

Kurzbericht zum Prüfzeugnis Nr. 1204791

Untersuchungen zur Fräsbarkeit und zur Wiederverwendung glasfaserverstärkter Asphaltsschichten

Im Auftrag von SAINT-GOBAIN Adfors

1 Untersuchungszweck

Glasfaserbewehrungen werden im Rahmen von Sanierungsmaßnahmen bereits seit vielen Jahren erfolgreich eingesetzt. Durch die Überbauung bestehender Straßendecken mit einer glasfaserarmierten Asphaltsschicht kann die Tragfähigkeit der Gesamtkonstruktion wieder hergestellt und damit die Lebensdauer der Straße deutlich verlängert werden.

Nichtsdestotrotz erreichen auch derart erüchtigte Asphaltkonstruktionen früher oder später das Ende ihrer Nutzungsdauer, so dass der Frage der Recyclingfähigkeit eines glasgitterverstärkten Asphaltaufbaus nachzugehen ist. Dies beinhaltet neben einer problemlosen Fräsbarkeit der Schicht auch die unschädliche Wiederverwendung des Asphaltgranulates in neuem Asphaltmischgut.

Vor diesem Hintergrund wurde das Institut für Straßenwesen der RWTH Aachen mit entsprechenden Untersuchungen zur Fräsbarkeit und Wiederverwendbarkeit einer mit dem Glasfasergitter GlasGrid® 200-8502 [1] bewehrten Asphaltsschicht beauftragt.

2 Untersuchungskonzept

Die Untersuchungen zur Fräsbarkeit wurden auf der witterungsgeschützten Teststrecke des Instituts für Straßenwesen der RWTH Aachen durchgeführt. Unter den Randbedingungen der Baupraxis können hier auf einer Länge von 25 m Asphaltüberbaukonstruktionen nach RStO [2] realisiert werden. Die vorhandene Gerätepalette umfasst einen Versuchsfertiger mit Hochverdichtungsbohle, eine Tandemvibrationswalze sowie eine Asphaltfräse.

Aufbauend auf einer Frostschutzschicht und einer bestehenden Asphalttragschicht erfolgte zunächst der Einbau einer Asphaltbinderschicht AC 16 B S mit einer Dicke von etwa 10 cm, anschließend die Verlegung der Asphaltbewehrung gemäß Einbauempfehlung des Herstellers [3] und abschließend die Über-

bauung mit einer 4 cm starken Deckschicht aus SMA 8 S.

Um für die späteren Untersuchungen auch Referenzfräsgut ohne Glasfaseranteil bereitzustellen, wurde die Bewehrung nur auf einer Seite der Strecke als etwa 50 cm breiter Streifen verlegt (siehe Bild 1).



Bild 1: Überbauung des Bewehrungsgitters mit heißem Mischgut

Nach einwöchiger Liegedauer wurden die Fräsversuche durchgeführt. Zur Untersuchung des Einflusses der Asphaltbewehrung GlasGrid® auf den Rückbau der Asphaltkonstruktion wurde eine schichtenübergreifende Frästiefe von 6 cm gewählt, so dass die Asphaltdeckschicht und der obere Teil der Asphaltbinderschicht mitsamt der Asphaltbewehrung in einem Arbeitsgang von der Fräse erfasst wurden. Bild 2 zeigt den Fräsprozess im bewehrten Teil der Strecke.



Bild 2: Fräsen des bewehrten Bereiches

Der Nachweis der unschädlichen Wiederverwendung erfolgte exemplarisch für ein Asphaltbinderzuschlag AC 16 B S, dem einmal glasfaserhaltiges Asphaltgranulat (AG) und einmal Asphaltgranulat ohne Glasfasern (GF) zugegeben wurde. Als Beurteilungsmaßstab wurde das Ermüdungsverhalten bei tiefen Temperaturen herangezogen, welches mittels zyklischer Zugversuche gemäß DIN EN 12697-46 [4] angesprochen wurde.

Ausgehend von der Sollzusammensetzung der Referenzvariante ohne Glasfasern wurden sechs weitere Mischgutvarianten mit Glasfaseranteil unter Variation der Zugabemenge Asphaltgranulat und der Nachmischzeit hergestellt. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die insgesamt sieben getesteten Varianten.

Tabelle 1: Untersuchte Asphaltvarianten

Variante	Anteil AG ¹ [M.-%]	Anteil GF ² [M.-%]	Nachmischzeit [s]
0	30	0	180
1	30	0,3	180
2	20	0,2	180
3	10	0,1	180
4	30	0,3	90
5	20	0,2	90
6	10	0,1	90

¹ AG: Asphaltgranulat ² GF: Glasfasern

Die kompositionelle Vergleichbarkeit wurde durch eine entsprechende Dosierung der frischen Komponenten (Gesteinskörnungen und Bindemittel) sichergestellt, so dass für alle Varianten die Sollzusammensetzung der Referenzvariante eingehalten wurde. Etwaige Unterschiede in den Prüfergebnissen können somit auf die Wirkung der Glasfasern zurückgeführt werden.

3 Untersuchungsergebnisse

3.1 Ergebnisse der Fräsversuche

Die im Rahmen der Versuchsplanung vorgesehenen Fräsversuche sowie die angestrebten Frästiefen konnten vollständig umgesetzt werden. Während der Fräsarbeiten kam es aus verfahrenstechnischer Sicht zu keinerlei Beeinträchtigungen des Fräsprozesses. Die Sichtung der Fräswalze nach Abschluss der Arbeiten zeigte keine Auffälligkeiten in Form von anhaftenden oder verfangenen Fasern. Das Fräsgut wies eine feine Stückgrößenverteilung auf, wobei die Glasfaserstücke gleichmäßig im Fräsgut verteilt waren. Eine Analyse an fünf Teilproben ergab eine durchschnittliche Faserlänge von ca. 14 cm bei einem mittleren Faser-

gehalt bezogen auf die Gesamtmasse von 1,0 M.-%. Die Fasern wiesen dabei Längen zwischen 2 und 20 cm auf.



Bild 3: Asphaltgranulat ohne Glasfasern (links) und mit Glasfasern (rechts)

Nach Abschluss der Fräsversuche standen die in Bild 3 dargestellten Asphaltgranulate für die weitere Verwendung in neuem Asphaltmischgut zur Verfügung.

3.2 Ergebnisse der vergleichenden Asphaltprüfungen

Die Zugschwellversuche zur Beurteilung des Ermüdungsverhaltens wurden bei 3 unterschiedlichen Temperaturen (-10 °C, -5 °C und +5 °C) durchgeführt. In Bild 4 sind die Ergebnisse für diejenigen Varianten dargestellt, die mit einer Nachmischzeit von 180 s hergestellt wurden. Es ist zu erkennen, dass die erreichten Bruchlastwechselzahlen für die Glasfaservarianten über den geprüften Temperaturbereich oberhalb der Referenzvariante liegen. Während die Werte bei -10 °C nahezu vergleichbar sind, nimmt der Unterschied mit steigender Temperatur zu. Bei +5 °C schneiden die Glasfaservarianten deutlich besser ab.

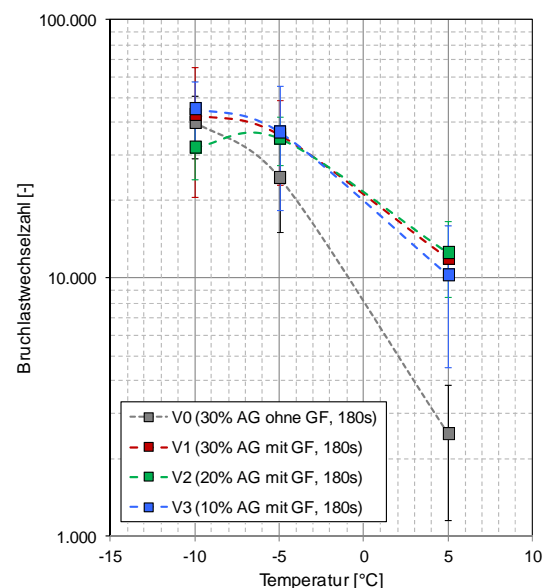


Bild 4: Vergleich der Bruchlastwechselzahlen (Nachmischzeit 180 s)

Außerdem ist zu erkennen, dass bereits eine geringe Menge an Glasfasern ausreicht, um die ertragbaren Lastwechsel merklich zu steigern. Zwischen den drei Glasfaservarianten mit unterschiedlichen Anteilen an Glasfasern konnte kein Unterschied festgestellt werden. Die Verwendung von Glasfasern im Asphaltgranulat führt somit mindestens zu einem vergleichbaren Ermüdungsverhalten gegenüber einem kompositionell vergleichbaren Mischgut ohne Glasfasern. Tendenziell wird sogar ein besseres Ermüdung festgestellt.

In Bild 5 sind die erreichten Bruchlastwechselzahlen aller Varianten, d. h. auch derjenigen mit einer verkürzten Nachmischzeit vom 90 s, für die Prüftemperatur von 5 °C zusammenfassend dargestellt. Bei dieser Temperatur sind die thermisch induzierten Spannungen vergleichsweise gering und das Versagen der Probekörper resultiert fast ausschließlich aus der verkehrslastbedingten (mechanogenen) Spannung, so dass die Ergebnisse sehr gut vergleichbar sind, d. h. etwaige Einflüsse aus unterschiedlichem thermischen Verhalten größtenteils ausgeschlossen werden können.

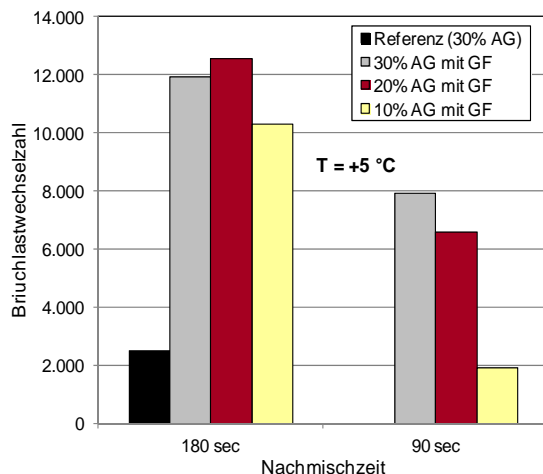


Bild 5: Bruchlastwechselzahlen aller Varianten bei der Prüftemperatur +5 °C

Bei einer Nachmischzeit von 180 s, bei der von einer homogenen Durchmischung und damit verbunden einer guten Dispergierung der Fasern im Mischgut ausgegangen werden kann, ergibt sich für alle drei geprüften Glasfaservarianten ein günstigeres Ermüdungsverhalten gegenüber der Referenzvariante ohne Glasfasern. Die Bruchlastwechselzahl ist im Vergleich zur Referenzvariante etwa 5-fach höher, unabhängig vom Glasfaser- bzw. Asphaltgranulatanteil.

Eine Halbierung der Nachmischzeit führt infolge der damit verbundenen unzureichenden Homogenisierung zu geringeren Bruchlastwechselzahlen gegenüber der jeweils korrespondierenden Variante mit gleichem Glasfa-

seranteil. Ein direkter Vergleich mit der Referenzvariante ist hier aufgrund der unterschiedlichen Nachmischzeiten nicht zulässig.

4 Fazit

Zur Beurteilung des Fräsverhaltens und der Wiederverwendung von glasfaserverstärktem Asphalt wurden Fräsversuche und vergleichende Asphaltprüfungen unter Verwendung des gewonnenen Fräsgutes durchgeführt. Die Erkenntnisse aus den Untersuchungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Während der Fräsarbeiten kam es aus verfahrenstechnischer Sicht zu keinerlei Beeinträchtigungen durch die Glasgitterbeibehaltung. An der Fräswalze wurden keine anhaftenden Fasern beobachtet. Die Glasfaserstücke waren gleichmäßig im Fräsgut verteilt.
- Die an einem Asphaltbindermischgut durchgeführten Zugschwellversuche lieferten bei Zugabe von glasfaserhaltigem Asphaltgranulat mindestens gleichwertige Resultate im Vergleich zur Referenzvariante ohne Glasfaseranteil. Tendenziell konnte sogar eine leichte Verbesserung des Ermüdungsverhaltens für die Glasfaservariante festgestellt werden.

Dieser Kurzbericht stellt die wichtigsten Ergebnisse eines Untersuchungsauftrages zusammen. Detailliertere Ausführungen sind dem zugrunde liegenden ausführlichen Prüfbericht [5] zu entnehmen.

Prüfstellenleiter i. V.

Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.Ing. A. Meyer



Literatur

- [1] www.sg-advors.com/files/pdfs/GlasGrid%20Spec%20Sheets/GlasGrid8502SpecSheet.pdf
- [2] Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, FGSV, 2001
- [3] http://www.schulte-tiefbauhandel.de/files/advors_gg_einbauempfehlung.pdf
- [4] DIN EN 12697-46: Asphalt - Prüfverfahren für Heiasphalt - Teil 46: Widerstand gegen Kälterisse und Tieftemperaturverhalten bei einachsigen Zugversuchen; Deutsche Fassung EN 12697-46:2012
- [5] Prüfbericht Nr. 1204791 „Untersuchungen zur Fräsbarkeit und zur Wiederverwertung glasfaserarmer Asphaltmischungen“ im Auftrag der Saint-Gobain Adfors, November 2012