

Mit dem abgeminderten Zug-E-Modul kann nun die Vergleichstabelle erstellt werden.

Zug-E-Modul Matrix	Zug-E-Modul Fasergitter	Verhältnis Zug-E-Modul Matrix ÷ Fasergitter
Asphaltbelag 6 kN/mm ² komplexer Modul CAST 0°C (5 Hz)	Carbongitter Glasgitter Polyestergitter	~ 1 : 26 ~ 1 : 7.5 ~ 1 : 1.6

Tabelle 6: Verhältnis Zug-E-Modul Matrix / Fasergitter im armierten Asphalt

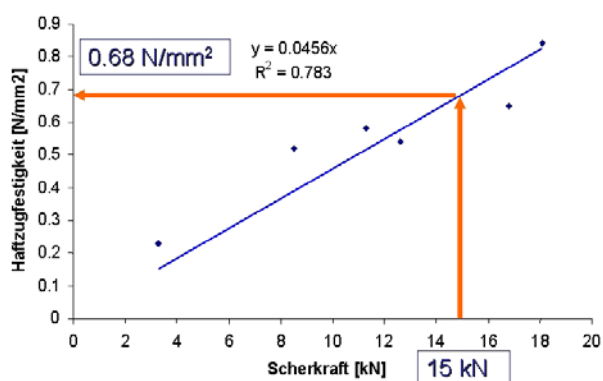
Die Vergleichstabelle 6 zeigt klar, dass in einem armierten Asphaltbelag die Polyesterfaser keine zusätzliche Biegesteifigkeit bewirken kann. Das Glasgitter ist als Zugbewehrung wirksam. Die Kohlenfaserarmierung erhöht die Zugfestigkeit und den Risswiderstand der Asphalttschicht enorm. Der Schichtverbund der armierten Asphalttschicht muss einwandfrei sein damit die Wirkung der Asphaltarmierung gewährleistet ist. Der Schichtverbund soll durch den Bauherrn vorgeschrieben und durch die Bauleitung kontrolliert werden.

5. Schichtverbund von armierten bituminösen Belägen

Eine Armierung funktioniert nur, wenn diese im einwandfreien Schichtverbund mit der Matrix steht. Die Zugkräfte aus der Armierung werden über Schichtverbund in die ober- und unterliegende Asphalttschicht eingeleitet. In verschiedenen EU-Richtlinien, respektive Strassenbaunormen wird zwischen der alten und neuen bituminösen Belagsschicht eine Scherkraft > 15 kN (Methode Leutner, Ø 150 mm Bohrkern) gefordert (Bild 1). In einigen Ländern wird nicht die Scherkraft, sondern die Haftzugfestigkeit geprüft. Grafik 2 zeigt den Zusammenhang der Scherkraft und der Haftzugfestigkeit.



Bild 1: Leutner Testanordnung



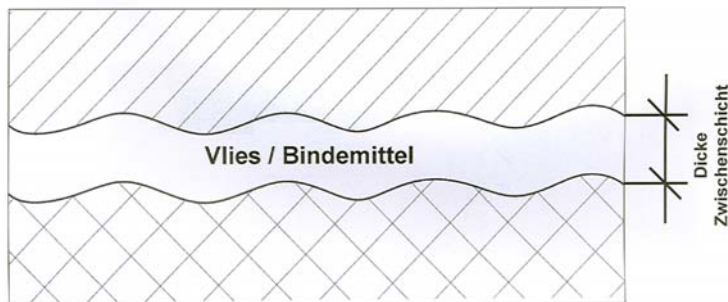
Grafik 2: Schichtverbund/Haftzugfestigkeit

Der Schichtverbund besteht grundsätzlich aus zwei Komponenten:

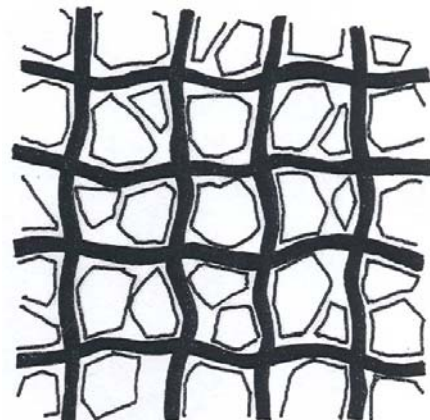
Schichtverbund = Anteil mechanische Verzahnung + Anteil Klebewirkung

Bei SAMI Vlieseinlagen bildet das Vlies den Bindemittelträger. Die SAMI Vlieseinlage liegt als relativ dicke Zwischenschicht zwischen den Belagsschichten vor. Dadurch wird die mechanische Verzahnung der Körner des neuen Mischgutes mit dem alten Traggrund verhindert (*Grafik 3*).

Bei den vorbituminierten S&P Asphaltarmierungen hingegen ist keine Zwischenschicht vorhanden. Die Faserstränge öffnen sich unter Hitze- einwirkung beim Abrollen. Entsprechend ist das Abrollen in Strassenkurven möglich. Auch beim bituminösen Hocheinbau bei einer Temperatur bei 130–150 °C wird die Gitterstruktur erneut aufgelöst. Die verschiebungsfreien S&P Faserstränge aus Kohle- oder Glasfasern geben dem Druck der Körner des Mischgutes nach. Beim Verdichten greifen die Grosskörner zwischen den S&P Fasersträngen durch und verkralen sich ungehindert mit dem Traggrund (*Grafik 4*). Die Faserstränge der S&P Armierung sind beim Verdichten des Mischgutes auch in Längsrichtung verschiebbar. Sie passen sich entsprechend den Unebenheiten des Traggrundes an.



Grafik 3: SAMI Vlieseinlage



Grafik 4: Öffnen der Faserstränge

Bei traditionellen Asphaltgittern verhindert die fixe Gitterstruktur das Durchgreifen von Grosskörnern des Mischgutes. Traditionelle Gitter neigen entsprechend beim Belagsüberbau zu Wellenbildung. Der geforderte Schichtverbund wird bei traditionellen Gittern nur dann erreicht, wenn auf dem Gitter eine zusätzliche SAMI OB appliziert wird. Der vorumhüllte Split (4-8 mm) der SAMI OB garantiert die Verkralung und somit die mechanische Verbundkomponente. Tabelle 7 zeigt, dass vorbituminierte S&P Asphaltgitter, welche ohne zusätzliche SAMI OB verlegt werden, aus finanzieller Sicht sehr interessant sind.

SAMI OB	Traditionelles Gitter	SAMI Vlies
1.6-1.8 kg/m ² polymermod. Bitumen abgestreut mit 12-15 lt/m ² Split 4/8 mm vorumhüllt	aus PP, PES, Glas	120-140 g/m ² Polypropylenvlies mit 1.5-1.7 kg Bitumen-Emulsion 70%
Kosten fertig verlegt*: 2.5-3.5 €/m ²	Kosten fertig verlegt*: 2-2.5 €/m ²	Kosten fertig verlegt*: 0.8-1.2 €/m ²
Schichtverbund: <i>i.O.</i>	Schichtverbund: <i>ungenügend</i>	Schichtverbund: <i>reduziert</i>

Kombination SAMI OB + traditionelles Gitter
Kosten fertig verlegt*: 4.5-5.5 €/m² ⇒ **Schichtverbund:** *i.O.*

Kombination SAMI Vlies + traditionelles Gitter
 ⇒ **Schichtverbund:** *reduziert*

Vorbituminierte S&P Gitter aus Glasfasern
Kosten fertig verlegt*: 3-5 €/m²
(preiswerter als traditionelles Gitter mit SAMI OB)
 ⇒ **Schichtverbund:** *i.O.*

Tabelle 7: Kosten/Nutzenvergleich unterschiedliche Armierungen
 Hinweis: Objektgrösse von 50'000 m²

**länderspezifisch*

6. Bituminöse Voranstriche unter der Asphaltarmierung

An **heissen Sommertagen** ist unter den vorbituminierten S&P Asphaltarmierungen eine spezielle Haftemulsion beispielsweise die „S&P Haftemulsion G“ erforderlich. Tabelle 8 zeigt die technischen Kennwerte der „S&P Haftemulsion G“.

S&P Haftemulsion G	Penetrationsindex (EN12591) > 0.2	Erweichungspunkt (SNEE 1427) 50-65° C (<i>länderspezifisch</i>)
--------------------	---	---

Tabelle 8: technische Kennwerte S&P Haftemulsion G

Ein bituminöser Voranstrich, welcher das vorgeschriebene Anforderungsprofil (*Tabelle 8*) erfüllt, eignet sich bei hohen Tagestemperaturen. Bei einer grossflächigen Applikation wird die S&P Haftemulsion G idealerweise aufgeheizt und bei einer Temperatur von 50–60 °C appliziert.