

Die Dehnungen quer zur Radlast auf der Unterseite der Asphalttschicht wurden infolge der Kohlefasereinlage „S&P Carbophalt G“ um 33 % reduziert.

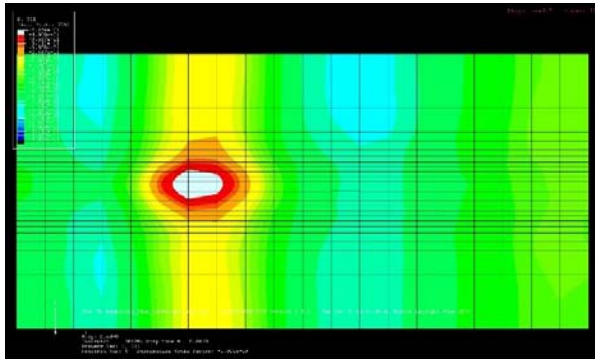


Bild 5: ohne Kohlefaserarmierung

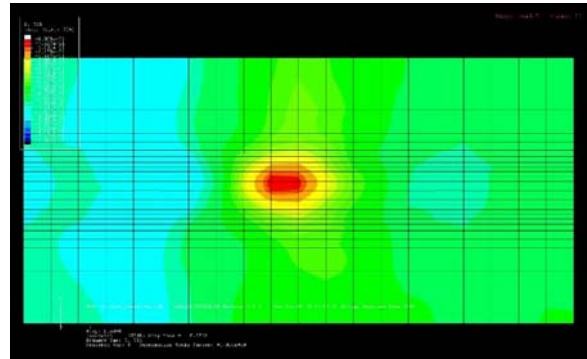


Bild 6: mit Kohlefaserarmierung

Bilder 5 und 6 zeigen die Druckspannungen vor und hinter der Radbelastung beim Überfahren sowie die Zugspannungen unter der Radbelastung. Bei der kohlefaserverarmierten Belagsprobe werden Spannungen in die Armierung eingeleitet und durch diese absorbiert. Somit erfährt die Asphalttschicht reduzierte Spannungen.

## 8. Bemessungskonzept für C-Faser armierte Asphaltbeläge

Mit der Bemessungssoftware BISAR 3.0 wird ein mögliches Bemessungskonzept für kohlefaserverstärkte Asphalttschichten vorgestellt. In einem ersten Schritt wurde auf einer bestehenden alten Tragschicht eine 12 cm starke Binder- und eine 4 cm starke Deckschicht aufgebracht.

Asphaltlage	Dicke (cm)	Elastizitätsmodul (MPa)	Schichtbezeichnung	Belastung Nummer	Last vertikal (kN)	Spannung vertikal (MPa)
1	4 cm	3000	Deckschicht neu	1	20	0.577
2	12 cm	4000	Binderschicht neu	2	20	0.577
3	alte, bestehende Tragschicht	1500	Tragschicht bestehend			

<b>Dehnung unterhalb Deckschicht (<math>\mu</math>):</b> <b>(Resultat Software BISAR 3.0)</b>	<b>XX = 58,3</b> <b>YY = 33,9</b> <b>ZZ = 59,3</b>
--	--

Tabelle 11: Bemessung mit BISAR 3.0 „ohne S&P Carbophalt Einlage“

In einem zweiten Schritt wurde die Kohlefasereinlage unterhalb der Deckschicht verlegt. Dank der Kohlefasereinlage wird die Steifigkeit (Elastizitätsmodul) der 4 cm starken über- sowie 4 cm starken unterliegenden Belagsschicht um ca. 30 % erhöht.

Asphaltlage	Dicke (cm)	Elastizitätsmodul (MPa)	Schichtbezeichnung	Belastung Nummer	Last vertikal (kN)	Spannung vertikal (MPa)
1	4 cm	4000 (+ 25 – 30 %)	Deckschicht neu (+ 30 % Steifigkeit)	1	20	0.577
2	4 cm	5000 (+ 25 – 30 %)	Binderschicht neu (+ 30 % Steifigkeit)	2	20	0.577
2 a	8 cm	4000 (kein Einfluss)	Binderschicht neu (kein Einfluss der Asphaltarmierung)	2	20	0.577
3	alte, bestehende Tragschicht	1500	Tragschicht bestehend			

<b>Dehnung unterhalb Deckschicht (<math>\mu</math>):</b> <b>(Resultat Software BISAR 3.0)</b>	<b>XX = 47,4 (- 19 %)</b> <b>YY = 28,1 (- 17 %)</b> <b>ZZ = 39,5 (- 34%)</b>
--	--

Tabelle 12: Bemessung mit BISAR 3.0 „mit S&P Carbophalt Einlage“

Die mit der Software BISAR 3.0 gefundenen Resultate zeigen eine Dehnungsreduktion von 19 % bis 34 %. Die Resultate verifizieren die EMPA Prüfungen. Eine einfache Bemessung für kohlefaserbewehrte Asphaltsschichten ist somit mit der Software BISAR 3.0 möglich.

## 9. Deflektionsmessungen an C-Faser armierten Belagsschichten

Im Herbst 2003 wurde die Tragfähigkeit der Hauptstrasse Andermatt-Hospental CH vor und nach dem mit Kohlefasern armierten bituminösen Hocheinbau mit 4 cm AB16 geprüft. Die Messung erfolgte mit dem Lacroix-Deflektographen mit einer Hinterachslast von 10 t.



Bilder 7/8: Lacroix Messwagen und Messbalken in Aufnahmestellung