

MasterRoc[®] MSL 345

Sicherheitsstollen Giswil





Temporäres Stoppen von stärkeren Wasserzutritten mittels PU-Injektionen.



Aufgabe des in Säcken von 15 kg angelieferten MasterRoc® MSL 345 in die Trockenspritzmaschine, z.B. MEYCO Piccola.

Beschreibung des Projekts

Die Umfahrung Giswil wurde als eine im Gegenverkehr betriebene, zweispurige Nationalstrasse gebaut. Es handelt sich um die Fortsetzung der Nationalstrasse A8 von Hergiswil bis Sachseln. Wichtigstes Bauwerk der Umfahrung ist der 2066 m lange Strassentunnel Giswil. Er wurde durch Glimmerschiefer, konventionell im Sprengvortrieb, steigend von Norden nach Süden, aufgeföhren. Der Endausbau besteht aus einer zweischaligen Betonkonstruktion, bei welcher die Abdichtung konventionell mittels Drainagematte und PVC-Membran ausgeführt wurde. In der Endphase des Baus des Umfahrungstunnels wurde das Projekt mit einem parallelen Sicherheitsstollen ergänzt. Dieser liegt bergseits der Hauptröhre in einem Abstand von knapp 20 m und ist alle 300 m durch Querschläge mit dem Haupttunnel verbunden. Aufgeföhren wurde der Sicherheitsstollen mit einer Hartgesteins-TBM (\varnothing 4 m). Die Ausbruchssicherung wurde mit Felsanker, Netz und Spritzbeton ausgeführt.

Die Herausforderung

Aufgrund der Erfahrungen im Haupttunnel suchte der projektierende Ingenieur für den Sicherheitsstollen in den wasserführenden Zonen nach einer alternativen Abdichtungslösung, welche folgenden Anforderungen gerecht werden musste:

- keine Drainagewirkung, weil ein Auswaschen von Feinstanteilen durch Gebirgswasser verhindert werden soll,
- keine Verschleppung des Wassers in die trockenen Zonen,
- keine Längsumläufigkeit des Wassers,
- möglichst dieselbe Abdichtung im gefrästen Tunnel und in den gesprengten Portalzonen,
- Verträglichkeit der Abdichtung des bergmännischen Bereichs mit denen in den Portalbauwerken.

Aufgrund dieser Anforderungen und nach Begutachtung einer im Sicherheitsstollen ausgeführten Teststrecke entschieden sich Bauherr, Projekt- und Bauleitung für die Ausführung einer gespritzten druckwasserhaltenden Vollabdichtung.

Unser Lösungsvorschlag

Wegen den komplexen Anforderungen schlugen die Experten von Master Builders Solutions® den Einsatz der spritzbaren Abdichtungsmembran MasterRoc® MSL 345 vor.

Als Hauptvorteile dieser Lösung werden angesehen:

- vollflächige, sehr gute Haftung auf Beton und Stahl,
- keine Längsumläufigkeit wegen vollflächiger Haftung,
- einfache Applikation auch in komplexen Geometrien,
- hohe Applikationsleistung,
- schnelle Aushärtung,
- einschalige Bauweise dank Verbund Beton-Abdichtung-Beton möglich,
- sulfatbeständig,
- einfache Behebung von allfälligen Leckstellen durch nachträgliche Injektionen,
- minimaler Installationsaufwand.

Vorgehensweise

1. Die Beseitigung von Wasserzutrittstellen

Wasserzutritte werden temporär gestoppt, um die vollflächige Haftung der Membran auf dem Abdichtungsträger zu gewährleisten. Zur Anwendung gelangten in dieser Phase Einkomponenten-Polyurethan-Injektionen (MasterRoc® MP 355 IK) und Zweikomponenten-Acrylat-Injektionen (MasterRoc® MP 308 oder MP 307 CE). Um eine undrainierte und wasserdichte Struktur zu garantieren, muss dieser Arbeitsschritt umfassend und sorgfältig ausgeführt werden.

2. Aufbringen eines Ausgleichsspritzbetons

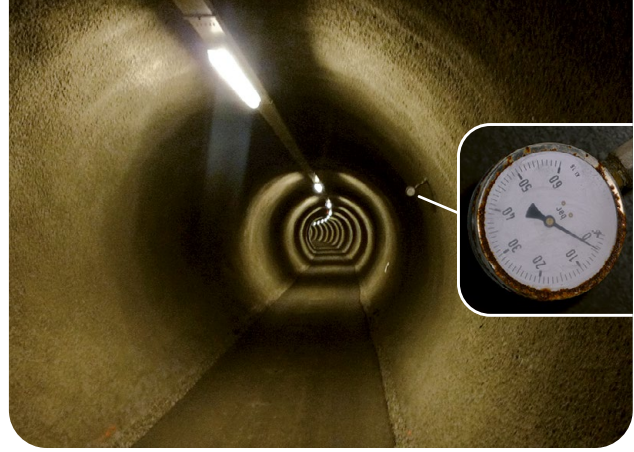
Durch die Applikation des Ausgleichsspritzbetons (Abdichtungsträger, 0–4 mm Körnung) kann der Materialverbrauch der Spritzmembran reduziert werden. Zusätzlich wird die gleichmässige Aufbringung der Membran deutlich erleichtert und die Bildung von Spritzschatten bei korrektem Spritzauftrag ausgeschlossen.

3. Beseitigung eventuell verbliebener Leckagen

Durch örtlich begrenzte Acrylat-Injektionen wird das eventuell lokal noch zutretende Wasser bei Tropfstellen im Abdichtungsträger oder bei Ankerköpfen verdrängt. Der Einsatz von



Auftragen der inneren Betonschale mit Nassspritzbeton. Zu beachten ist der horizontale Streifen im unteren Wandbereich, der nicht überspritzt wird. Dieser Streifen dient dem Anschluss der später gespritzten Sohlmembran.



Auch nach fünf und fünfzehn Jahren:
Ein absolut trockener Stollen trotz 4.5 bar Wasserdruck.

MasterRoc® MP 308 oder MP 307 CE führt in diesem Schritt mit minimalem Aufwand zur erfolgreichen Beseitigung der Leckstellen.

4. Applikation der Abdichtungsmembran MasterRoc® MSL 345

Mit einer modifizierten MEYCO Piccola (Rotor 12-Loch oder «Banane», H = 90 mm) wird eine minimal 3 mm dicke Schicht der Spritzmembran im Trockenspritzverfahren aufgetragen. Die Schichtdicke wird während der Spritzapplikation laufend durch eine Person mit einer Kontrollnadel gemessen. Dadurch wird der korrekte Auftrag der geforderten Schichtstärke gewährleistet. Als Spritzleistung wurden 70 bis 100 m² pro Stunde erreicht.

5. Nicht bewehrte Innenschale aus Spritzbeton

Die 10 cm starke Spritzbetoninnenschale kann bereits einen Tag nach dem Membranauftrag appliziert werden. Sie wird vorerst nur im First- und Ulmenbereich aufgetragen. Bleibt die Spritzmembran längere Zeit (mehrere Tage oder länger) unbeschichtet, ist eine gründliche Reinigung der Membran mit Wasser vor dem Spritzauftrag der Innenschale unabdingbar.

6. Reinigung der Tunnelsohle

Nach dem Einbau der Innenschale im First- und Ulmenbereich muss die Sohle gründlich gereinigt werden.

7. Aufbringen der Membran und Innenschale in der Tunnelsohle

Beim Auftrag des Spritzbetons für die Innenschale wurde im Sohlbereich ein 20 cm breiter bereits mit MasterRoc® MSL 345

beschichteter Streifen ausgespart. Die Spritzmembran wird im Sohlbereich durch überspritzen dieses Streifens an die bereits bestehende Abdichtung angeschlossen. Nach zirka einem Tag kann auch hier der Sohl-spritzbeton (Innenschale) aufgebracht werden.

Das Ergebnis

Die Wünsche des Planers, welche er an die Eigenschaften der Wasserabdichtung des Sicherheitsstollens gestellt hatte, konnten durch den Einsatz der gespritzten Abdichtungsmembran MasterRoc® MSL 345 voll erfüllt werden. So hat zusätzlich zur geometrischen Flexibilität, auch komplexe Geometrien sind einfach abzudichten, die Einfachheit des Anschlusses von MasterRoc® MSL 345 an die bestehenden Abdichtungen überzeugt. In diesem Fall wurden die mit einer spritzbaren, hochelastischen Polyurethan-Membran abgedichteten Portalbauwerke problemlos an die mit MasterRoc® MSL 345 ausgeführte Sicherheitsstollenabdichtung angeschlossen.

Zusätzlich haben die hohen Haftzugwerte der Membran auf Beton bzw. von Beton auf der Membran es ermöglicht, die Innenschale aus Spritzbeton herzustellen. Die Haftung verhinderte auch eine Wasserumläufigkeit, das Risiko unkontrollierbarer Wasserzutritte wurde minimiert. Während der Bauausführung festgestellte, vereinzelte Undichtigkeiten wurden sofort und einfach mittels Injektion eines niedrig viskosen Acrylatgels (MasterRoc® MP 308 oder MP 307 CE) abgedichtet.

Der abgedichtete Tunnel entsprach voll den Wünschen des Planers und des Auftraggebers.

Verwendete Produkte

MasterRheobuild® UG 3	Fliessmittel/Verzögerer (FM/VZ) für Spritzbeton
MasterRoc® SA 160/170	Nicht alkalihaltiger Erstarrungsbeschleuniger für Spritzbeton (BE/AF)
MasterRoc® MSL 345	Spritzbare Abdichtungsmembran
MasterRoc® MP 308 oder MP 307 CE	Injektionsharz auf Acrylatbasis
MasterRoc® MP 355 IK	Injektionsschaum auf PU-Basis



Projektpartner

Bauherr Bauamt Obwalden Abteilung Strassenbau

Projektverfasser IG N8 Umfahrung Giswil

- E. Winkler + Partner AG
- Gasser & Partner
- Dr. Vollenweider AG

ARGE ASIG Giswil

- Murer AG
- Zschokke Locher
- CSC
- Eberli Bau AG



Bildnachweis Master Builders Solutions Schweiz AG

Master Builders Solutions Schweiz AG

Im Schachen, 5113 Holderbank
T +41 58 958 22 44
info-as.ch@masterbuilders.com
www.master-builders-solutions.ch

Die in diesem Dokument enthaltenen Daten basieren auf dem aktuellen Stand unseres Wissens und unserer Erfahrungen. Sie stellen aufgrund der zahlreichen Faktoren, die die Bearbeitung und Anwendung unserer Produkte beeinflussen können, nicht die vertraglich zugesicherte Produktqualität dar und befreien den Bearbeiter nicht von eigenständig auszuführenden Recherchen und Prüfungen. Die vereinbarte Produktqualität zum Zeitpunkt des Gefahrenübergangs wird einzig im aufgestellten Spezifikationsdatenblatt aufgeführt. Alle Beschreibungen, Zeichnungen, Fotos, Daten, Verhältnisse und Gewichte o. ä. können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Es obliegt der Verantwortung des Abnehmers unserer Produkte, sicherzustellen, dass alle Eigentumsrechte und gesetzlichen Bestimmungen befolgt werden (II / 2021).

® eingetragene Marke von Master Builders Solutions® in vielen Ländern der Welt

