

## **Maßnahmen zur Steigerung der Asphaltbau- und Baustellenqualität bei der Deckenerneuerung auf der B 279 Gersfeld – Altenfeld**

- **Einsatz von thermoisolierten Transportfahrzeugen**
- **Einbau mit Übergabegerät/Beschicker**
- **Verkehrssicherung durch Leitschwellen anstelle geklebter Gelbmarkierung**

### **Zusammenfassung**

Viele unterschiedliche Faktoren im Asphaltstraßenbau führen mehr oder weniger direkt und zielgerichtet zu einer Steigerung der Baustellen- bzw. Asphaltbauqualität. Im folgenden Artikel werden aus der Praxis einige Aspekte im Rahmen einer durchgeführten Erhaltungsmaßnahme im Deckenbau näher betrachtet und ausgewertet. Dabei wurden Überlegungen zur Optimierung der Verkehrssicherung angestellt und in Anlehnung an die Einsatzankündigungen von Maßnahmen zur Steigerung der Asphaltbauqualität des BMVI der Einsatz von thermoisolierten Transportfahrzeugen sowie die Verwendung von Asphaltbeschickern mit in die Gesamtbetrachtung einer funktionierenden Verbesserung der Baustellen- und Einbauqualität einbezogen.

### **1. Allgemeines**

Seitens des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) wurden in 2014 für Hessen zwei Deckenbaumaßnahmen als Pilotprojekte für die Einsatzankündigung von Maßnahmen zur Steigerung der Asphaltbauqualität [1] benannt.

Als geeignet wurde die geplante Deckenerneuerung auf der B 279 zwischen Gersfeld und Altenfeld im Landkreis Fulda angesehen.

Hierzu hat, in Abstimmung mit der Zentrale von Hessen Mobil und dem Standort Fulda, das Bauteam 9.6 im Dezernat Bau Osthessen dieses Pilotprojekt abgewickelt.

Die rd. 3,4 km lange und i.M. 7,75 m breite Bundesstraße liegt auf einem Höhenniveau von ca. 650 m ü. NN. Sie stellt eine wichtige Verbindung zwischen den Bundesländern Bayern und Hessen dar.

Sie ist als offizielle Autobahnbedarfsumleitungsstrecke ausgeschildert. Der Schwerverkehrsanteil beträgt ca. 7,5 % bei ca. 8.300 DTV (2010).

### **2. Verkehrssicherung**

Aufgrund dieser örtlichen Vorgaben war eine Vollsperrung der B 279 in diesem Abschnitt nicht möglich. Daher gab es nur die Möglichkeit im Rahmen der Richtlinien für die Sicherung an Arbeitsstellen (RSA) [2] unter einer halbseitigen Sperrung mit einer Lichtsignalanlage (LSA) nach dem Regelplan C I/5 die Baustrecke in 7 Bauabschnitte mit jeweils zwei halbseitigen Bauphasen (also insgesamt 14 Phasen) von je ca.

500 m Taktlänge zu unterteilen. Als Bauzeit waren insgesamt ca. 13 Wochen von Juli bis Oktober 2014 vorgesehen.

Um diesen Zwangspunkten aus dem Verkehr, den Vorgaben der örtlichen Situation mit Breiten, Sperr- und Baulängen gerecht zu werden, wurden erstmals bei derartigen Baustrecken als Längsabsperzung die Aufstellung von baulichen Leitelementen (Leitschwellen) mit aufsetzbaren Baken vorgesehen. Das BASt geprüfte System wurde dabei anstelle der zu klebenden Gelbmarkierung und der dahinter stehenden Leitbaken verwendet.

Als Vorteile dieser Längsabsperzung mit baulichen Leitelementen sind hier nur die Wesentlichen benannt:

- Schnelles Verlegen der Leitschwellen bei jeder Witterung auch bei Regen bzw. feuchter Fahrbahnoberfläche, dadurch kein Baustillstand, keine Bauzeitverzögerung > kürzere Beeinträchtigungen des Verkehrs = geringerer volkswirtschaftlicher Schaden;
- Bessere, eindeutige Planbarkeit der Baustelle für Auftragnehmer (AN) und Auftraggeber (AG);
- Weniger Behinderung der Verkehrsteilnehmer beim Einrichten der Verkehrssicherung, schnelle Sicherheit des Baustellenpersonals, eindeutige Wahrnehmung der Verkehrs- bzw. Baustrecke durch Leitelemente mit Aufsatzbaken;
- Schnelles Aufstecken der Leitbaken in Verbindung mit gelben Rückstrahlern auf die Leitschwellen (Abstände variabel);
- Sehr gute, auffällige Nachterkennbarkeit und Tagessichtbarkeit, weil erhabene gelbe Längsabsperzung;
- Mehr Sicherheit für das Baustellenpersonal während der Arbeiten, mehr verfügbare Arbeitsbreiten in der Baustelle;
- Einfache Verschiebung der Leitelemente mit gleichzeitigem Drehen der Aufsteckbaken bei der Umlegung des Verkehrs auf die gegenüberliegende Seite der nächsten Bauphase;
- Keine spätere, lang sichtbare "Phantommarkierung", keine Irritationen der Autofahrer infolge einer "Fehlmarkierung";
- Keinerlei Beschädigung der neuen Deckschicht durch Demarkierungsarbeiten, keine Entsorgung/Müll von Folien bzw. Gelbmarkierungsresten.



Foto 1 u. 2: Verkehrssicherung durch Leitschwellen als Längsabgrenzung

Vergleicht man zunächst nur die reinen Angebotspreise, so ist die Verwendung von Leitschwellen ca. 15 – 20 % teurer, als die Herstellung von Gelbmarkierung.

Berücksichtigt man dabei allerdings die zeitlich kürzere Beeinträchtigung des Verkehrs beim Auf-, Um- und Abbau, die Unabhängigkeit zur Herstellung bei jeder Witterung und die insgesamt höhere Sicherheit für das Personal sowie des Baustellenverkehrs, so ist diese Kostendifferenz schnell ausgeglichen und eine hohe Wirtschaftlichkeit für die Ausführung der Verkehrsführung mit Leitschwellen nachweisbar.

### 3. Asphaltbau

Die Vorgaben zum neuen Asphaltbau wurden im Vorfeld vom Kompetenzzentrum (KC) Bautechnik/Fahrbahn Kassel, von Hessen Mobil in Zusammenarbeit mit externer Begleitung im Rahmen einer entsprechenden gutachterlichen Stellungnahme erarbeitet. Danach war der frostsichere Gesamtaufbau nur in der pechfreien Decke zu erneuern.

Vorgesehen war im gesamten 3,4 km langen Streckenabschnitt der B 279 die Decke bis 9 cm Tiefe abzufräsen und mit einer neuen Asphaltdecke bestehend aus:

- 5,5 cm Asphaltbinder AC 16 B S mit polymermodifiziertem Bitumen (PmB) 25/55-55 A und
- 3,5 cm Splittmastix-Deckschicht aus SMA 8 S mit PmB 25/55-55 A

wieder aufzubauen [3].

Somit erhielt die B 279 in diesem Streckenabschnitt entsprechend ihrer Verkehrsbelastung, gem. der Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12) [4] und der sich daraus ergebenden Belastungsklasse Bk 10 wieder einen anforderungsgerechten Schichtenaufbau.

Das die Lebensdauer einer Asphaltbefestigung im Wesentlichen von der Qualität des Einbauprozesses abhängt und u.a. von den Faktoren

- Witterung,
- Unterlage,

- Asphaltmischgutauswahl,
- Einbauverfahren,
- Mischguteinbautemperatur und
- Verdichtung

maßgeblich beeinflusst wird, ist in den Technischen Regelwerken des klassifizierten Straßenbaus und diesen Veröffentlichungen nachvollziehbar beschrieben [3].

Um noch weitere Sicherheiten und Verbesserungen sowie Synergieeffekte zur Steigerung der Asphalteinbauqualität zu erhalten, hat der BMVI in seinem Rundschreiben Straßenbau RS 10/2013 [1] in drei zeitlich gestaffelten Stufen die Einsatzkriterien für den Transport von Asphaltmischgut mit thermoisolierten Fahrzeugen und in zwei Stufen den Einsatz von Übergabegeräten (Beschicker) verbindlich festgelegt.

Beide Maßnahmen, der Einsatz thermoisolierter Transportfahrzeuge und der Einsatz eines Beschickers, wurden entsprechend ausgeschrieben, wurden Vertragsgrundlage und kamen hier in diesem Pilotprojekt zur Anwendung.

Seitens des AN, der Fa. Gebr. Stolz GmbH & Co KG aus Hammelburg, und dem Mischgutlieferanten der Fa. Schrimpf GmbH & Co KG Basaltwerke aus Kalbach, wurden nachfolgende Geräte eingesetzt:

- Asphaltfertiger Vögele S 2100-2 mit Walzenzug Hamm DV 70 und Bomag B 174,
- Beschicker Dynapac MF 2500 mit kurzem Förderband und zugehörigem Zusatzmischgütübel mit einem Fassungsvermögen von 12 t,
- Thermoisolierte Alu-Halbrundmulden Schmitz-Cargobull mit Abdeckeinrichtung (Thermoisolierung der Seitenflächen einschl. Stirn- und Rückwand gem. RS 10/2013).



Foto 3 und 4: Einbaugeräte Walze, Fertiger mit Beschicker und Thermotransportmulde

Die Mischanlage der Fa. Schrimpf befindet sich in Mittelkalbach. Sie ist ungefähr 22 km von der Baustelle entfernt, woraus sich eine mittlere Fahrzeit von rd. 55 Minuten zur Baustelle ergab.

Bei beiden Mischgutarten wurden 7 Transportfahrzeuge für einen Umlauf benötigt.

Alle äußeren Rahmenbedingungen waren an allen Einbautagen nahezu gleich und ideal. Der Einbau erfolgte bei trockener Witterung mit rd. 16°C - 25°C Lufttemperatur und wenig Wind.

Die Temperaturmessungen am Asphaltmischgut erfolgten mit Hilfe eines Einstechthermometers (transportables Messgerät). Gemessen wurde an der Mischanlage auf dem LKW nach der Beladung an zwei und an vier Stellen des selben Transportfahrzeuges auf der Baustelle sowie rechts und links hinter der Einbauschnecke der Fertigerbohle.

Datum	NK-Stat.		NK-Stat.	Bauabschnitt	Bauphase		Bindemittel	Mischanlage	Wetter	Lufttemp.				
11.08.2014	4,450	bis	4,900	II	4	AC16BS	25/55-SSA	Schrimpf	wolkig	20°C				
														
Beladen im Mischwerk				Ankunft	Abplanen auf der Baustelle					Einbau B 279				
Kennzeichen	LS-Nummer	Beladung Uhrzeit	Mischgut-temperatur	Baustelle Uhrzeit	Abplan-Uhrzeit	Temp. 1	Temp. 2	Temp. 3	Temp. 4	Entlade-Uhrzeit	NK Station	Fahrrstreifen links/rechts	Temperatur Walzbeginn	Stillstände/Wartezeiten
FD-S8490	20203	8:20	177	8:50	8:57	171	174	175	171	9:15	4,450	links	144	
FD-S8470	20205	8:35	161	9:05	9:25	146	155	155	149	9:30	4,500	links	135	
FD-S1842	20208	8:45	179	9:15	9:54	158	156	160	157	9:56	4,560	links	127	

Abb. 2 Messprotokoll: Mischwerk - Baustelle - Einbau, Transport mit "Thermomulden"

Bei der Temperaturmessung am LKW wurde das ca. 1,20 m verlängerte Einstechthermometer an den vier vorgegebenen Stellen in das Mischgut eingeführt, so dass durch die LKW-Bordwand das Mischgut in einer Tiefe von rd. 80 - 100 cm gemessen wurde. Dies spiegelt nahezu die Kerntemperatur des Mischguthaufwerkes auf der Ladefläche wieder.

Die Aufzeichnungen wurden bei jeder Mischgutcharge sowohl für den Asphaltbinder wie auch der SMA-Deckschicht erfasst, so dass unser Datenmaterial den gesamten Einbauprozess im Deckenbau abdeckte.

Die Auswertung erfolgte aus 1232 Temperaturmessungen an 40 Einbautagen von Mitte Juli bis Mitte September 2014 für beide Asphaltmischgutarten.

Dabei betrug die durchschnittliche Zeitspanne zwischen Beladung im Mischwerk bis zum Einbau an der Fertigerbohle ca. 75 Minuten.

Erfasst wurden dabei auch die jeweiligen Temperature Auswirkungen beim Einbau mit und ohne Beschickereinsatz bzw. mit thermoisolierten oder nicht isolierten Transportfahrzeugen.

Zusammenfassend, für beide Mischgutarten, lassen sich folgende Messergebnisse (Schwankungsbreite schraffiert) darstellen:

Diagramm 1: Temperaturunterschied am Beispiel unterschiedlicher Einbautage

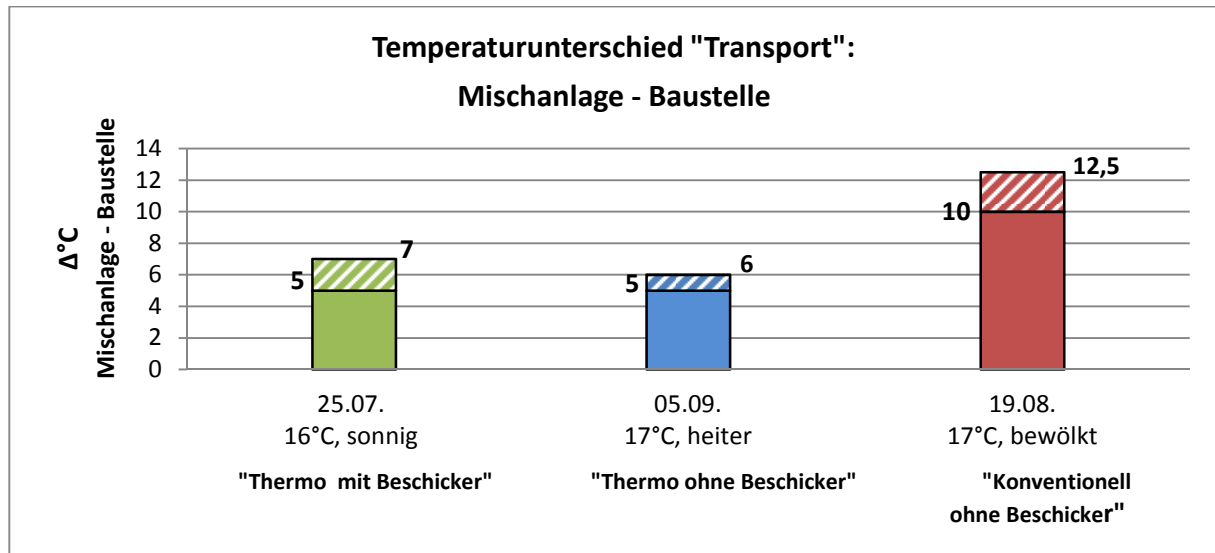
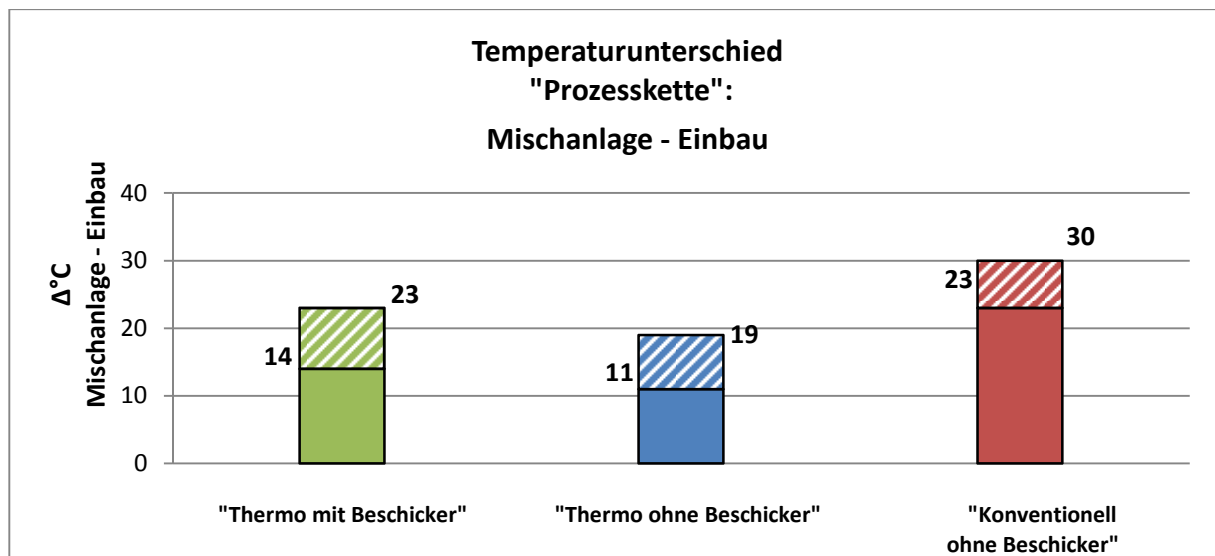


Diagramm 2: Temperaturunterschied gesamte Prozesskette aller Einbautage



Die Temperaturdifferenz des Asphaltmischguts bei thermoisolierten bzw. konventionellen Transportmulden lag i.M. bei 5 - 8°C bei einer Entfernung von 22 km von der Mischanlage bis zur Baustelle (Diagramm 1). Temperaturmessung auf dem LKW vor dem Abladen.

Im Diagramm 2 wurde der Temperaturverlust bezogen auf das Mischwerk bis zum Einbau (Temperaturmessung hinter der Einbauschnecke) betrachtet. Hier zeigte sich, dass der Einsatz eines vorgeschalteten Beschickers u. a. bei den gegebenen äußeren Randbedingungen ca. 3 - 4 °C Temperaturverlust bedeutet.

Vergleicht man die Temperaturspanne vom Mischwerk bis zur Einbaustelle im Diagramm 2 zwischen konventioneller Transportmulde und der thermoisolierten Mulde, jeweils ohne Beschicker, in einem Zeitfenster "Beladen-Einbau" von ca. 75 Minuten, dann betrug der Temperaturverlust ca. 12 – 19 °C.

### **3. Fazit, Rückschlüsse und Ausblicke:**

#### **a. Verkehrssicherung mit baulichen Leitelementen/Leitschwellen**

Die Verwendung von Leitschwellen zur Längsabspernung bei engen, halbseitig geführten Baustrecken, anstelle von zu klebender Gelbmarkierung, hat sich sowohl bezüglich sämtlicher baustellenrelevanter Aspekte als auch hinsichtlich der Asphalteinbauqualität bewährt. Die zahlreichen Vorteile

- Herstellung bei jeder Witterung;
- Geringer Zeitbedarf bei der Einrichtung/dem Umbau der Verkehrssicherung;
- keine Bauzeitverzögerungen aufgrund einer Verschiebung des Baubeginns, Planungssicherheit für AN und AG/Verkehrsteilnehmer;
- kürzere Beeinträchtigung des Verkehrs, weniger Stauzeiten beim Auf-, Um- und Abbau;
- größere Sicherheit für das Baustellenpersonal und die Verkehrsteilnehmer;
- keine verbleibende "Phantommarkierung" auf der Fahrbahnoberfläche, keine Beschädigung der neuen Deckschicht durch Demarkierungsarbeiten;
- kein Anfallen von Markierungs-/Folienresten zur Müllentsorgung

gleichens die zunächst bestehenden höheren Kosten im Vergleich zur Gelbmarkierung aus.

Bei einer Gesamtwirtschaftlichkeitsbetrachtung sind die höheren Kosten daher akzeptabel.

**Diese Art der Verkehrssicherung zur Längsabspernung mit dem Einsatz von baulichen Leitelementen trägt zur Verbesserung der Baustellenqualität bei.**

#### **b. Thermoisolierte Transportfahrzeuge**

Sind am Einbautag geringe Außen- und Oberflächentemperaturen sowie starker Wind vorhanden, wird sich der Mischguttemperaturunterschied im Vergleich zwischen thermoisolierter und konventioneller Transportmulde deutlich vergrößern. Auch die Temperaturabnahme durch den Einsatz des Beschickers wird dann > 4 °C betragen.

Sinngemäßes wird eintreten, wenn größere Transportstrecken zwischen Mischwerk und Baustelle vorhanden sind.

Interessant wäre in diesem Zusammenhang auch zu untersuchen, in wieweit sich die Temperaturverteilung verhält, wenn nur die Randzone des Mischguthaufwerkes (also ca. 30 cm tief) erfasst wird und wie sich dabei die Differenz der Mischguttemperatur zwischen einem thermoisolierten und einem nicht isolierten Transportfahrzeug verhält.

Es ist zu erwarten, dass der Einsatz von thermoisolierten Transportmulden eine deutliche verbesserte Qualität beim Mischguteinbau erwarten lässt und dem Einbauprozess mehr Sicherheit geben wird.

Nicht vorhersehbare Störungen im Ablauf können dadurch besser aufgefangen bzw. kompensiert werden. Das Mischgut wird im thermoisolierten Fahrzeug bei verlängerten Fahr- oder Standzeiten länger zulässig „einbaubar“ gehalten.

**Eine Steigerung der Asphalteinbauqualität mit dem Einsatz von thermoisolierten Transportfahrzeugen ist bei allen betrachteten Randbedingungen sicher erreichbar!**

### **c. Übergabegeräte / Beschicker - auch in Verbindung mit Leitschwellen für die Verkehrssicherung**

Der Einsatz und die Verwendung von Übergabegeräten, sogenannten "Beschickern", ist in jedem Fall nicht nur bei „großen Baumaßnahmen“, sondern gerade auch bei diesen hier dargestellten Deckenbaumaßnahmen mit einer Baustellenlänge von ca. 500 m und halbseitigem Baubereich vorteilhaft.

Denn nicht nur die direkten Anfahr- bzw. Andockstöße am Fertiger werden vermieden, vielmehr wird gerade bei beengten Baustellenverhältnissen, wie in diesem Fall der Verkehrssicherung beschrieben, infolge einer besseren kontinuierlichen Mischgutbeschickung in den vergrößerten Aufnahmekübel im Fertiger ein häufiges Anhalten/Anfahren des Fertigerters unterbunden. Der Einbau wird immer mit gleichbleibendem Materialstrom gewährleistet. Das im vorliegenden Fall erforderliche länger andauernde Zurückstoßen der Mischgutfahrzeuge in beengten Verhältnissen kann durch die vergrößerte Mischgutbunkereinheit des Fertigerkübels ausgeglichen werden.

Beim Beschickereinsatz ist allerdings auch darauf zu achten, dass der Inhalt des Zusatzkübels im Verlaufe des Einbaus nicht permanent vollgefüllt ist, sondern von Zeit zu Zeit bis etwa auf ein verbleibendes Drittel leergefahren wird, damit auch dort das Mischgut nicht, insbesondere an den Rändern, zu stark auskühlt und an erforderlicher Einbautemperatur verliert. Der Zusatzkübel sollte für den verwendeten Fertiger geeignet sein.

Weiterhin sollte, um nicht unnötig Temperatur beim Beschickerbetrieb zu verlieren, auf eine angemessene Förderbandlänge oder entsprechende Einhausung geachtet werden.

Bei einem üblichen Deckenbau, nicht bei Kompaktasphalteinbau, kann ein kurzes Förderband von Vorteil sein.

Bei einem kurzen Band bleibt tendenziell weniger Asphaltmischgut haften, was sich



ggf. bei nicht fachgerecht eingestelltem Abstreifblech am Rand des vergrößerten Kübels sammelt, erkaltet und dann zwischen Fertiger und Beschicker bzw. in den Kübel fällt.

Sinnvoll wäre hier ggf. ein zweites Abstreifblech und/oder eine anderweitige maschinentechnische Verbesserung.

**Der Einsatz von Übergabegeräten/ Beschickern im Deckenbau ist zum Zwecke einer gleichbleibende Qualität und einer Leistungssteigerung beim Asphaltmischguteinbau nachweislich von Vorteil und sollte daher grundsätzlich Anwendung finden.**

**Abschließend wird festgestellt, dass alle drei Maßnahmen absolut praxistauglich sind und sicher zur Steigerung der Asphalteinbau- und Baustellenqualität betragen können.**

Das anvisierte Gesamtziel dieses Pilotprojektes mit den aufgezeigten Vorteilen ist in jedem Fall erreicht.

Fulda, im Januar 2015

Verfasser:

Dipl.- Ing.

Klaus-Uwe Timmert

Teamleiter - Erhaltung - im Dezernat 9 Bau Osthessen

Hessen Mobil

Straßen- und Verkehrsmanagement

Schillerstraße 8

36043 Fulda

Quellenangaben:

[1] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: Rundschreiben Einsatzankündigungen von Maßnahmen zur Steigerung der Asphalteinbauqualität vom 18.10.2013

[2] Schönborn/Schulte: RSA Handbuch Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen, Band 1 RSA mit Kommentar 4. Auflage, Kirschbaum Verlag GmbH, Bonn

[3] Forschungsgesellschaft für Straßen- u. Verkehrswesen: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächen aus Asphalt (ZTV Asphalt-StB 07/13), FGSV Verlag GmbH, Köln

[4] Forschungsgesellschaft für Straßen- u. Verkehrswesen: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12), FGSV Verlag GmbH, Köln