



Automatisierte Schachtsanierung

MRT-Instandsetzung mit
ombran Beschichtungssystemen

EXPERTISE
UNDERGROUND SEWER SYSTEMS





Schachtbauwerke automatisiert renovieren

Die Renovierung von Schachtbauwerken stellt eine besondere Herausforderung dar. Obwohl die meisten Schächte mit einem inneren Durchmesser von DN 1000 begehbar sind, werden Untergrundvorbereitung und anschließende Beschichtung aufgrund der Tiefe oder beengter Platzverhältnisse oft nur unzureichend ausgeführt.

Das einzigartige MRT-Verfahren (Manhole Rehabilitation Technology) von HDT und MC bietet eine automatisierte Lösung, mit der die Ergebnisqualität bei der Instandsetzung extrem erhöht, jeder Arbeitsschritt stark beschleunigt und der Arbeitsschutz deutlich verbessert wird.

Automatisierte Untergrundvorbereitung

Die Untergrundvorbereitung wird automatisiert, qualitativ hochwertig und reproduzierbar mittels Hochdruckwasser-Granulatstrahlen bzw. Höchstdruckwasserstrahlen ausgeführt.

Automatisierte Beschichtung

Die Beschichtung der Schachtinnenwände wird im sogenannten Schleuderverfahren ausgeführt. Dabei werden Beschichtungsmaterialien über einen rotierenden Schleuderkopf gleichmäßig und optimal verdichtet auf die Schachtwandung aufgebracht.

Abgestimmte Beschichtungsmaterialien

Neben dem langjährig bewährten, speziell auf die Spritz- und Schleuderverarbeitung abgestimmten ombran MHP-SP steht der völlig neu entwickelte ombran MHP-SP 3000 zur Verfügung. Seine weiter optimierte chemische und mechanische Beständigkeit wird höchsten Anforderungen an Beschichtungsmörtel gemäß nationaler und internationaler Regelwerke (DIN 19573 / EN 1504-3) gerecht. Auch die Verarbeitung von hoch säure- und BSK-beständigen Spezialbeschichtungen wie dem Hybridsilikat ombran FT ist im Schleuderverfahren möglich.

Einsatzbereiche

- Schachtdurchmesser von ca. DN 600 bis DN 2000 (Öffnung mind. 510 mm)
- Schachttiefe bis 20 m (Regelausführung 12 m)
- Kreisförmige oder rechteckige Schächte
- Beton oder Mauerwerk
- Einsatz der Einzelkomponenten oder als Komplettsystem



Automatisch mehr Qualität in jeder Beziehung

Zeitersparnis

Ein schnelles Ergebnis bei gleichmäßiger Arbeitsqualität durch die automatisierte Untergrundvorbereitung und Beschichtung stellt nicht nur einen bedeutenden wirtschaftlichen Vorteil dar. Die kurzen Sanierungszeiten pro Schacht verringern auch baustellenbedingte Verkehrsstörungen und Anwohnerbelästigungen.

Außergewöhnliche Ergebnisqualität

- Gleichmäßige Festigkeit und Rauheit nach der Untergrundvorbereitung
- Gleichmäßige Schichtdicke (im Kreisquerschnitt) und optimierte Verdichtung der Beschichtungsmaterialien
- Reproduzierbares Sanierungsergebnis
- Verringerte Fehlerquote durch wiederkehrende Abläufe

Optimierter Arbeitsschutz

Durch den weitgehenden Wegfall manueller Arbeiten und der entsprechenden körperlichen Belastungen im Schachtinneren durch die ferngesteuerte MRT erreicht der Arbeitsschutz eine neue Dimension.

- Minimierung der Einstiege in den Schacht
- Minimierung schwerer körperlicher Arbeit im Schacht
- Reduzierung von Gefahren im Straßenverkehr durch verkürzte Baustellenzeiten

Erhöhte Wirtschaftlichkeit

- Verringerung der Arbeitskosten um bis zu 75 %
- Grundsätzliche Reduzierung der Sanierungskosten durch verkürzte Sanierungsdauer pro Schacht
- Geringere Kosten für Wasserhaltung / Verkehrslenkung





Kanalarbeiten

SAPAR
55474 4871

Mineralische Schachtbeschichtung auf höchstem Leistungsniveau ombran MHP-SP 3000 mit DySC[®]-Technologie



Die Beständigkeit gegen mechanische, biologische und vor allem chemische Angriffe ist der Schlüssel für den dauerhaften Erfolg einer Beschichtungsmaßnahme.

Eine gezielte Auswahl der Inhaltsstoffe, wie hoch sulfatbeständiger Spezialzemente, ist Voraussetzung für den Einsatz zementgebundener Mörtelsysteme in der Kanalisation. Wesentlicher Faktor für die chemische Beständigkeit zementgebundener Systeme ist eine minimierte Porosität und optimierte Porengrößenverteilung in der Mörtelmatrix.

Ergänzend zu einem minimierten w/z-Wert sorgt die patentierte DySC[®]-Technologie (Dynamische SynCristallisation) bei Mörteln der ombran MHP-Reihe dafür, dass sich über den normalen Hydratationsvorgang hinaus die Mörtelmatrix kontinuierlich verdichtet und verfestigt. Dadurch werden wasser- und somit schadstoffführende Poren auf ein Minimum reduziert und ein dauerhafter, hoher Schutz der Abwasserbauwerke erreicht. Dazu trägt auch der dickschichtige Auftrag (i. d. R. ≥ 10 mm) der faservergüteten Mörtel bei, der durch eine optimal abgestimmte Sieblinie ermöglicht wird.

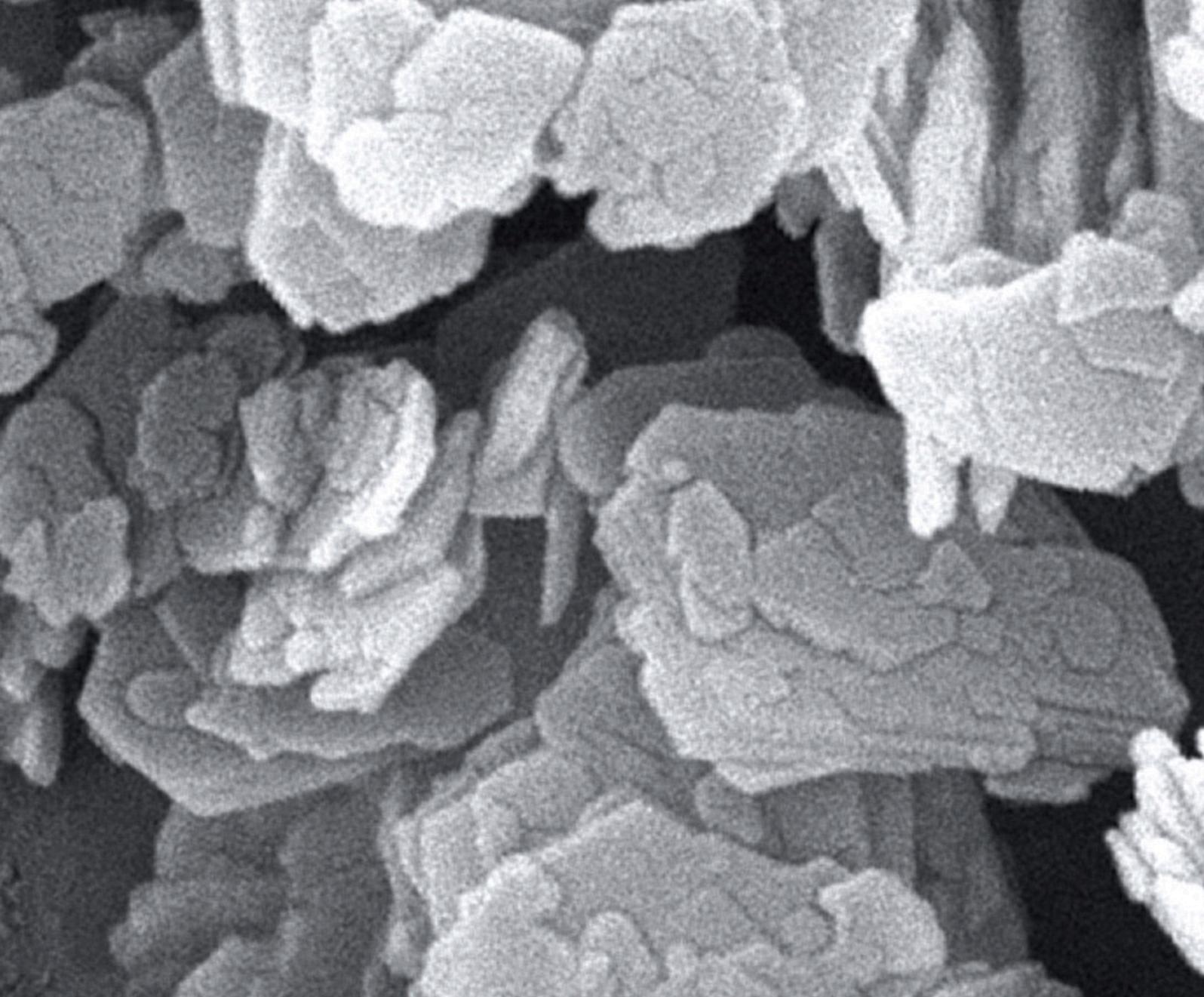
Die neue Beschichtungsgeneration

Ergänzend zum bewährten und DIBt-zugelassenen ombran MHP-SP zeichnet sich der völlig neu entwickelte ombran MHP-SP 3000 vor allem durch eine optimierte chemische Beständigkeit aus. Die Basis bilden CEM III-Hochleistungszemente, die dazu beitragen, dass die höchste mögliche Expositionsklasse XWW4 gem. DIN 19573 erreicht wird.

ombran MHP-SP 3000 ist speziell für die Applikation mit dem MRT-Verfahren entwickelt worden, eignet sich aber ebenso für die Hand- und Spritzverarbeitung. Das Reprofilierungs- und Beschichtungsmaterial erfüllt alle typischen Anforderungen an einen Kanalbeschichtungsmörtel und ist für diese Verwendung in seinen Eigenschaften optimiert.

ombran MHP-SP 3000

- Statisch anrechenbar (R4 / B2)
- Erhöhte chemische Beständigkeit
- Kurzzeitig beständig gegenüber biogener Schwefelsäurekorrosion (XWW4)
- Höchst abrasionsbeständig
- Sulfat- und karbonatisierungsbeständig
- Beständig gegenüber extremen Temperaturbelastungen (u. a. Frost-Tausalzbelastung)
- Minimierte Wassereindringtiefe
- Sehr guter Haftverbund zum Untergrund
- Hohe Standfestigkeit auch bei großen Schichtdicken
- Schnell wasserbelastbar

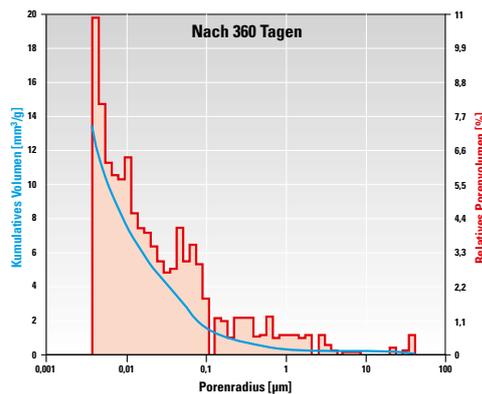
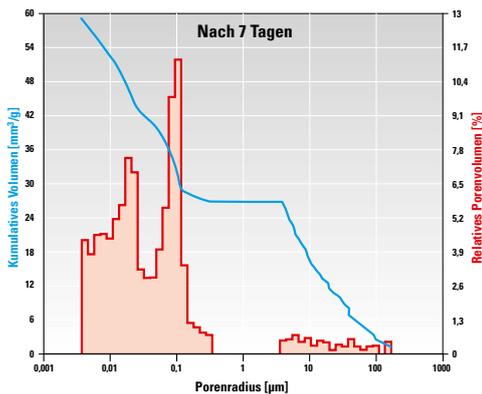


Zementgebundene Baustoffe sind porös! Als Kennwerte werden die Gesamtporosität und die Porenradienverteilung mittels Quecksilber-Druckporosimetrie bestimmt.

Erfasst werden Verdichtungs- / Luftporen ($x > 50 \mu\text{m}$), Kapillarporen ($50 \mu\text{m} > x > 0,05 \mu\text{m}$) und Gelporen ($0,05 \mu\text{m} > x$). Während im Bereich der Gelporen ein Stofftransport nicht möglich ist, machen Verdichtungs- / Luftporen und Kapillarporen zementgebundene Baustoffe für Schadstoffe durchdringbar. Es gilt: Je größer der Anteil an Verdichtungs- / Luftporen und Kapillarporen, desto geringer die chemische Beständigkeit und der Hydrolysewiderstand des Systems.

Die DySC®-Technologie des ombran MHP-Systems reduziert diese Porentypen effektiv mit zunehmendem Alter der Beschichtung, was sich in einer minimierten Gesamtporosität sowie einer optimierten Porenradienverteilung zeigt.

Zeitliche Veränderung der Porenradienverteilung beim ombran MHP-SP



Sicherer Schutz für hochbeanspruchte Abwasserbauwerke ombran FT mit Hybrid-Silikatechnologie

Ob in der Industrie oder im öffentlichen Bereich: Abwasserbauwerke müssen höchsten Beanspruchungen standhalten! Zementgebundene Baustoffe stoßen in Kontakt mit sauren Medien nicht selten an die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit. In pH-Wert Bereichen unterhalb von 3,5 oder bei stark variierenden pH-Werten werden Bauteile besonders geschädigt.

Die Hybrid-Silikatechnologie von ombran schützt Ihre Abwasserbauwerke vor solchen aggressiven Angriffen. Sie bietet eine hohe chemische Beständigkeit sowohl in sauren als auch basischen pH-Wert Bereichen. Durch eine Trimerisationsreaktion entsteht eine dichte Matrix, die für Schadstoffe undurchdringbar ist.

Wasserdampfdiffusion

Beton- und Mauerwerksbauteile von Abwasserschächten grenzen direkt an das Erdreich. Eine rückwärtige Durchfeuchtung kann daher nicht ausgeschlossen werden. Wasserdampfdichte Systeme, wie z. B. die meisten Epoxidharze, unterbrechen den natürlichen Wasserdampftransport durch das Bauwerk. So können sich Osmose- und Kapillardrücke zwischen Beschichtung und Untergrund aufbauen. Blasenbildung und Ablösungen der Beschichtung vom Untergrund sind die Folge!

Beschichtungssysteme von ombran auf Basis der Hybrid-Silikatechnologie sind dagegen wasserdampfdiffusionsfähig und verhindern so Osmoseschäden.

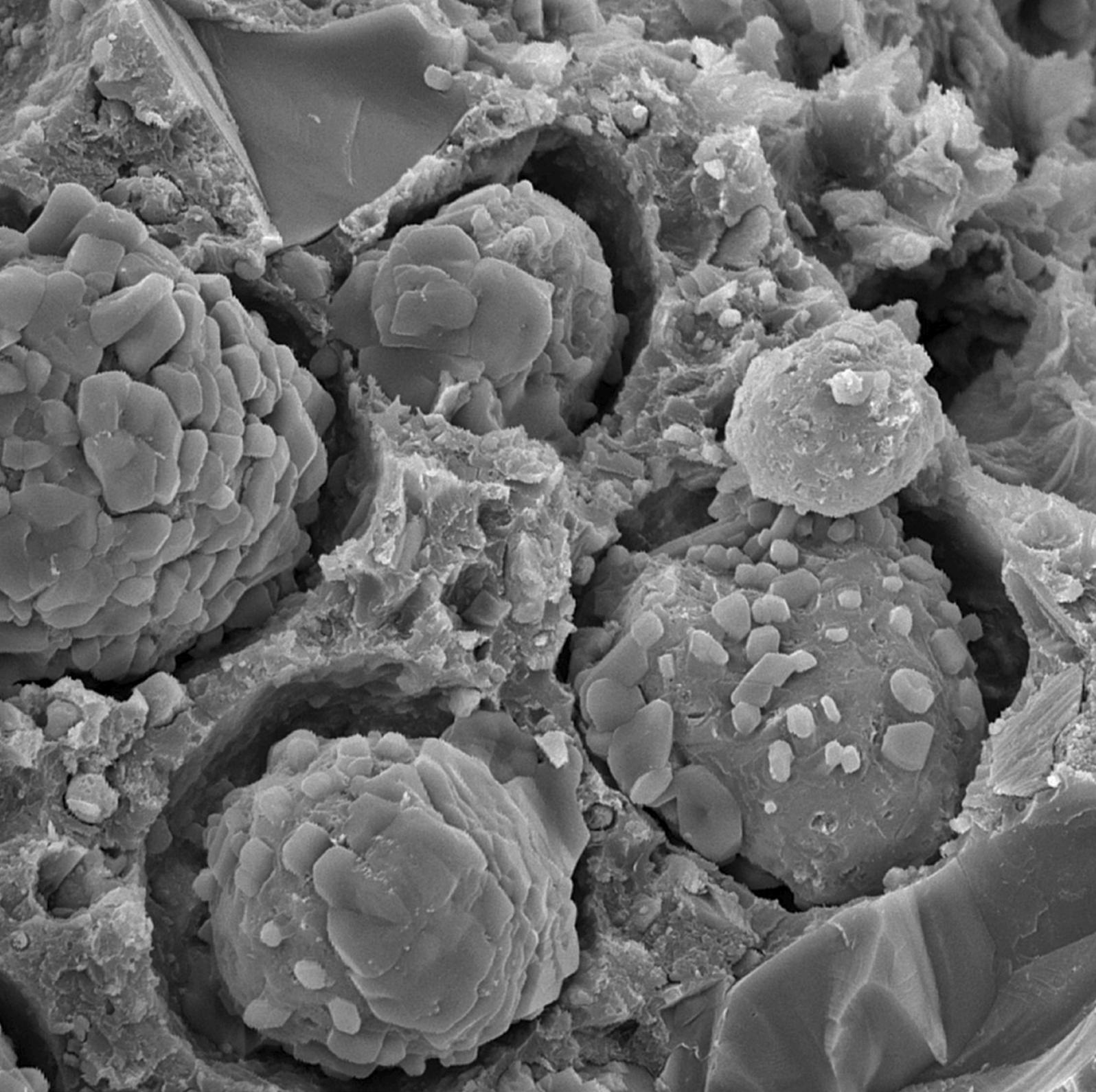
Sicherer Schutz vor BSK ohne Osmoseschäden

ombran FT verschließt die Kapillar- und Verdichtungsporen mineralischer Untergründe ohne die Wasserdampfdiffusionsfähigkeit des Bauteils negativ zu beeinflussen.

ombran FT

- Chemisch hoch beständig, auch gegen biogene Schwefelsäure (BSK)
- Schlag- und kratzfest
- Wasserdampfdiffusionsfähig
- Kapillarverschließend
- Einfache und schnelle Verarbeitung in Hand- und Spritzapplikation, sowie im MRT-Schleuderverfahren
- Sehr gute Reparaturfähigkeit
- Elektrostatisch ableitfähig
- Auch verfügbar als blau pigmentierte, nicht ableitfähige Variante für Hand- und Spritzapplikation (ombran CPS)





Trimerisation – die Reaktion

ombran Hybrid-Silikatbeschichtungen sind 3-komponentige Beschichtungssysteme bei deren Reaktionsverlauf eine Trimerisation zu einem dreidimensionalen vollvernetzten Molekülgerüst – dem Trimer – führt. Es entsteht eine dichte Beschichtungsmatrix, die für Schadstoffe undurchdringbar ist, allerdings eine ausgeprägte Wasserdampfdiffusionsfähigkeit aufweist. Im ausgehärteten Zustand weisen Hybrid-Silikatbeschichtungen ein zähelastisches Materialverhalten auf.

MRT-Truck

Schächte am laufenden Band!

Ein MRT-Truck ist ein autarkes Komplettsystem für die automatisierte Schachtsanierung, mit dem alle erforderlichen Arbeiten zur Untergrundvorbereitung und zur Beschichtung durchgeführt werden können.

Basis des Systems ist ein LKW, der neben Maschinenraum und Mörtelmischbereich gewöhnlich auch über einen Sozialraum verfügt. Die Planung und Realisierung des MRT-Trucks erfolgt individuell und ermöglicht ein optimal auf die jeweiligen Wünsche und Anforderungen des Verarbeiters abgestimmtes System. Dabei können auch verschiedenste Ausbaukonzepte vom Kleintransporter mit Anhänger, über 7,5 to bis hin zu > 15 to Fahrzeuge realisiert werden.

Mit dem Einsatz eines MRT-Trucks werden die grundsätzlichen Vorteile der MRT-Technik optimal ausgenutzt. Durch die so gewonnene Mobilität der einzelnen MRT-Komponenten, die samt unterstützender Maschinenteknik fest auf einem LKW verbaut sind, ergibt sich die Möglichkeit, eine größere Anzahl von Schächten in einem größeren Einzugsgebiet, aber auch nur mehrere Schächte innerhalb eines einzigen Straßenzuges innerhalb kürzester Zeit äußerst wirtschaftlich und in höchster Qualität zu sanieren.

Alles ist an seinem Platz und damit jederzeit auffindbar. Darüber hinaus kann die schachtweise Vorbereitung bzw. Reinigung des MRT-Equipments entfallen, da nahe beieinander liegende Schächte wie am Fließband angefahren / abgearbeitet werden und somit die jeweiligen MRT-Komponenten fortlaufend ohne Umbau verwendet werden können.

Aufgrund der langen Verarbeitungszeit der Sanierungsmörtel kann in der Regel beispielsweise die zwischenzeitliche Reinigung von Mischer und Mörtelpumpe entfallen, so dass nach einer kurzen Umsetzpause des Fahrzeugs am nächsten Schacht einfach die Schleuderarbeiten wieder aufgenommen werden.

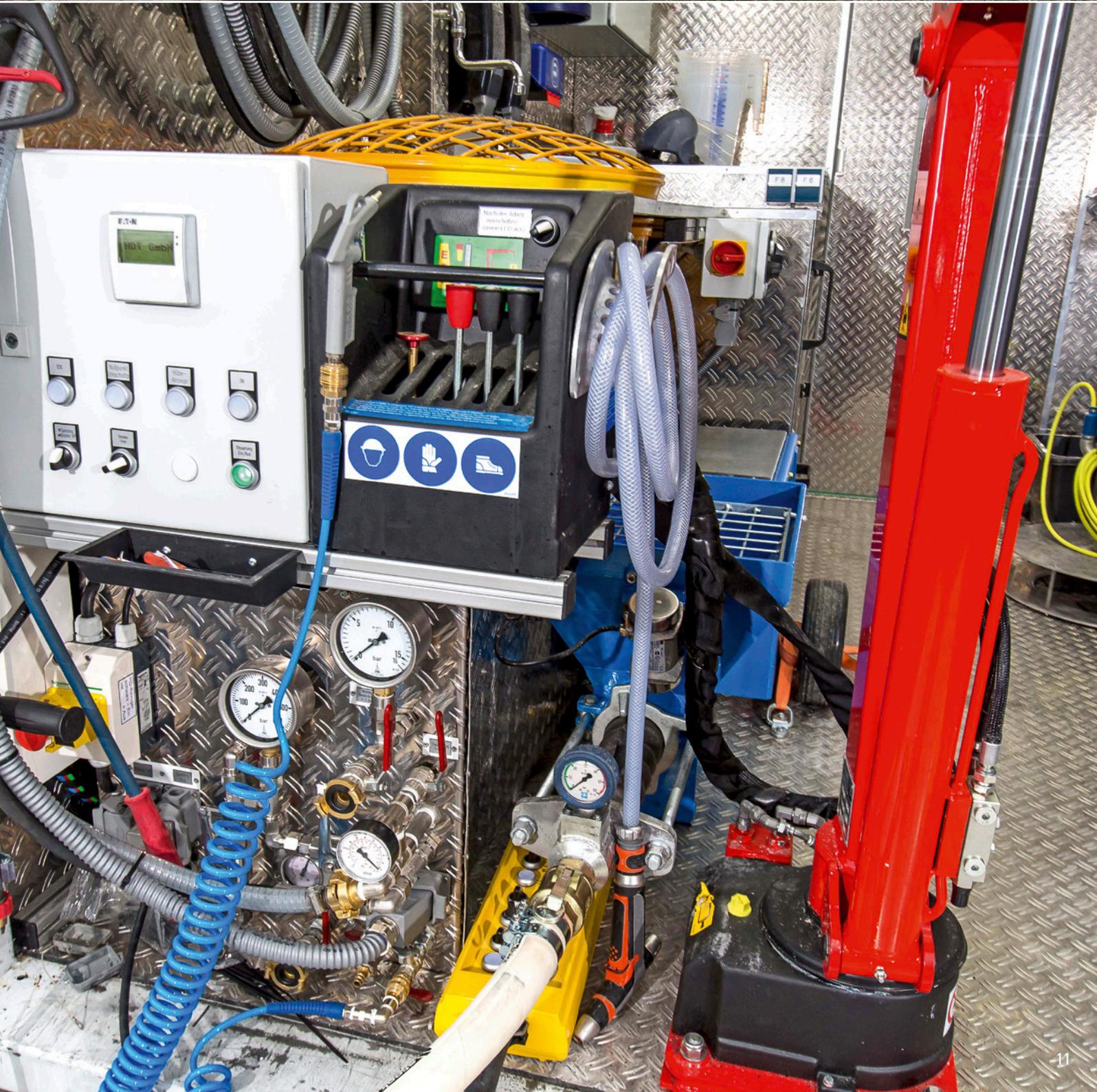
Auch Sanierungsmaterial und Anmachwasser können je nach Ausbaustufe des Trucks an Bord mitgeführt werden und sind unmittelbar verfügbar.

Komplette MRT-Anlage

- **MRT Blasting Unit** – Vorbereitung des Beschichtungsuntergrundes mittels Wasserhochdruck-Granulat-Strahlen
- **MRT Blaster HP Unit** – Entfernung von Altbeschichtungen und geschädigtem Beton (nur einsetzbar mit zusätzlichem Wasserhöchstdruckaggregat)
- **MRT Spinning Unit** – Schleuderapplikation der mineralischen Spezialkanalsanierungsmörtel ombran MHP-SP 3000 und ombran MHP-SP
- **HS Coating Head** – Schleuderapplikation des chemisch hoch beständigen Hybrid-Silikatharzes ombran FT
- **MRT Control Unit** – automatisierte Steuerung des gesamten Instandsetzungsprozesses

Komplette Fahrzeugausstattung für den autarken Einsatz

- Maschinenraum mit Stromerzeuger, Wasserhochdruckaggregat und Luftkompressor
- Mörtelmischbereich mit Tellermischer inklusive integriertem Staubabzug und Mörtelpumpe
- Elektrischer Ausleger für einfache Positionierung der MRT-Komponenten über dem Schacht
- Sozialraum mit Standheizung, mobiler Toilette, Küche und PC-Arbeitsplatz



Automatisierte Untergrundvorbereitung

Jede Beschichtung ist nur so gut, wie der Untergrund, auf dem sie aufgetragen wird. Die zuverlässige, gleichmäßige Haftung eines Beschichtungssystems auf dem Untergrund setzt eine tragfähige, raue und gleichmäßige Oberflächenbeschaffenheit voraus. Die automatisierte Untergrundvorbereitung mit der MRT erzielt hier optimale, reproduzierbare Ergebnisse unter Einhaltung arbeitssicherheitstechnischer Vorgaben. Je nach Sanierungsziel stehen Ihnen dafür zwei unterschiedliche Strahlgeräte zur Verfügung.

MRT Blasting Unit für die Entfernung minderfester oberflächennaher Schichten und zur Erzielung der notwendigen Oberflächenrauheit

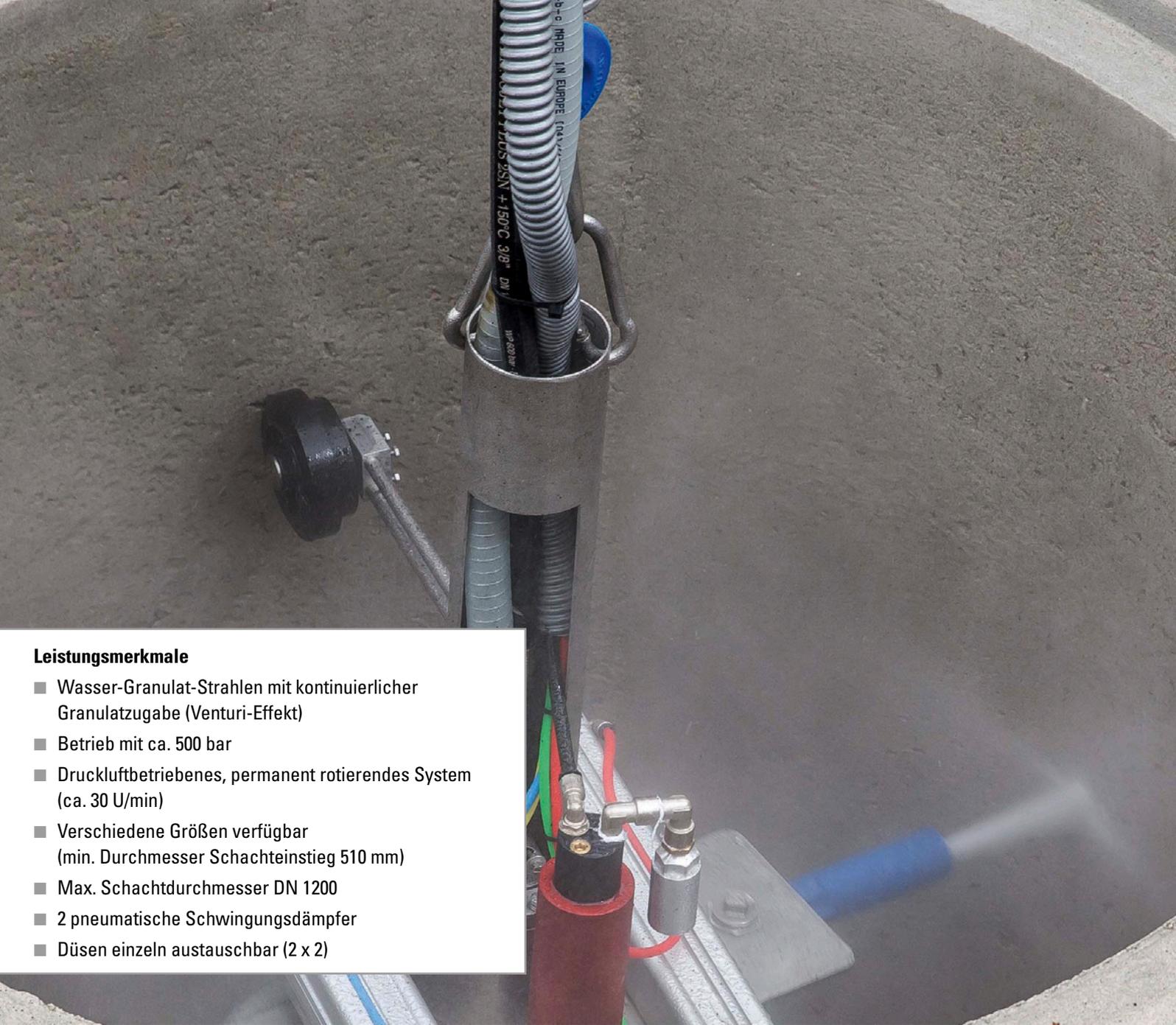
Die MRT Blasting Unit ist eine automatisiert steuerbare Wasserhochdruck-Granulat-Strahleinrichtung für die Untergrundvorbereitung von Schachtwandoberflächen. Durch den Einsatz von max. 500 bar Wasserdruck in Kombination mit Granulat (Abrasionsmittel) wird die für eine nachfolgende Mörtelbeschichtung erforderliche Oberflächentragfähigkeit und Rauheit ergebnissicher und zeitoptimiert erzielt.



MRT Blaster HP Unit für den Abtrag von Altbeschichtungen und tiefengeschädigtem Beton

Die MRT Blaster HP Unit ist eine automatisiert steuerbare Wasserhöchstdruck-Strahleinrichtung speziell zum Abtrag von schadhafte Altbeschichtungen oder tiefengeschädigten Betonoberflächen (tiefgehender Sulfateintrag infolge biogener Schwefelsäurekorrosion). Durch einen Wasserdruck von bis zu 2.500 bar, bei kontinuierlicher Rotation der Düsen, wird die für eine nachfolgende Mörtelbeschichtung erforderliche Oberflächenbeschaffenheit in kürzester Zeit erzielt.





Leistungsmerkmale

- Wasser-Granulat-Strahlen mit kontinuierlicher Granulatzugabe (Venturi-Effekt)
- Betrieb mit ca. 500 bar
- Druckluftbetriebenes, permanent rotierendes System (ca. 30 U/min)
- Verschiedene Größen verfügbar (min. Durchmesser Schachteinstieg 510 mm)
- Max. Schachtdurchmesser DN 1200
- 2 pneumatische Schwingungsdämpfer
- Düsen einzeln austauschbar (2 x 2)



Leistungsmerkmale

- Wasserhöchstdruck-Strahlen
- Betrieb mit ca. 1.000 bis 2.500 bar
- Elektrisch betriebenes, permanent rotierendes System (ca. 900 U/min)
- Mindestschachtgröße DN 600
- Nur in Kombination mit zusätzlicher Wasserhöchstdruckpumpe einsetzbar

Automatisierte Beschichtung

Die Erzielung der gewünschten Schichtdicke und Verdichtung der aufzubringenden Beschichtung ist mit der MRT im Schleuderverfahren hinsichtlich Qualität, Wirtschaftlichkeit und Arbeitssicherheit nicht zu übertreffen. Bei manueller Spritztechnik und händischer Applikation erschwert naturgemäß die Enge im Schacht eine gleichmäßige, hochwertige Ausführung. Auch gestaltet sich die Installation sicherer Arbeitsbühnen in den meisten Fällen als kaum umsetzbar. Die MRT-Anwendung dagegen erzielt gleichmäßige, reproduzierbare Ergebnisse in kürzerer Zeit unter Einhaltung arbeitssicherheitstechnischer Vorgaben.

MRT Spinning Unit für die mineralische Beschichtung mit ombran MHP-SP / ombran MHP SP-3000

Die MRT Spinning Unit ist ein automatisiert steuerbarer Schleuderkopf und dient zur Beschichtung der vertikalen Schachtwandoberflächen mit ombran MHP Hochleistungsmörteln. Das Beschichtungsmaterial wird hierbei allerdings nicht händisch oder mit Druckluft auf den Untergrund appliziert. Die MRT nutzt die aus der Rotation des Schleuderkopfs resultierende Zentrifugalkraft für eine gleichmäßige und optimal verdichtete Beschichtung.



HS Coating Head für die Applikation der Hybrid-Silikatbeschichtung

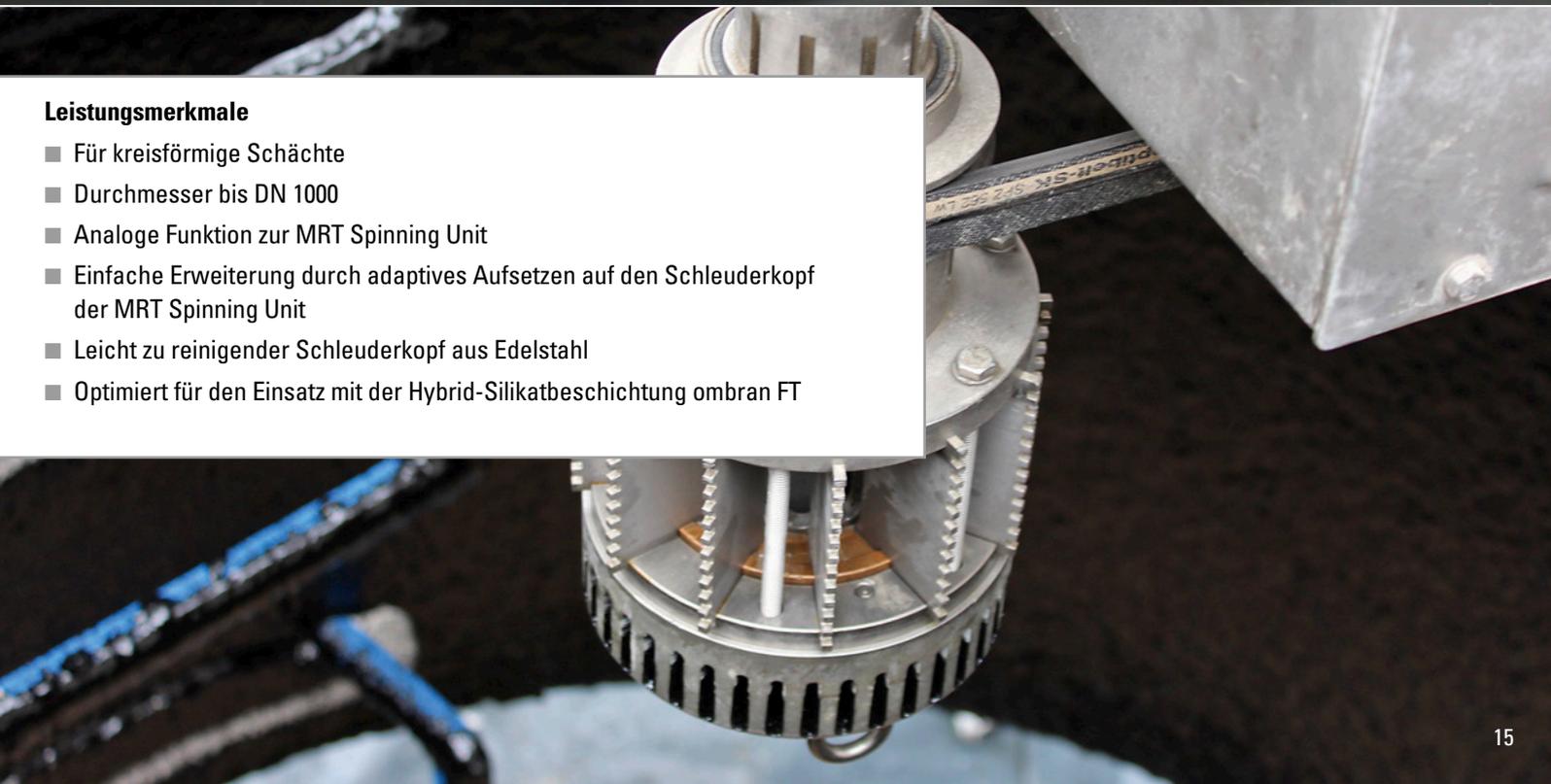
Der HS Coating Head wird als Aufsatz auf die MRT Spinning Unit montiert und ermöglicht die automatisierte Beschichtung mit dem Hybrid-Silikat ombran FT. Die Funktion der Schleuderverarbeitung mit all ihren Vorteilen bleibt unverändert.





Leistungsmerkmale

- Für kreisförmige und rechteckige Schächte
- Durchmesser von DN 600 bis DN 2000
- Für Beton und Mauerwerk
- Applikation durch Zentrifugalkraft
- Permanent rotierendes System mit elektrischem Antrieb
- Stufenlose Drehzahlregelung (bis zu 4.000 U/min)
- Wechsel der Drehrichtung zur Vermeidung von Schleuderschatten
- Verschleißarmer, komplett zerlegbarer Schleuderkopf aus Edelstahl
- Optimiert für den Einsatz mit den Hightech-Mörteln der ombran MHP-Reihe



Leistungsmerkmale

- Für kreisförmige Schächte
- Durchmesser bis DN 1000
- Analoge Funktion zur MRT Spinning Unit
- Einfache Erweiterung durch adaptives Aufsetzen auf den Schleuderkopf der MRT Spinning Unit
- Leicht zu reinigender Schleuderkopf aus Edelstahl
- Optimiert für den Einsatz mit der Hybrid-Silikatbeschichtung ombran FT

ombran – Underground Sewer Systems Kompetenz und Qualität

ombran bietet Ihnen umfassende Systemlösungen für die Bereiche der Kanal- und Schachtinstandsetzung. Die ausgereiften Produktsysteme haben sich seit Jahrzehnten durch ihre hohe Qualität und Wirtschaftlichkeit bewährt.

- Kanalinstandsetzung
- Schachtsanierung
- Linertechnologie
- Systeme für die Roboteranwendung
- Abdichtungssysteme
- Rohrauskleidung und -umhüllung

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

Deutschland:
Telefon: +49 2041 101-130
Telefax: +49 2041 101-197

Österreich:
Telefon: +43 2272 72 600
Telefax: +43 2272 72 600-20

Schweiz:
Telefon: +41 56 616 68 68
Telefax: +41 56 616 68 69

ombran@mc-bauchemie.de
www.mc-bauchemie.de



BE SURE. BUILD SURE.

Kontaktdaten

