

Anforderungen an Asphaltbewehrungen

A 24

Ein guter Verbund von Asphaltsschichten ist wesentliche Voraussetzung zur schadlosen Aufnahme hoher Verkehrsbelastungen. Eine Asphaltbewehrung sollte daher den Schichtenverbund möglichst nicht reduzieren. Ausschlaggebend für eine gute Funktion einer Asphaltbewehrung ist vor allem das dauerhaft gute Zusammenwirken der Bewehrung mit den Asphaltsschichten. Weiterhin muss die Bewehrung den Beanspruchungen auf der Baustelle bei der Verlegung, beim Überbau und beim Verdichten des Asphaltes möglichst schadlos widerstehen.

Bewehrungsoptimierung

Häufig ist die Erneuerung und Instandhaltung von Asphaltstraßen mit Polyestergerittern eine wirtschaftliche Alternative zur konventionellen Bauweise.

Seit über 35 Jahren werden gute Erfahrungen mit der Verwendung von Bewehrungsgittern aus Polyester gesammelt. Stetige Produktweiterentwicklung und Optimierung führten zu dem Bewehrungsgitter HaTelit C 40/17. Die Wahl des Werkstoffes Polyester für HaTelit-Bewehrungsgitter ist durch die gute Abstimmung seiner mechanischen Eigenschaften auf den Elastizitätsmodul bzw. die Arbeitslinie des Asphaltes begründet.

Um den Haftverbund zwischen den Asphaltsschichten möglichst wenig zu beeinträchtigen, sind HaTelit-Bewehrungsgitter mit einer bitumenhaltigen Masse beschichtet, die für eine gute Verklebung mit den Asphaltsschichten sorgt. Weiterhin ist HaTelit C 40/17 seit ca. zehn Jahren mit einem sehr leichten Vliesstoff verbunden, der ebenfalls werksseitig bitumenhaltig ausgerüstet ist. Diese Kombination aus Gitter und sehr dünnem Vliesstoff als Verlegehilfe gewährleistet eine gute Verklebung mit der Unterlage sowie eine einfache Verlegung dieser Bewehrung.

Da der Vliesstoff schon bitumenhaltig vorausgerüstet und damit gesättigt ist, muss auf der Baustelle nur eine geringe Menge zusätzliches Anspritzmittel (Bitumenemulsion) aufgebracht werden. Hierdurch wird die Gefahr des Ausblutens durch zu viel Anspritzmittel und Folgen eines schlechten Haftverbundes durch zu wenig Anspritzmittel reduziert.

Prüfung des Schichtenverbundes

Seit 1994 wurden über 100 mit HaTelit C 40/17 bewehrte Bohrkern aus verschiedenen Anwendungen mit den jeweiligen unbewehrten Proben verglichen. Die Prüfungen des Haftverbundes wurden in unterschiedlichen Prüfanstalten – meistens nach dem Verfahren nach Leutner – durchgeführt. Die Ergebnisse bestätigen, dass der Haftverbund durch die Anwendung von HaTelit C 40/17 nicht wesentlich beeinträchtigt wird.

Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse von Prüfungen an Bohrkernen am Beispiel der Baumaßnahme Flugplatz Jagel, die 1998 ausgeführt wurde und sich bis heute in vollem Umfang bewährt hat. Auf einer gefrästen Fläche (**Bild 1**) wurden 0,5 kg/m² Bitumenemulsion U 70 K aufgebracht und anschließend HaTelit C 40/17 verlegt. Die Einbaudicke betrug 4,0 – 6,0 cm. Vier Wochen nach dem Einbau wurden die ersten vier Bohrkern gezogen (**Bild 2**), wovon einer als Referenzprobe nicht bewehrt war.



Bild 1. gefräste Fläche als Unterlage



Bild 2. Bohrkern mit Gittern

Die geprüfte Scherkraft ist bei allen Bohrkernen sehr hoch und in diesem Fall bei den bewerteten Proben sogar höher als bei der unbewehrten Probe. Hieraus kann jedoch nicht abgeleitet werden das HaTelit C 40/17 den Haftverbund erhöht, es verdeutlicht aber, dass der Haftverbund nicht wesentlich reduziert wird.

Bei allen Proben mit nicht bitumenhaltiger Beschichtung und bei Kombinationsprodukten mit Bewehrung und einem nicht vorgetränkten Vliesstoff wurde eine erhebliche Reduktion des Schichtenverbundes festgestellt. Häufig trennten sich diese Proben schon beim Bohren. Ähnliche Ergebnisse der Reduktionen des Schichtenverbundes bei verschiedenen Bewehrungen werden auch in [5] beschrieben.

Bei Kombinationsprodukten soll der bitumengesättigte Vliesstoff eine SAMI-Funktion übernehmen und das Gitter eine bewehrende Funktion. Wenn jedoch der Vliesstoff den Schichtenverbund reduziert, kann die Bewehrung keine Zugkraft mobilisieren. Eine bewehrende Wirkung findet nur bei einem ausreichenden kraftschlüssigen Schichtenverbund statt. Die Wirkungsweise kann also nicht einfach adiiert werden.

Tabelle 1. Ergebnisse der Prüfung des Haftverbundes nach Leutner [1]

Bohrkern	Kennzeichnung	Scherkraft [kN/m]
Nr.1	HaTelit® C 40/17	36,42
Nr.2	Ohne Bewehrung	30,17
Nr.3	HaTelit® C 40/17	37,48
Nr.4	HaTelit® C 40/17	36,72

Beanspruchungen beim Einbau, Überbau und Verdichten des Asphalt

Beim Einbau der Bewehrung wird diese schon durch das Befahren mit Kettenfertigern und Mischgut LKW's großen Belastungen ausgesetzt. Beim Verdichten von heißem Mischgut werden die einzelnen Stränge der Bewehrung durch die Bewegung des Korns im Mischgut zusätzlich stark beansprucht.

Derzeit gibt es noch keinen speziell entwickelten Test zur Ermittlung der Einbaubeschädigungen einer Bewehrung im Asphaltstraßenbau durch die oben genannten Beanspruchungen. Zum Vergleich des Widerstandes gegen mechanische Beschädigung von Bewehrungen kann jedoch der genormte Test „ENV ISO 10722-1 Verfahren zur Nachahmung beim Einbau auftretenden Beschädigungen“ verwendet werden.

In diesem Versuch wird die untere Hälfte eines starren Metallkastens (300 mm x 300 mm x 75 mm) mit einer synthetischen Gesteinskörnung gefüllt und verdichtet. Die bei der Beschädigungsprüfung verwendete Gesteinskörnung besteht aus einem gesinterten Aluminiumoxid mit einer Korngröße von 5 – 10 mm. Die Bewehrung wird darauf gelegt und die Gesteinskörnung wird locker in die obere Box (300 mm x 300 mm x 30 mm) geschüttet. Eine Lastplatte (100 mm x 200 mm) wird dann zyklisch 200 mal belastet (von 5 kPa bis 900 kPa bei 1 Hz). Anschließend wird dann erneut die Zugfestigkeit nach dem Ausbau getestet.

Versuchsergebnisse

In **Tabelle 2** sind die Mittelwerte aus den Zugversuchen an jeweils fünf Proben dargestellt. In der zweiten Spalte steht die tatsächlich geprüfte Zugkraft am fertigen Bewehrungsprodukt. Die Herstellerangaben beziehen sich bei einigen Produkten aus Glasfasern auf Garnprüfungen am Rohmaterial. Es werden einzelne Fasern getestet und anschließend wird anhand der Anzahl der Fasern pro Meter Breite die theoretische Zugfestigkeit ermittelt. Dies entspricht jedoch nicht der Zugfestigkeit des Endproduktes. Prozessbedingte Verluste sind nicht berücksichtigt. Es ist somit auch nicht möglich, auf einer Baustelle eine Probe zu entnehmen und diese Probe zu testen, um damit das Produkt zu identifizieren. In Spalte 3 steht die Zugfestigkeit nach dem Einbaubeschädigungsversuch.

Durch den sehr hohen Widerstand gegen mechanische Beschädigung darf HaTelit C 40/17 auch direkt auf gefrästen Flächen verlegt werden. Aufgrund der Brüchigkeit sowie Sprödhheit, das heißt der niedrigen ertragbaren Scherspannungen von Glasfasern und des daraus resultierenden hohen Beschädigungsrisikos, weisen Hersteller von Glasfasergittern darauf hin, dass Glasfasergitter nicht direkt auf gefräste Oberflächen verlegt werden dürfen [2].

Wie Bewehrungen aus Glasfasern sich direkt über scharfen Risskanten speziell bei der Verdichtung verhalten, ist bis jetzt ungeklärt und bedarf weiterer Untersuchungen.

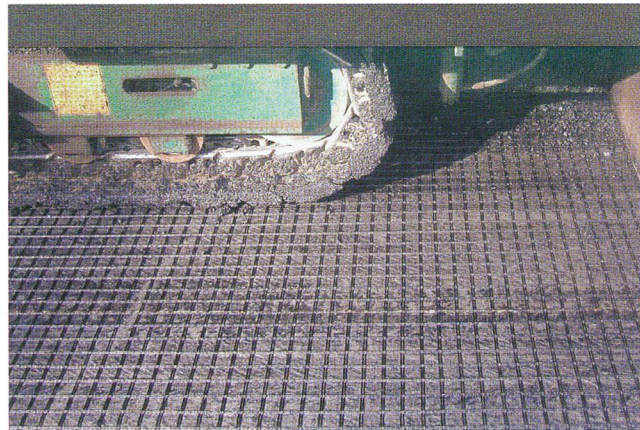


Bild 3. Befahren von HaTelit C 40/17 mit Kettenfertiger



Bild 4. Befahren von HaTelit C 40/17 mit Mischgut LKW



Bild 5. Versuchsaufbau

Tabelle 2. Zugversuchsergebnisse vor und nach Einbaubeschädigung [3], [4]

Produkt	Zugkraft nach: Zugversuch am breiten Streifen Norm: DIN EN ISO 10319	Zugkraft nach: Verfahren zur Nachahmung von beim Einbau auftretenden Beschädigungen Norm: ENV ISO 10722-1
HaTelit® C 40/17	52,4 kN/m	37,1 kN/m
Mech. verfestigtes PP-Vlies mit zusätzlichen Textilglasfilamenten zur Bewehrung, Herstellerangabe 50 kN/m	30,5 kN/m	3,9 kN/m

Schlussfolgerungen und Ausblick

Grundlage für eine funktionierende Asphaltbewehrung sind nicht einzelne Parameter der Bewehrung, wie zum Beispiel die kurzzeitige Dehnsteifigkeit, sondern vor allem das dauerhafte Zusammenwirken des bewehrten Schichtenpaketes als System. Besonders hervorzuheben ist die Kombination des Schichtenverbundes und der axialen Steifigkeit der Bewehrung. Um dieses dauerhaft zu gewährleisten, muss die Bewehrung den Beanspruchungen beim Einbau, Überbau und Verdichten des Asphaltes widerstehen und zusätzlich dynamisch belastbar sein.

Alle wichtigen Eigenschaften, die eine Bewehrung haben sollte, sind bei HaTelit C 40/17 geprüft und nachgewiesen. Zahlreiche weitere Laborversuche [5], [6],[7],[8] und über 35 Jahre Praxiserfahrung haben gezeigt, dass die Asphaltbewehrung mit dem Gitter HaTelit C 40/17 häufig eine kostensparende und wirtschaftliche Alternative darstellt.

Dipl.-Ing. Andreas Elsing
www.huesker.com

A 26

Zugkraft in kN/m

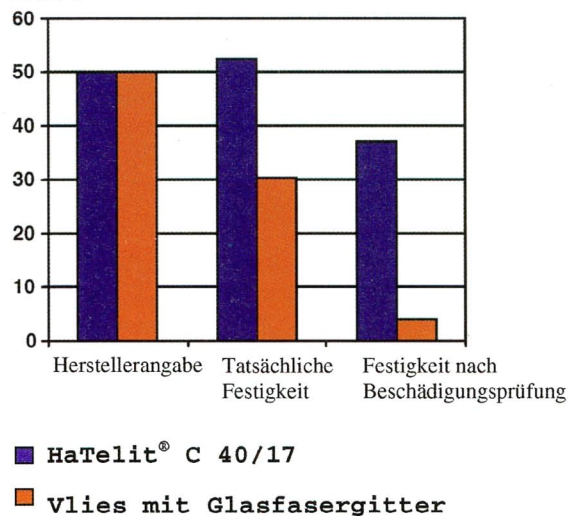


Diagramm 1. Ergebnisse der Zugkraftprüfungen

Literatur

- [1] Urbanski Ingenieurbüro für Geotechnik und Baustoffprüfung, Prüfbericht AsS 21/98/1578, Untersuchung von Asphaltbohrkernen / Bestimmung des Haftverbundes, 1998.
- [2] Produktbeschreibung und Einbauanleitung GlasGrid, Stand 2004.
- [3] Institut für textile Bau- und Umwelttechnik GmbH, Prüfbericht Nr. 1.1/17810/493–2003, 2003.
- [4] Institut für textile Bau- und Umwelttechnik GmbH, Prüfbericht Nr. 1.1/17810/494–2003, 2003.
- [5] De Bondt, A.H., Anti-Reflective Cracking Design of (Reinforced) Asphaltic Overlays, Doktorarbeit, Delft, Niederland, 1999.
- [6] Elsing A., Sobolewski J., Asphalt layer polymer reinforcement: Long-Term Experience, New Design Method, Recent Developments, Proceedings Fifth International Conference on the Bearing Capacity of Roads and Airfield's BCRA'98, Trondheim, Norway, 1998.
- [7] Kirschner R., Kunst P.A.J.C., Vergleichende Laboruntersuchung an polymeren Asphalteinlagen, 2. Kongress Kunststoffe in der Geotechnik K-GEO 92, Luzern, Schweiz, 1992.
- [8] Montestruque, Rodrigues, Nods, Elsing: Stop of reflective crack propagation with the use of pet geogrid as asphalt overlay reinforcement, Proceedings of the Fifth international RILEM Conference, 231 – 238, Limoges, 2004.