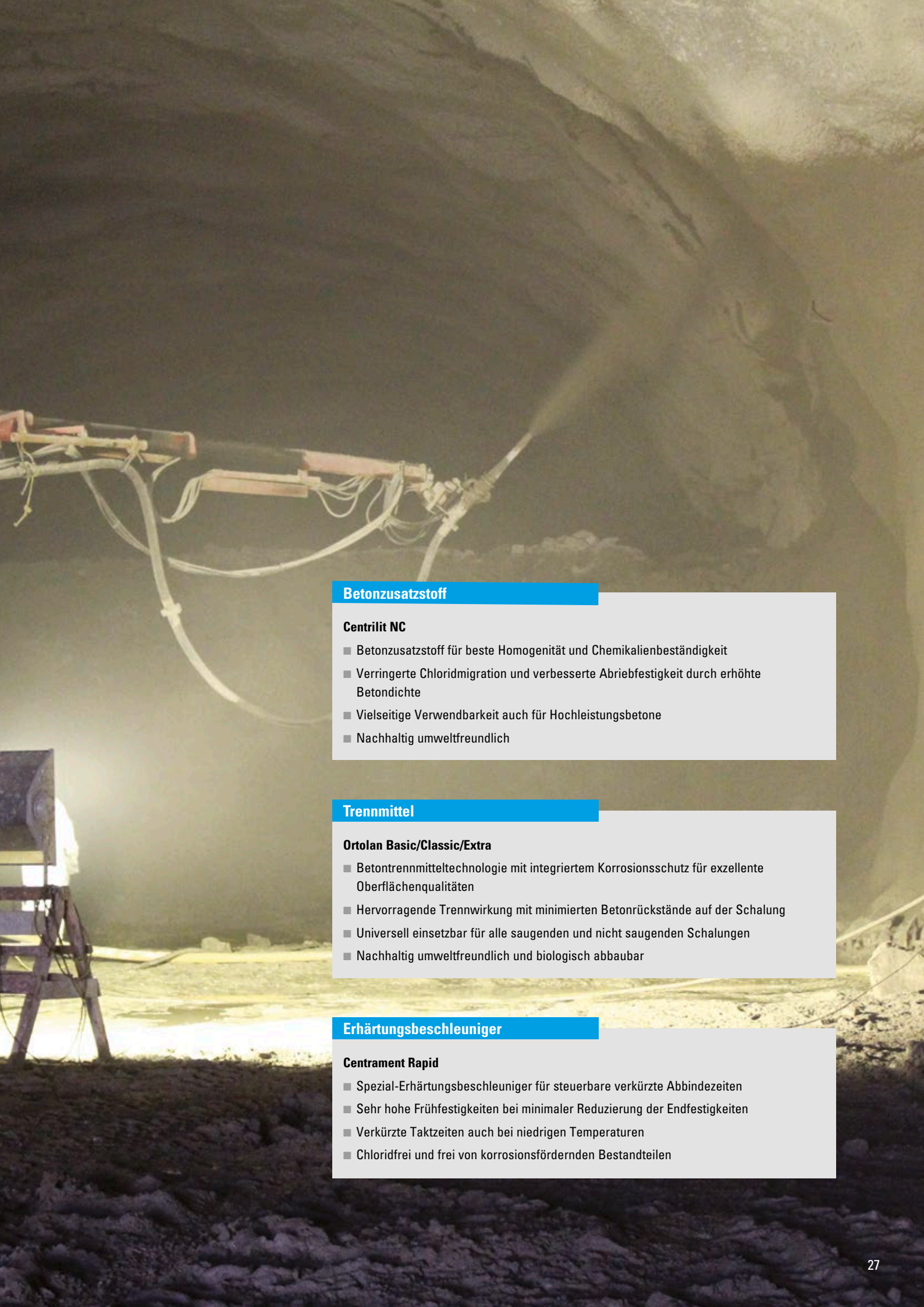
- Hochleistungs-Fließmittel für höchste Qualitätsansprüche an Beton und Betonoberflächen
- Überdurchschnittlich hohes Wassereinsparungspotenzial
- Schnelle Festigkeitsentwicklung für hohe Frühfestigkeiten und frühes Ausschalen
- Frei von korrosionsfördernden Bestandteilen

Verzögerer

Centrament Retard VZ 81

- Spezialverzögerer für Spritzbeton
- Optimale Verarbeitungszeiten durch langanhaltende gezielt steuerbare Erstarrungsverzögerung
- Einfaches und schnelles Einmischen für optimale Homogenität des Betons und höchste Wirkungsgrade
- Frei von korrosionsfördernden Bestandteilen
- Einsetzbar für Betone nach DAfStb-Richtlinie und ZTV-ING





Betonzusatzstoff

Centrilit NC

- Betonzusatzstoff für beste Homogenität und Chemikalienbeständigkeit
- Verringerte Chloridmigration und verbesserte Abriebfestigkeit durch erhöhte Betondichte
- Vielseitige Verwendbarkeit auch für Hochleistungsbetone
- Nachhaltig umweltfreundlich

Trennmittel

Ortolan Basic/Classic/Extra

- Betontrennmitteltechnologie mit integriertem Korrosionsschutz für exzellente Oberflächenqualitäten
- Hervorragende Trennwirkung mit minimierten Betonrückstände auf der Schalung
- Universell einsetzbar für alle saugenden und nicht saugenden Schalungen
- Nachhaltig umweltfreundlich und biologisch abbaubar

Erhärtungsbeschleuniger

Centrament Rapid

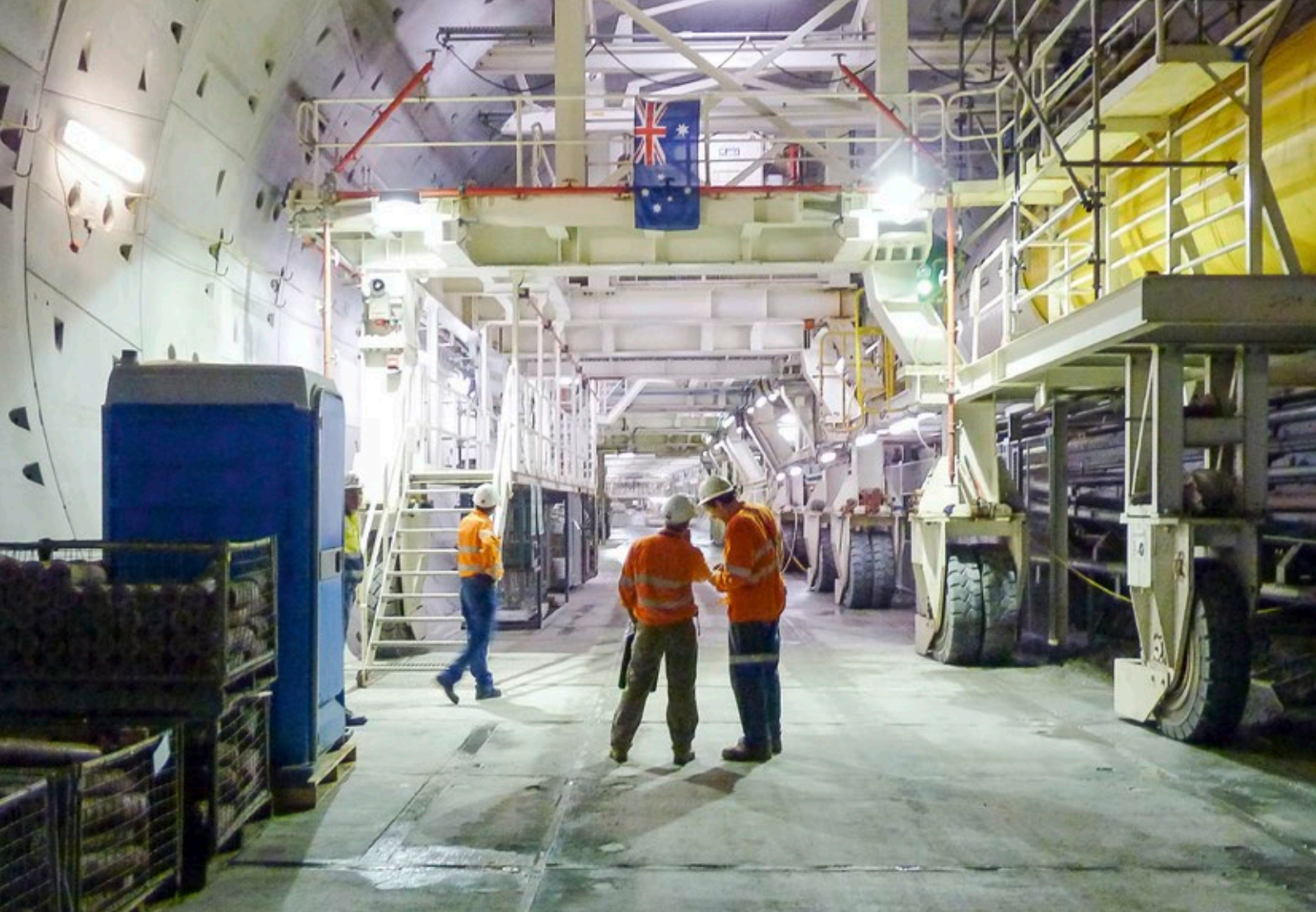
- Spezial-Erhärtungsbeschleuniger für steuerbare verkürzte Abbindezeiten
- Sehr hohe Frühfestigkeiten bei minimaler Reduzierung der Endfestigkeiten
- Verkürzte Taktzeiten auch bei niedrigen Temperaturen
- Chloridfrei und frei von korrosionsfördernden Bestandteilen

Vortriebsbegleitende Maßnahmen und Instandsetzung

Tunnelbaumaßnahmen erfordern von allen am Bauprozess Beteiligten ein Höchstmaß an technischer Expertise und Sorgfalt. Das gilt während der Planungsphase sowie verstärkt bei der Bauausführung. Jedes Tunnelbauwerk, ob konventionell oder maschinell vorgetrieben, stellt ein individuelles ingenieurtechnisches Unikat dar, dessen Gelingen von einer Vielzahl unterschiedlichster Faktoren abhängt. Trotz bester Planung, leistungsfähiger Technologien und optimaler Bauausführung kann es schon während des Vortriebs zu Problemen mit dem anstehenden Gebirge kommen.

In solchen Fällen werden vortriebsbegleitende Maßnahmen wie Gebirgsstabilisierung, Gebirgs- und temporäre Schildschwanzabdichtung eingesetzt. Mit Hilfe dieser Maßnahmen können die angestrebten Vortriebsleistungen bei einem Höchstmaß an Sicherheit erreicht werden. Schäden und Undichtigkeiten am Tunnelausbau bzw. der Tunnelschale können direkt im Nachlauf des Vortriebs instandgesetzt werden.

Frühzeitig umgesetzte, dem Vortrieb folgende Instandsetzungsmaßnahmen, wie Injektionen, Betoninstandsetzung und Oberflächenschutz minimieren die Risiken für betroffene Bauwerke. Das spart nicht nur zukünftige Instandhaltungskosten sondern wirkt sich positiv auf die Dauerhaftigkeit des gesamten Bauwerks aus.



Vortriebsbegleitende Maßnahmen

Für die Sicherstellung optimaler Vortriebsleistungen kann es je nach anstehender Geologie und aufzufahrendem Tunnelquerschnitt notwendig werden, zusätzliche vortriebsbegleitende Maßnahmen auszuführen. Das kann in Form von Gebirgsstabilisierungen und Gebirgsabdichtungen erfolgen.



Verfüllen von Hohlräumen und Verfestigen von Böden

Planung und Ausführung von Tunnelbauwerken beruhen maßgeblich auf den Kenntnissen über die anstehende Geologie im Verlauf der Tunnelachse. Darin enthalten sind sowohl planmäßige als auch unplanmäßige Maßnahmen zur Gebirgsstabilisierung. Im Vordergrund steht die Sicherstellung der Vortriebsleistung durch das Verfüllen von Hohlräumen und das Verfestigen von Gebirgsbereichen.

Ziel ist, das Gebirge in kritischen Bereichen zu stabilisieren. Dabei müssen die Eigenschaften des stabilisierten Gebirges so sein, dass auch dort hohe Vortriebsleistungen erreicht werden können. Zusätzlich werden beim Einbringen von Stoffen in den Baugrund Grundwasserneutralität und Umweltfreundlichkeit gefordert.

Organo-mineralharz

MC-Montan Injekt CB

- Gebirge verfestigen und abdichten
- Optimale Fließigenschaften und kurze Reaktionszeiten
- Hohe Druck- und Zugfestigkeit
- Grundwasserhygienisch unbedenklich
- Organo-mineralisch

Organo-mineralschaum

MC-Montan Injekt CF

- Gebirge stark expandierend stabilisieren und abdichten
- Kurze Reaktionszeit mit wasserunabhängiger großer Volumenzunahme
- Optimale Abbau- und Fördereigenschaften des injizierten Gebirges
- Grundwasserneutral in trockene, feuchte und wassergefüllte Hohlräume injizierbar

Duromerschaum

MC-Montan Injekt LE

- Gebirge stabilisieren und nachhaltig verfestigen
- Stark expandierend
- Sehr kurze Reaktionszeit und schnelle Festigkeitsentwicklung für sofortige Verfestigungsergebnisse
- Umweltfreundlich in Kontakt mit Boden und Grundwasser

Elastomerharz

MC-Montan Injekt DR/DS

- Elastisches Abdichten und Verkleben von Gebirgszonen
- Sehr gute Injizierbarkeit und Penetrationsaktivität durch sehr niedriger Viskosität
- Wasserverdrängend
- Nachhaltig umweltfreundlich in Kontakt mit Boden und Grundwasser

Duromerharz

MC-Montan Injekt FR/FN/FS

- Zähelastisches Abdichten und Verfestigen von Gebirgszonen auch bei hohem Wasserdruck
- Optimale Injizierbarkeit durch sehr niedrige Viskosität und steuerbare Reaktionszeiten
- Sehr hohe Druck- und Zugfestigkeit
- Nachhaltig umweltfreundlich in Kontakt mit Boden und Grundwasser

Wasserflüsse schnell und sicher stoppen

Wasser ist ein Bestandteil des Baugrunds und für maschinell und konventionell vorgetriebene Tunnelbauwerke ein wichtiges Bemessungs- und Planungskriterium. Strömendes und drückendes Grundwasser kann den Vortrieb behindern und die Sicherheit gefährden. Druckwasserbedingte Auswaschungen des Ringspaltmörtels, wassergefüllte Klüfte und Hohlräume können die Auswirkungen sein.

Die Lösung, um in diesen Fällen schnell und wirksam gegen eindringendes Wasser abzudichten sind Injektionsmaßnahmen. Dazu hält MC neben Spezialinjektionsharzen, auf Ihr Projekt zugeschnittene Systemlösungen bereit. Die Produktsysteme müssen nicht nur schnell und zuverlässig abdichten, sondern auch grundwasserneutral und damit umweltfreundlich sein.

Duromerharz

MC-Montan Injekt FR/FN/FS

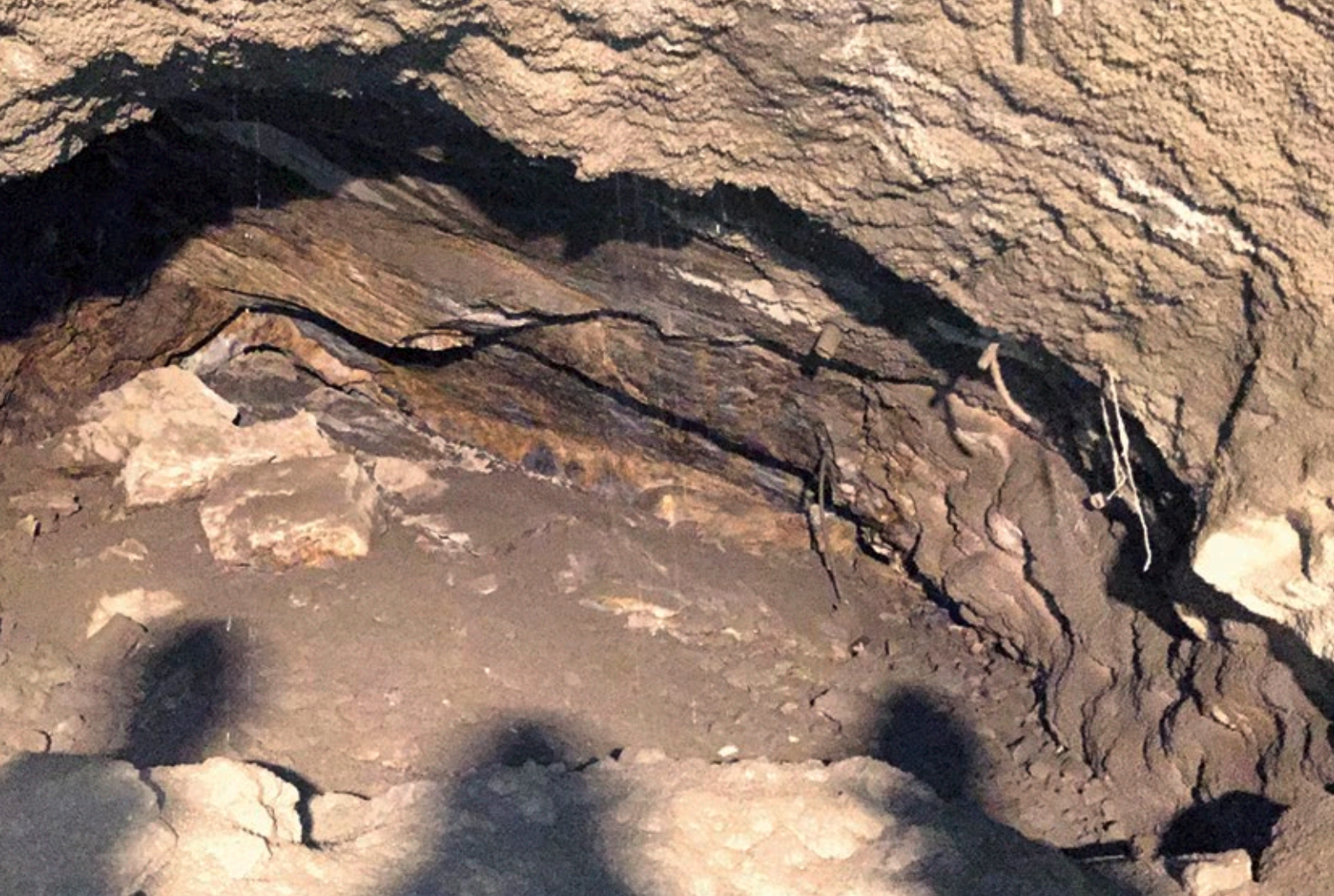
- Zähelastisches Abdichten und Verfestigen von Gebirgszonen auch bei hohem Wasserdruck
- Optimale Injizierbarkeit durch sehr niedrige Viskosität und steuerbare Reaktionszeiten
- Sehr hohe Druck- und Zugfestigkeit
- Nachhaltig umweltfreundlich in Kontakt mit Boden und Grundwasser

Elastomerharz

MC-Montan Injekt DR/DS

- Elastisches Abdichten und Verkleben von Gebirgszonen
- Sehr gute Injizierbarkeit und Penetrationsaktivität durch sehr niedrige Viskosität
- Wasserverdrängend
- Nachhaltig umweltfreundlich in Kontakt mit Boden und Grundwasser





Instandsetzung

Im Laufe der Nutzung eines Tunnelbauwerkes können Schäden auftreten, deren Beseitigung ein wesentlicher Faktor für die Dauerhaftigkeit der gesamten Konstruktion ist. Diese können direkt nach dem Auffahren des Tunnels, aber auch nach vielen Jahren der Nutzung auftreten. Allen Schäden gemein ist, dass eine schnelle und technisch einwandfreie Instandsetzungsmaßnahme erforderlich wird. Diese kann in Form von Injektionen, Betoninstandsetzung oder durch das Aufbringen eines Oberflächenschutzes erfolgen.



Wirksam abdichten mit quellfähigen Injektionsharzen

Für die Bauteilabdichtung flächiger Undichtigkeiten, Fugen, sowie zur Abdichtung von Rissen können Injektionssysteme eingesetzt werden. Die Aufgabe kann in einer nachträglichen Außenabdichtung, der Sanierung einer undichten Fuge, dem Abdichten wasserführender Risse oder dem kraftschlüssige Schließen von Rissen und Hohlräumen im Beton bestehen.

Bei flächigen Durchfeuchtungen und undichten Fugen sind weichelastische Produktsysteme mit einer zusätzlichen Sicherheit durch ihr Quellvermögen die optimale Lösung. Durch die hervorragende Penetrationsfähigkeit in Kombination mit überragenden Verbundeigenschaften führen diese Systeme schnell zum Erfolg und damit zu trockenen Bauteilen, Fugen und auch dichten Membranabdichtungen.

Hydrostrukturharz

MC-Montan Injekt TR-X

- Weichelastische quellfähige Flächen- und Fugenabdichtung
- Kurze steuerbare Reaktionszeiten
- Unerreichte chemische Beständigkeit auch im Kontakt mit hoch alkalischen Medien
- Sehr gute Verformbarkeit und zusätzliche Sicherheit durch hervorragendes Quellvermögen
- Nachhaltig umweltfreundlich in Kontakt mit Boden und Grundwasser

Schließen von Rissen und Hohlräumen

Risse sind betonspezifische Normalität und können im Laufe des Vortriebs und der geplanten Nutzungsdauer eines Tunnelbauwerkes nicht ausgeschlossen werden. Problematisch werden Risse immer dann, wenn es durch Wasser- und Chlorid-eintrag an diesen Fehlstellen zur Bewehrungskorrosion kommt. Dieser Vorgang gefährdet die Dauerhaftigkeit und kann auch die geplante Nutzung beeinträchtigen.

Um solchen Schäden von Beginn an entgegenzuwirken, bringen Rissinjektionen fehlende Bauteileigenschaften zurück, dichten ab oder verstärken. Auch Hohlräume in Betonbauteilen können durch geeignete Produktsysteme abgedichtet und die Konstruktionen so ertüchtigt werden.

Injektionsharze

MC-Injekt 2133 flex

- Hochelastische Rissabdichtung
- Gebrauchsfertiges 1-K Expansionsharz
- Geschlossenzellig und dauerhaft dicht bei großer Rissbreitenänderung
- Hygienisch unbedenklich in wasserführenden Bereichen

MC-Injekt 2300 rapid/2300 top

- Elastische Rissabdichtung
- Ausgezeichnete Injizierbarkeit
- Hochelastisch und wasserdicht
- Hygienisch unbedenklich in wasserführenden Bereichen

MC-Injekt 1264 compact

- Statische Ertüchtigung und tiefenwirksame Rissinstandsetzung
- Sehr gute Injizierbarkeit und hohe Penetrationsaktivität
- Optimale Feuchteverträglichkeit
- Hohe Druck- und Zugfestigkeit bei schneller Festigkeitsentwicklung



Der Schnitt durch ein injiziertes Bauteil zeigt deutlich die Eindringtiefe von MC-Injekt 2133 flex bis in die feinsten Haarrisse



0,1

0,2

0,3



Probekörper mit Nafufill KM 250
nach der Brandsimulation



Hoch brandbeständiges Betonersatzsystem

Abplatzungen und Fehlstellen im Beton, die während des Vortriebs im dahinterliegenden Tunnelabschnitt auftreten, müssen kurzfristig instandgesetzt werden um die Bewehrung vor Korrosion zu schützen. Auch in Bestandstunneln, bei denen es bereits zu Korrosion gekommen ist, können die betroffenen Bereiche dauerhaft wiederhergestellt und geschützt werden.

Besonders in Verkehrstunneln wird von den Systemen eine hohe Feuerwiderstandsklasse gefordert. Vor diesem Hintergrund sind für solche Instandsetzungsarbeiten nur besonders leistungsfähige Produkte zu verwenden, die auch im Ernstfall das halten, was sie versprechen.

Betonersatz

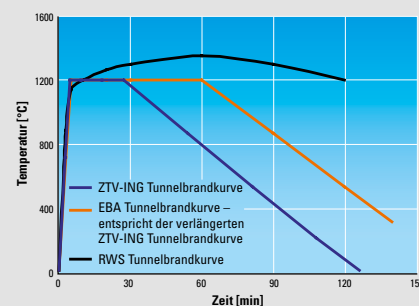
Nafufill KM 250

- Einkomponentiges hand- und spritzverarbeitbares Betonersatzsystem
- Frosttausalzbeständig und chloriddicht
- Feuerwiderstandsklasse F 120 gemäß DIN 4102-2
- Brandbeständig gemäß Tunnelbrandkurven der ZTV-Ing, der EBA-Richtlinie und dem TNO-report der Rijkswaterstaat (RWS)
- Zertifiziert nach EN 1504-3, Klasse R4 – statisch relevant

Einwandfreier, ausgekühlter
 Probekörper mit Nafufill KM 250

Für die brandschutztechnische Bemessung von Tunnelbauwerken wurden zur Beurteilung des Brandwiderstandes unterschiedliche Brandbelastungen in Form von Tunnelbrandkurven festgelegt. Zu den anspruchsvollsten Temperatur-Zeit-Verläufen zählen:

- ZTV-ING, Teil 5 Tunnelbau, 25 Minuten Vollbrandphase bei 1200 °C
- ZTV-ING, Teil 5 Tunnelbau, 55 Minuten Vollbrandphase bei 1200 °C
- Richtlinie Eisenbahn-Bundesamt (EBA), 55 Minuten Vollbrandphase bei 1200 °C
- TNO-report des Rijkswaterstaat (RWS), 120 Minuten Vollbrandphase bis 1350 °C



Umfassender Betonschutz mit dauerhaften Verschmutzungsschutz

Oberflächenschutzsysteme müssen in Tunnelbauwerken nicht nur Schutzfunktionen für den Beton sondern auch sicherheitstechnische Aspekte erfüllen. Die hier zur Anwendung kommenden Produkte müssen unter anderem eine nicht spiegelnde, helle Oberfläche aufweisen um damit zur Verkehrssicherheit beizutragen.

Hinzu kommen weitere Anforderungen wie eine geringe Verschmutzungsneigung, hohe Abriebfestigkeit, gute Reinigungsfähigkeit sowie eine geringe Einritzbarkeit. Der Einsatz leistungsfähiger Produkte kann hier die Unterhaltskosten eines Tunnels deutlich verringern.

Oberflächenschutz

MC-Color Flair vision

- Zertifizierter Oberflächenschutz für Verkehrsbauwerke
- Pigmentierte Beschichtung mit integrierter Easy-to-clean-Technologie
- Temperatur-, frost und frostauszalbeständig
- UV- und witterungsstabil

Feinspachtel

Nafufill KM 103

- Feinspachtel zur Untergrundvorbereitung
- Nachbehandlungsfrei
- Sehr hohe Wasserrückhaltung
- Klasse R1 und R2 nach EN 1504 Teil 3







Technische Baustellenbetreuung und kompetente Beratung

Jeder Tunnel ist ein individuelles Bauwerk mit immer neuen Herausforderungen. Daher ist es für MC selbstverständlich gemeinsam mit unseren Kunden individuelle bedarfsorientierte Systemlösungen zu entwickeln und deren Ausführung zu begleiten. Auf die umfangreiche Beratung unserer Experten können Sie bauen. Denn Ihre Sicherheit und Zufriedenheit sind unser Ziel.

Für Ihre individuelle Beratung und Betreuung stehen Ihnen unsere Experten auch vor Ort zur Seite.

Produktsysteme für den Tunnelbau

- Bodenconditionierung
- Dicht- und Schmiermittel für Schildmaschinen
- Ringspaltmörtel
- Betonzusatzmittel
- Schalungsöle
- Gebirgsstabilisierung
- Injektionssysteme
- Betoninstandsetzung
- Oberflächenschutzsysteme
- Abdichtungssysteme

MC-Bauchemie Müller GmbH & Co. KG
Tunnelling
Am Kruppwald 1-8
46238 Bottrop

Telefon: +49 2041 101-50
Telefax: +49 2041 101-588

tunnelling@mc-bauchemie.de
www.mc-bauchemie.de



BE SURE. BUILD SURE.

Kontaktdaten

