

Hochleistungselastomermörtel auf Kunststoffbasis :

Densolastic EM in der Praxis

von Lutz Schröder*

Verkehrsflächen werden durch den zunehmenden Straßenverkehr und durch höhere Achslasten immer mehr beansprucht. Betroffen davon sind auch die Einbauten in den Verkehrsflächen, wie z.B. Schachtbauwerke und Ablaufrinnen aus Pflastersteinen, die vielfach in den Verkehrsflächen angeordnet werden müssen. Bei Schachtabdeckungen sind häufig Schäden in den Oberflächen zu beobachten. Oft entstehen diese Schäden, weil die Fugenfüllung versagt hat (Abbildung 1). Schachtabdeckungen, und die einwalzbaren Abdeckungen zählen dazu, können dann um einige Zentimeter nach unten absacken. Die Verbindung zwischen der Abdeckung und der umgebenden Oberfläche wird zerstört und undicht.



Abbildung 1: Zerstörte Schachtfuge. Fotos: Denso

Mörtel in Schachtfugen oder in Pflasterflächen werden häufig zerstört, weil die verwendeten Materialien u.a. nicht fachgerecht verarbeitet werden oder weil ungeeignete Materialien eingesetzt werden. Die Fugen müssen anschließend ausgeräumt und mit einem geeigneten Material neu verfüllt werden. Die Praxis zeigt, dass mineralische und damit starre Mörtel den dynamischen Belastungen aus dem Straßenverkehr oftmals nicht dauerhaft standhalten können. Diese starren Mörtel haben i.d.R. sehr hohe Enddruckfestigkeiten, die zwar eine hohe statische Widerstandskraft haben, jedoch bei dynamischer Beanspruchung, die z.B. bei einer Überfahrt eines Lkw entsteht, schnell versagen können.

*Denso GmbH, Sparte Infrastrukturen, Leverkusen.

Diese Problematik ist insbesondere im kommunalen Bereich häufig zu sehen, so dass dauerhafte Lösungen erforderlich sind. Die Denso GmbH hat schon vor einigen Jahren auf diese „neuen“ Anforderungen reagiert und einen elastischen und sehr widerstandsfähigen Schachtfugenmörtel entwickelt, der überwiegend aus Kunststoffbestandteilen zusammengesetzt ist. Eine seinerzeit völlig neue Herangehensweise an diese Aufgabenstellung – das Material sollte nicht die Schlaglasten aufgrund hoher Druckfestigkeit aufnehmen können, sondern wie eine Art „Minimal-Pufferschicht“ zwischen den starren Elementen liegen und die Lasten einfach weitergeben, ohne dabei selbst zerstört zu werden oder die Umgebung des Schachtes im Straßenoberbaus negativ zu beeinflussen.

Hochleistungselastomermörtel im Laborprüfstand

Der Elastomermörtel Densolastic EM ist ein zweikomponentiger, dauerhaft elastischer Mörtel auf der Basis einer Polyurethanformulierung. Er verfügt aufgrund seiner Zusammensetzung über wesentliche Vorteile, die bereits durch Laborprüfungen im Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH (IKT) und der Baustoffprüfstelle der Fachhochschule in Köln nachgewiesen wurden.

In den Laboruntersuchungen wurden diverse Prüfungen durchgeführt, die Rückschlüsse auf das Leistungsvermögen in der Praxis geben sollten. So wurden z.B. Druckversuche mit behinderter Querdehnung durchgeführt, um das Kraft-Verformungsverhalten bei verschiedenen Temperaturen und unterschiedlichen Belastungsgeschwindigkeiten zu ermitteln (Abbildung 2). Hierbei wurde festgestellt, dass die Verformung bei zunehmendem Probenalter immer geringer wurde. Dabei war unerheblich, bei welcher Temperatur und

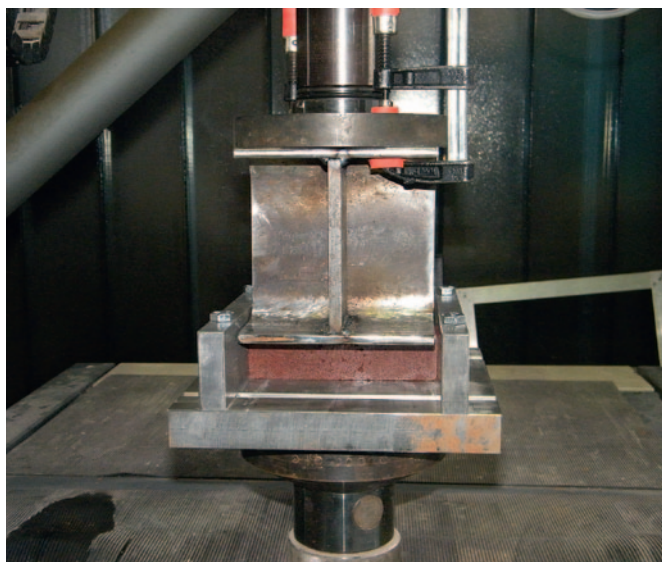


Abbildung 2: Prüfaufbau – Ermittlung des Kraft-Verformungsverhalten



Abbildung 3: Gebindepaar Densolastic EM



Abbildung 4: Mörtelfuge mit Densolastic EM

unter welcher Belastungsgeschwindigkeit die Kraft-einwirkung erfolgte. Auch die Überprüfung des Schwind- und Quellverhaltens hat klar überzeugt. Im Gegensatz zu den mineralischen Mörteln, die mit Wasser angemischt werden müssen, ist in der Kunststoffzusammensetzung kein Wasser enthalten. Es wurde weder ein Schwind noch ein Quellen des Materials im nennenswerten Bereich ermittelt. Die Werte lagen weit unterhalb der Grenzwerte für zementgebundene Mörtelsysteme. Auch das Haftungsverhalten auf Beton ist gut. Mit einem zusätzlichen Primersystem (Denso Primer E) konnte die Haftung von i.M. 0,38 N/mm² (ohne Primer) auf fast das Doppelte mit 0,64 N/mm² i.M. verbessert werden. Der Verbund zwischen dem Elastomermörtel und den Kontaktflächen (i.d.R. Beton) ist nachweislich gegeben. Ein weiterer wichtiger Nachweis ist die Frost-Tausalz-Beständigkeit der Fugenmaterialien auf unseren Straßen. Insbesondere in den Wintermonaten ist die Beanspruchung durch die aggressiven Streusalze sehr hoch, was sich allgemein ungünstig auf die Straßenbaustoffe auswirkt. Auch hier hat Densolastic EM hervorragende Ergebnisse erzielt. Aufgrund der Dichtigkeit des Materials nach Aushärtung können keine Chloride in das Material eindringen. Die Abwitterungsmenge lag deshalb auch deutlich unter den vorgegebenen Grenzwerten für Mineralmörtel. Weiterhin wurde untersucht, wie sich das erhärtete Material

unter zyklischer Beanspruchung mit unterschiedlichen Belastungsfrequenzen verhält. Es wurde festgestellt, dass die Frequenz der Belastung (1,3 oder 5 Hz) unerheblich ist und keinen Einfluss auf die Verformung hat. Die Prüfkörper stellten sich nach Belastung unmittelbar fast vollständig zurück – die Restverformung war somit vernachlässigbar gering. Auch bei hoher statischer Belastung, wenn z.B. ein Lkw längere Zeit auf einem Schachtbauteil stehen würde, verhält sich dieser Elastomermörtel als Fugenmaterial praxisgerecht. Auch hier waren nach Versuchsende nur vernachlässigbar geringe Restverformungen messbar [1]. Weiterhin wurden Dauerschwing-Prüfungen am Kölner Institut für Baustoffprüfung und -technologie durchgeführt, in dem der Mörtel 300-mal pro Minute belastet und wieder entlastet worden ist. So wird sozusagen im Zeitraffer-Verfahren ermittelt, wie gut das dauerhafte Verhalten des Materials bei permanenter Beanspruchung ist. Es wurde festgestellt, dass die Materialprobe auch nach 150.000 Schwingungen noch keine Schäden in Form von Rissen oder Abbrüchen zeigte [2]. Laboruntersuchungen und entsprechende Dokumente sind sicherlich wichtig und unerlässlich, um Produkte hinsichtlich ihrer Eignung beurteilen zu können. Die richtige Verarbeitung der Produkte und vor allem die Tauglichkeit in der Praxis sind jedoch die wesentlichen und entscheidenden Faktoren. Niemand hat etwas

davon, wenn Materialien im Labor überdurchschnittlich abschneiden, aber in der Praxis nicht fachgerecht verarbeitet werden können oder womöglich dort nicht funktionieren.

Die Praxis entscheidet!

Der Mörtel ist einfach zu verarbeiten, es wird dazu kein spezielles Verarbeitungsgerät benötigt. Das Material wird in Gebindepaaren geliefert, in denen die beiden Komponenten im passenden Mischungsverhältnis enthalten sind (Abbildung 3). Auf der Baustelle werden die im Mischungsverhältnis aufeinander abgestimmten Komponenten A und B mit einer handelsüblichen Bohrmaschine mit einem Rühraufsatz homogen vermischt. Die Gefahr z.B. zuviel Wasser zuzugeben, wie bei vielen mineralischen Produkten, besteht bei diesem System nicht. Nach der sorgfältigen Vermischung (etwa drei bis vier Minuten) der Komponenten kann und muss das Material anschließend zügig mit einer handelsüblichen Kelle oder einem ähnlichen Werkzeug verarbeitet werden. Die zur Verfügung stehende Verarbeitungszeit ist abhängig von der Außen- und Materialtemperatur, da die Reaktionsgeschwindigkeit dieser zwei-komponentigen Mischung mit steigender Temperatur zunimmt. Bei Temperaturen von ca. 15 °C kann der eingebaute Mörtel i.d.R. nach einem sehr kurzen Zeitraum von ca. ein



Abbildung 6: Abstandhalter auf der Unterlage aufgelegt



Abbildung 5: Zuschnitt Abstandhalter aus Restmaterial



Abbildung 7: Die eingewalzte Abdeckung wird heraus gezogen



Abbildung 8: Situation nach Ausbau der Abdeckung



Abbildung 9: Aufmörtelung mit Densolastic EM



Abbildung 10: Abschließende Feinarbeit an der Oberfläche nach dem Einbau

bis zwei Stunden wieder belastet werden. Das ist insbesondere in viel befahrenen Verkehrsflächen ein großer Vorteil, da diese nicht lange gesperrt werden können. Vorteilhaft ist auch, dass das Material sowohl in einer plastischen (Mörtelkonsistenz) als auch fließfähigen Variante erhältlich ist. Die Dichte der Zusammensetzung liegt bei ca. 1,1 kg/l.

Beispiele: Schacht mit Aufsatzring Beton und Guss

Die Verarbeitung des plastischen Materials erfolgt ähnlich wie die Verarbeitung eines Mauermörtels. Die Einbauhöhe des Mörtels ist abhängig von den örtlichen Gegebenheiten. Die mittlere Fugenhöhe beträgt etwa 30 mm. Die Fugenhöhe sollte 15 mm nicht unterschreiten und 55 mm nicht überschreiten, um im wirksamen Funktionsbereich zu bleiben. Damit die Abdeckung nicht auf dem frisch aufgetragenen Mörtel absackt, können zuvor Abstandhalter aus dem gleichen Material auf die Auflage gelegt werden.

Sollte Restmaterial im Eimer verbleiben, ist dies keinesfalls verloren. Das Material kann z.B. in eine U-Stahlform eingebracht werden (vorher mit Trennmittel beschichten!) und anschließend als Abstandhalter für die nächste Maßnahme verwendet werden (Abbildungen 5 und 6).

Eingewalzter Schacht

Auch bei den sogenannten Self-Levelling-Schachtabdeckungen kommt es mitunter zu Schadensbildern, weil die Abdeckungen abgesackt sind oder womöglich lose liegen.

Auch in diesen Fällen kann mit dem Elastomermörtel repariert werden. Mittlerweile wurden einige mangelhafte, eingewalzte Abdeckungen mit Material erfolgreich ertüchtigt (Abbildungen 7 bis 10).

Hochbelastete Kammerschächte in Frankreich und Spanien

Auch in Frankreich und Spanien hat man die Vorteile des Elastomermörtels erkannt. Besonders in Frankreich werden die Fugen in hochbelasteten Kammerschächten der Versorgungsbetriebe und der France Telecom mit dem hartelastischen Material (Shore A Härte ca. 60 bis 70) ausgeführt. Selbst in Spanien, wo bekannterweise akute wirtschaftliche Probleme vorherrschen, wird Wert auf die Hochwertigkeit der Produkte gelegt. Man hat erkannt, dass scheinbar billige Lösungen auf die Dauer deutlich teurer sind als innovative und hochwertige Produktlösungen.

Fugen in Pflasterflächen

In Pflasterflächen hat sich das Material in fließfähiger Form ebenfalls bestens bewährt. So wie auch in einer Pflastersteinrinne in Baden-Württemberg. Dort hatte die mineralische Fugenfüllung aufgrund der hohen Flächenspannungen ständig versagt. Die sehr gute UV-Beständigkeit des Materials kommt der Anwendung hier zugute.



Abbildung 12: Vergossene „Problemfugen“ in einer Pflastersteinrinne



Abbildung 11: Problemschacht in Madrid nach dem Einbau des Mörtels

Zusammenfassung

Die Verkehrsbelastung wird auch in den kommenden Jahren weiter zunehmen. Damit steigen die Anforderungen an die zu verwendenden Produkte und Verfahren sowohl im Neubau als auch in der Instandsetzung. Für den Bereich Schachtfugen und Pflastersteinfugen gibt es mit dem elastomeren Densolastic EM eine dauerhafte Lösung für diese hochbeanspruchten Bereiche.

Der Mörtel ist zudem seit Jahren in der Praxis erprobt und hat sich dort hervorragend bewährt. Viele Auftraggeber, insbesondere im kommunalen Bereich, haben die Vorteile des einzigartigen Materials erkannt und verlangen ausdrücklich dieses Material, um dauerhaft gute Ergebnisse in der Praxis zu erzielen.

Info

E-Mail: schroeder@denso.de

Tel.: 0214/2602 - 307

Quellen:

1) Prüfbericht P02834, IKT Gelsenkirchen, 26.04. 2009.

2) Prüfbericht 276.2/05, KIBT, 12.04. 2005.

3) Beitrag Denso: „Resümee nach 10 Jahren“, Straßen- und Tiefbau 4/2010.