

# Beschichtungen auf Betonfahrbahndecken

Dipl.-Ing. Martin Oeser, St. Gangloff

In den 70er Jahren standen weder Griffigkeit noch Reifen-Fahrbahngeräusch als Zustandsmerkmal einer Fahrbahnoberfläche im unmittelbaren Fokus. Dennoch wurden die Zusammenhänge zwischen steigenden Unfallzahlen bei Nässe im Vergleich zu trocknen Fahrbahnen wissenschaftlich erfasst und aufgrund der Erkenntnisse nach Optimierungs- und Ertüchtigungsverfahren gesucht. Neben abtragenden Verfahren beschäftigte man sich auch mit auftragenden Verfahren. Diese zielten im Wesentlichen auf unterschiedliche bitumengebundene Belagsvarianten, die in puncto Performance wie Haftvermögen, Standfestigkeit, und schlussendlich Dauerhaftigkeit, häufig nicht den gewünschten Erfolg brachten.

Aus England kam Ende der 70er Jahre eine Bauweise nach Deutschland, die nicht Zement oder Bitumen, sondern vielmehr Reaktionsharz als Bindemittel vorsah. Diese sogenannten Reaktionsharzbeläge wurden in England allerdings auf Asphaltdeckschichten angewendet, da diese durch die ungünstige Konfiguration des „Hot Rolled Asphalt“ zu enormen Griffigkeitsverlusten und somit zu Sicherheitsproblemen geführt hatten. In Deutschland weitete man die Anwendungspalette dieser Reaktionsharzbeläge ab 1984 auf Gussasphaltdecken und später auch auf Betonstraßen aus.

Bereits seit 2002 werden Anforderungen an diese Reaktionsharzbeläge im Regelwerk ZTV BEB-StB beschrieben und definiert. Bei der Bezeichnung „Oberflächenbehandlung mit Reaktionsharz“ – kurz OB-RH genannt – handelt

es sich um eine vollwertige zusätzliche Schicht aus Reaktionsharz mit einer dauerhaft griffigkeitsbildenden Einstreuung aus Gesteinskörnung.

Bei der Beurteilung einiger bisherigen Anwendungen in Deutschland konnten an Reaktionsharzbeschichtungen auf Autobahnabschnitten erwartete und unerwartete Leistungsmerkmale festgestellt werden. Zunächst haben sich die vorhandenen Beschichtungen als äußerst dauerhaft erwiesen. Instandsetzungsfreie Nutzungszeiten von weit über 20 Jahren können erwartet werden. Gleiches gilt für die durch die Beschichtungen ertüchtigte und erhöhte Griffigkeit. Ein unerwartetes Leistungsmerkmal ist die an einigen Beschichtungen festgestellte, deutliche geräuschmindernde Eigenschaft. Da die Lärmverringerung an Fernstraßen in den letzten zwei Dekaden erheblich an Bedeutung gewonnen hat, geraten Reaktionsharzbeschichtungen besonders in den Blick. Da die geräuschmindernde Eigenschaft bisher noch nicht zu den primären Entwicklungszielen bei Reaktionsharzbeschichtungen gehört hat, ist weiteres Entwicklungspotenzial zu erwarten.

## Die Ausführung

### Untergrundvorbereitung

Grundsätzlich sind sowohl im Neubau hergestellte Betondecken und Bestandsdecken gleichermaßen für eine Reaktionsharzbeschichtung geeignet. Betondecken, die neu hergestellt wurden, sollten eine ausreichende Reife und Festigkeit sowie eine innere Trocknungskonstanz erreicht haben.



Bild 1: Auftrag des Reaktionsharzes



Bild 2: Druckloser Auftrag des Reaktionsharzes im Gießverfahren

Bilder 1-6: griproad



Bild 3: Herstellen eines definierten Randabschlusses der Beschichtungsfläche



Bild 4: Aufgabe der Abstreuerung aus dem LKW



Bild 5: Dosierung der Abstreukörnung

An Bestandsdecken ist aufgrund ihres IST-Zustands zu entscheiden, ob eine Reaktionsharzbeschichtung sinnvoll erfolgen kann. Dies ist auszuschließen, wenn die zu erwartende Restnutzungsdauer der Betondecke die Dauerhaftigkeitsprognose einer Reaktionsharzbeschichtung deutlich unterschreitet oder wenn umfangreiche Vorschädigungen wie Risse, Platten- und Kantenbrüche vorhanden sind, die vor einer Beschichtung aufwändig instandgesetzt werden müssten. Eine Verbesserung der Ebenheit, eine Beseitigung von Oberflächenschäden oder eine Sanierung von Rissen ist mit dem Verfahren allein nicht möglich. Hier sind im Bedarfsfall im Vorfeld gesonderte Maßnahmen zu ergreifen.

Wie für alle reaktionsharzgebundenen Beläge ist die Vorbereitung der Unterlage von großer Bedeutung. In der Regel wird das Kugelstrahlen gewählt, da hierdurch schonend ein Optimum an Reinheit und Textur für die Harzaufnahme geschaffen wird. Zur Erzielung einer sauberen Arbeitskante wird eine Abklebung zu den Fahrbahnrandern bzw. zur Markierung hin vorgenommen. Fugen in der Betondecke sollten ebenfalls durch Abkleben geschützt und idealerweise im Nachgang (neu) verfugt werden.

### Harzapplikation

Neben der Verwendung eines Harzes, welches über die entsprechende Eignung verfügt, ist ein gleichmäßiger und konsistenter Harzauftrag eine wesentliche Grundbedingung für den Erfolg einer OB-RH. Die Auftragsmenge des Harzes richtet sich nach der Rautiefe der Unterlage und dem Größtkorn der verwendeten Gesteinskörnung und liegt i.d.R. zwischen 800 und 1400 g/m<sup>2</sup>. Die Applikation erfolgt in einem drucklosen Gießverfahren über eine automatisiert gesteuerte Anlage, die das Harz aerosolfrei und oszillierend auf die vorbereitete Unterlage bringt. Die vorgesehene Auftragsmenge je m<sup>2</sup> wird durch einen Verlegezug in automatischer Koordination der Leistung der Förderpumpen, der Vorschubgeschwindigkeit und der Arbeitsbreite gesteuert (Bilder 1 bis 3).

### Abstreuerung

Unmittelbar im Anschluss an den Auftrag wird in den noch frischen Reaktionsharzfilm ein Gesteinskörnung 1–3 mm bzw. 2–4 mm mit einem Walzensplittstreuer eingestreut. Sowohl die Menge der eingestreuten Gesteinskörnung als auch das verwendete Größtkorn korrespondieren mit der Harzauftragsmenge je m<sup>2</sup>. Die Einstreumenge beträgt im üblichen Falle ca. 8–14 kg/m<sup>2</sup>. Da die eingestreute Gesteinskörnung die Griffigkeit erzeugt und deren Dauerhaftigkeit bestimmt, werden hierzu hoch polierresistente Hartgesteine verwendet. Um eine entsprechend dauerhafte Griffigkeit zu erreichen, sollte das Gestein einen PSV-Wert von über 60 und eine Kornform im kubischen Bereich aufweisen. Bewährt haben sich gebrannter Bauxit und Korund, aber auch natürliche Gesteinskörnungen wie z.B. Quarzit, Granit oder Grau-

wacke aus definierten Vorkommen. In jüngster Vergangenheit fanden auch Gemische aus den genannten natürlichen Gesteinen Anwendung. Hier wäre der GRAUZIT, ein 1:1 Gemisch aus polierresistenter Grauwacke und einem hellen Quarzit, zu nennen. Die Gesteinskörnung bettet sich zunächst gravitativ in den Harzfilm und wird anschließend mit einer leichten Walze lagestabil ange-drückt. Nach dem Aushärten des Reaktionsharzes, bei Temperaturen von 15° C in 3-4 h, wird überschüssige, nicht gebundene Gesteinskörnung mit Kehr- und Saugmaschinen aufgenommen (Bilder 4 bis 6).

## Kurze Bauzeiten

Der beschriebene Arbeitsablauf gewährleistet einen schnellen Baufortschritt. Oberflächenbehandlungen mit Reaktionsharz können in Form von Tagesbaustellen oder – verkehrstechnisch unter Umständen günstiger – in „Nachtbaustellen“ ausgeführt werden. Kurze Sperrzeiten mit schnellen Verkehrsfreigaben werden durch speziell formulierte Reaktionsharze sichergestellt. Mit einer maximalen Harzbevorratung von 12 t im Verlegezug können Tagesleistungen von bis zu 12.000 m<sup>2</sup> umgesetzt werden.

Somit kann die Verkehrsbeeinträchtigung auf ein geringes Maß reduziert und zugleich eine hohe Tagesleistungen realisiert werden.

## Griffigkeitserhöhung

Bekanntermaßen wird die Griffigkeit einer Fahrbahnoberfläche maßgeblich von Mikro- und Makrotextur beeinflusst. Aufgrund der zur Anwendung kommenden Gesteinskörnungen sowie der maßgeblich eingesetzten Abstreukörnungen mit Korngrößen zwischen 1 und 4 mm weisen Oberflächenbehandlungen mit Reaktionsharz ein ausgewogenes Maß an Mikro- und Makrorauheit auf und geben der Fahrbahnoberfläche ein besonders hohes Griffigkeitsniveau. Durch das ausgezeichnete Drainagevermögen wird auf der Fahrbahn vorhandenes Wasser rasch aus der Kontaktfläche Reifen-Fahrbahn abgeführt. Die eingesetzte gebrochene Gesteinskörnung mit ihren hochwertigen Eigenschaften stellt eine entsprechende Mikrotextur zur Verfügung.

Bereits in den 80er Jahren wurden Untersuchungen von Unfallzahlen auf einer OB-RH Strecke mit einer Gesamtfläche von 168.000 m<sup>2</sup> durchgeführt. Aufgrund der Verbesserung der Sicherheitseigenschaften, vor allem der Griffigkeit, konnten deutliche Rückgänge der Unfallzahlen in allen Witterungslagen nachgewiesen werden (siehe Bild 7).

## Reifen-Fahrbahn-Geräusch

Erste Untersuchungsergebnisse zeigen, dass mit Reaktionsharzbeschichtungen auch geräuschkindernde Fahrbahntexturen hergestellt werden können. Die Minderung des Reifen-Fahrbahn-Geräusches wird vor allem durch die



Bild 6: Abstreuerung mit Andrückwalze im Hintergrund

aus dem Harzfilm herausragenden Körner der Abstreuerung erzeugt, da sich der Reifen-Fahrbahn-Kontakt hierdurch auf viele kleine Kontaktpunkte verteilt. Bei den bisherigen Anwendungen erwies sich die Verwendung einer Abstreukörnung 1-3 mm lärmtechnisch als vorteilhaft. Auf Fahrspuren, die nur durch PKW genutzt werden, konnten anfängliche Geräuschkinderungswerte von bis zu -5 dB(A) erreicht werden, allerdings haben sich diese sehr guten Anfangswerte mit zunehmendem Alter etwas reduziert. In Fahrspuren des Schwerlastverkehrs sind Geräuschkinderungswerte von bis zu -7 dB(A) möglich, die sich auch mit zunehmendem Alter der Deckschicht bestätigt haben. Aufhellung

Die optische Aufhellung der Fahrbahnoberfläche beim Einsatz von hellen Gesteinen lässt sich durch lichttechnische Kennwertermittlungen zur Straßenbelagsreflektion (Leuchtdichtekoeffizient) belegen. Gerade in Tunnelbauwerken, in denen die natürlichen Abwitterungs- und Reinigungsprozesse entfallen, ist die OB-RH eine ideale Bauweise. Durch die Aufhellung wird das subjektive Sicherheitsgefühl des Verkehrsteilnehmers positiv beeinflusst und das objektive Sicherheitsniveau wird durch die besseren Sichtverhältnisse angehoben. Bei Verwendung der entsprechenden Gesteinskörnungen kann darüber hinaus maßgeblich zur Einsparung von Beleuchtungsenergie beigetragen werden.

## Fazit

Durch die stetig steigenden Anteile im Schwerlastverkehr werden die Oberflächen unserer Straßennetze immer stärker beansprucht. Straßenzustandserfassungen zeigen heute vermehrt Defizite auf. Der Wunsch nach schnell ausführbaren, langlebigen und nachhaltigen Lösungen mit dauerhaften Gebrauchseigenschaften rückt immer stärker in den Fokus. Oberflächenbehandlungen mit Reaktionsharz können ihren Anteil hierzu beitragen: mit ihnen lassen sich die erforderlichen Oberflächenei-

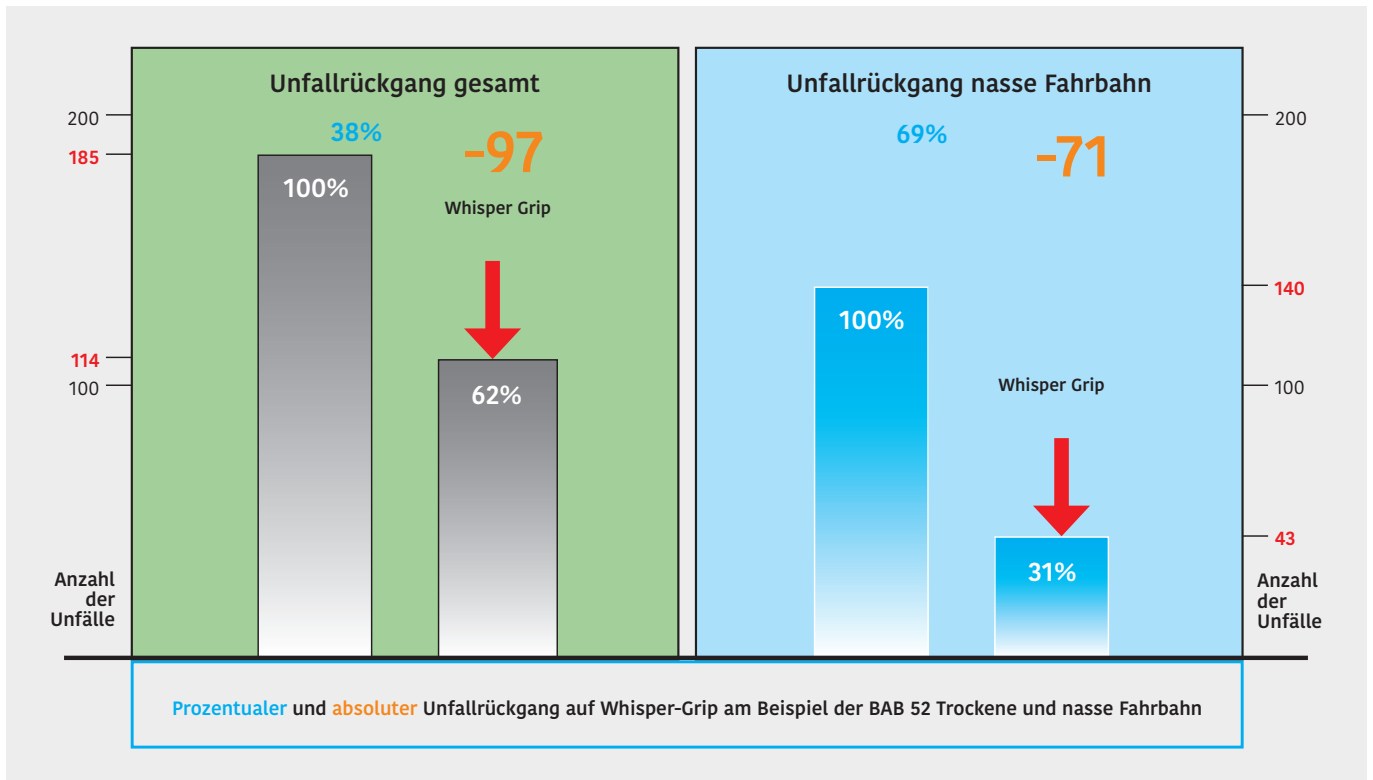


Bild 7: Unfallrückgang auf einem Autobahnabschnitt nach Reaktionsbeschichtung

igenschaften ohne Eingriff in die Substanz des Oberbaus und mit geringem Ressourceneinsatz innerhalb kurzer Bauzeit herstellen. Neben den in den vorhergehenden Kapiteln beschriebenen Eigenschaften schützt eine Reaktionsharzbeschichtung die Betondecke vor den korrosiven Einflüssen von Feuchtigkeit, Tausalz und Frost.

Das Regelwerk ZTV BEB-StB hat bereits im Jahr 2002 die Voraussetzung für den Einsatz von Oberflächenbehand-

lungen mit Reaktionsharz geschaffen. Die Technologie und die Baustoffe sind seit über 30 Jahren vorhanden. Inzwischen sind in Deutschland und Europa mehrere Millionen m<sup>2</sup> Fahrbahnflächen mit einer OB-RH ausgeführt und bewähren sich seitdem. So sind neben den positiven Erfahrungen mit der Beschichtung von bestehenden Waschbetonoberflächen auch erste zukunftsweisende Kenntnisse im Bereich des Neubaus vorzuweisen. Dazu findet die Bauweise vermehrten Einsatz in Tunneln.