

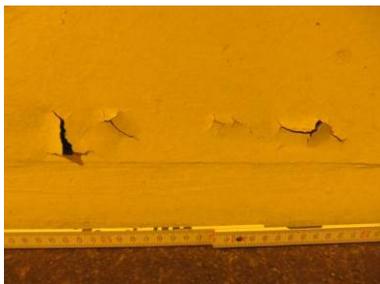
Betontechnologische Einflussfaktoren auf die Dauerhaftigkeit von Tunnelanstrichsystemen

*DI Birgit Achleitner, DI Dr. Martin Peyerl (Smart Minerals GmbH)
Karl Kolar (IKO - Ingenieurbüro Kolar GmbH), DI Michael Steiner (ASFINAG F&E)*

Tunnelanstrichsysteme sind für die Erhöhung der Sicherheit und die Reduktion der Instandhaltungs- und Energiekosten für den Infrastrukturbetreiber von wesentlicher Bedeutung. Allerdings ist die Dauerhaftigkeit der derzeit eingesetzten Systeme oft nicht zufriedenstellend. Manche, teilweise sogar ältere Anstrichsysteme sind noch in gutem Zustand während andere bereits wenige Jahre nach dem Auftrag grobe Mängel, insbesondere Ablöseerscheinungen, aufweisen. Die Ursachen für diese Schädstellen sind vielfältig: Verschleiß, Alterung, Einflüsse durch Verarbeitungsmängel oder mangelnde Untergrundvorbereitung, uvm. können eine Rolle spielen. Dadurch gestaltet sich besonders die Ursachenfindung und Zuordnung von aufgetretenen Mängeln als äußerst vielschichtig.

Im Rahmen dieses Forschungsprojektes wurden deshalb die Einflussparameter auf die Dauerhaftigkeit von Tunnelanstrichsystemen eingehend untersucht. In der ersten Projekthälfte wurden repräsentative Tunnelbauwerke aus dem Gesamtnetz der ASFINAG ausgewählt und einer detaillierten Beurteilung unterzogen. Bei der Herstellung von Tunnelinnenschalen werden üblicherweise die Betonsorten gemäß ÖBV Richtlinie „Innenschalenbeton“ für Gewölbe mit der Sortenbezeichnung IG bzw. für wasserdichte Innenschalen mit der Sortenbezeichnung WDI eingesetzt, welche mit geringeren Bindemittelgehalten auskommen als vergleichbare Betonsorten gemäß ÖNORM B4710-1. Die Beständigkeit dieser für Tunnelinnenschalen vorgesehenen Betonsorten gegenüber Umwelteinflüssen (z.B. Frost-Taumittelbeanspruchung) ist demgemäß geringer. Es wird bei Betonsorten für Tunnelinnenschalen davon ausgegangen, dass durch den vorhandenen Tunnelanstrich ein zusätzlicher Schutz des Betons gegeben ist. Ist dieser Schutz durch den Tunnelanstrich nicht mehr ausreichend vorhanden, kommt es rasch zu Frost-Taumittelschäden des Tunnelinnenschalenbetons.

Neben der visuellen Begutachtung wurden während den Tunnelbegehungen ebenfalls Material- und Untergrundeigenschaften festgestellt und die Betriebsparameter erhoben. Zu den notierten Schadensbildern gehörten vor allem Ablöseerscheinungen unterschiedlichster Form und Größe welche in allen beprobten Tunneln beobachtet werden konnten. Obwohl sich die Schadensbilder ähneln können die Ursachen verschiedenartig sein: aufsteigende Feuchtigkeit im unteren Ulmenbereich, Defekte durch Einbauten oder schlechte Untergrundhaftung stellen nur ein Auszug der möglichen Auslöser dar.



Schädigung im Anschlussbereich
Randstreifen



Großflächige Ablösungen vor allem
im oberen Ulmenbereich



Längliche Abplatzungen besonders
in Portalnähe

Abbildung 1: Exemplarische Schadensbilder aufgenommen im Strengener Tunnel – Fahrtrichtung Innsbruck

Basierend auf den Erkenntnissen aus der Begutachtung und Beprobung realer Tunnelbauwerke wurden in der zweiten Projekthälfte die Auswirkungen von W/B-Wert, Untergrundvorbereitung und Herstellungsparametern auf die Beständigkeit von Anstrichsystemen mit Hilfe von Laborversuchen unter kontrollierten Bedingungen simuliert. Hierbei konnte ein Einfluss des Chloridgehaltes und W/B-Wertes festgestellt werden, obwohl oberflächlich keine Schäden an den aufgetragenen Anstrichsystemen sichtbar waren. Erst nach definierten Auslagerungsszenarien (beispielsweise Frost-Tausalz-Einwirkung) wurden Risse sichtbar.

Zusammenfassend kann zu den Ergebnissen aus diesem Forschungsprojekt folgendes festgehalten werden:

- Durch die Besichtigung ausgewählter Tunnelobjekte konnte eine umfassende Datengrundlage bezüglich den Erscheinungsformen möglicher Beschichtungsschäden erstellt werden. Außerdem war eine erste Abschätzung denkbarer Einflussparameter auf die Dauerhaftigkeit von Tunnelbeschichtungen möglich.
- Durch die anschließende Beprobung der Tunnelobjekte wurde weiters versucht, einen Zusammenhang zwischen einfach bestimmbar Parametern und bestimmten Schadensbildern bzw. Schadenshäufungen festzustellen. Eine Zuweisung war in einzelnen Fällen möglich, beispielsweise ein hoher Chloridgehalt und niedrige Haftzugfestigkeit bei Abplatzungen.
- Während den Laborversuchen wurden die Auswirkungen ungünstiger Herstellungsbedingungen und Witterungseinflüsse auf die Beschichtung untersucht. Hierbei wurde in unterschiedlichen Auslagerungsszenarien ein Einfluss der Betonqualität wie W/B-Wert und Chloridgehalt sowie den Verarbeitungsbedingungen festgestellt.