

FACHBEITRÄGE

Kompaktasphalt auf der Berliner Autobahn

Fahrbahnerneuerungsarbeiten und Sanierung der Entwässerungsanlagen im Bereich zwischen AS Sachsendamm und AS Wolfensteindamm / Schloßstraße auf der BAB A 103 in Berlin

Dipl.-Ing. (FH) Alexander Uebelgünne, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin; **Dipl.-Ing. Jürgen Köhler**, Arbeitsgemeinschaft Johann Bunte Bauunternehmung GmbH & Co. KG / Lanwehr Bau GmbH; **Dipl.-Ing. Marco Ilgeroth**, ASPHALTA Ingenieurgesellschaft für Verkehrsbau mbH

Einführung

Die Bundesautobahn 103 (BAB A 103) verbindet den Berliner Stadtring (A 100) vom Kreuz Schöneberg mit dem Steglitzer Kreis und wurde 1980 fertiggestellt.

Die im Jahre 1987 in einem Versuchsprogramm eingebauten Drainsphalte und Drainbinder wurden letztmalig durch einen Splittmastixasphalt O/8 S mit Pmb 45 A und einem Asphaltbinder O/16 S mit PmB 45 A im Jahr 1995 ersetzt.

Im Ergebnis der 2006 vorliegenden ZEB-Daten wurden Warn- und Schwellenwertüberschreitungen der 100 m -Werte beim Gesamtwert in beiden Richtungsfahrbahnen auf Grund der schlechten Substanz (Allgemeine Unebenheiten, Flickstellen, Rissbildungen) und des Gebrauchswertes (Griffigkeit) ausgewiesen, die die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Objektbereich Straße als Auftragsverwaltung des Bundes dazu veranlassten, Planungen für eine Instandsetzungsmaßnahme aufzunehmen.

Im Vorfeld der Planungsleistungen wurden umfangreiche Bohrkernuntersuchungen und Umweltverträglichkeitsprüfungen in Auftrag gegeben, um den vorhandenen Zustand des Fahrbahnoberbaus zu dokumentieren und daraus ein wirtschaftliches Instandsetzungskonzept ableiten zu können. Parallel erfolgte eine TV-Untersuchung bzw. eine anschließende Schadensdokumentation der vorhandenen Entwässerungsanlagen im gesamten Streckenbereich der BAB A 103.

Mit Vorlage der Untersuchungsergebnisse bzw. nach technischer und wirtschaftlicher Prüfung, hat sich die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Objektbereich Straße dazu entschieden, notwendige Fahrbahnerneuerungsmaßnahmen auf der BAB A 103 durch eine mittelfristige Sanierung in einer Gesamtstärke von 14 cm mit läroptimierten Deckschichtbelägen auszuführen. Neben der Sanierung des schlechten Zustandes der Fahrbahnoberflächen haben diese Beläge das Ziel, den vom Verkehr ausgehenden Lärm in der Stadt zu reduzieren.



Jürgen Köhler



Alexander Uebelgünne



Marco Ilgeroth

Bautechnische Grundlagen

Der gesamte Streckenabschnitt der BAB A 103 wies neben den zahlreichen Unebenheiten, Flickstellen, Rissbildungen und der mangelhaften Griffigkeit hinsichtlich der Fahrbahntwässerung unzureichende Quer- und Längsgefälle auf. Notwendige höhenmäßige Anpassungsarbeiten im Zuge der Instandsetzung gestalteten sich sehr schwierig, da sowohl die Randstreifenbefestigung durch Sonderbordsteine sowie Zwangspunkte von anstehenden Ingenieurbauwerken (Übergangskonstruktionen) eine Veränderung kaum zuließen.

Zur Verbesserung der Fahrbahntwässerung wurde in der Planungsphase aus diesem Grund ein optimiertes Deckenbuch erstellt. Um bereits beim Fräsen die genauen Abtragshöhen optimal zu erreichen, wurden in der Bauausführung die Fräsarbeiten mittels tachymetrischer 3-D-Steuerung ausgeführt.

Die Instandsetzungsarbeiten auf der BAB A 103 erstreckten sich in beiden Richtungsfahrbahnen über 6 vorhandene Fahrstreifen von der Anschlussstelle (AS) Schloßstraße/Wolfensteindamm über das Autobahnkreuz (AK) Schöneberg bis zur AS Sachsendamm.

Der Baubereich beinhaltete freie Streckenabschnitte, Brückenbauwerke und den Tunnel Feuerbachstraße sowie zusätzlich Sonderbereiche, wie die Verbindungsfahrbahnen / Kleeblätter sowie Ein- und Ausfahrten, überwiegend als Rampen. Parallel zu den Fahrbahninstandsetzungsarbeiten wurden punktuell die vorhandenen Entwässerungsanlagen saniert, die sich in örtliche Reparaturen, Renovierungen mittels Schlauchliner sowie offene Erneuerungen unterteilen.

Bei der BAB A 103 handelt es sich um eine Fahrbahnstrecke mit einer Gesamtlänge von ca. 3.100 m je Fahrtrichtung. Die Hauptfahrbahn in beiden Fahrtrichtungen hat eine Gesamtfahrbahnbreite von 10,50 m über drei Fahrstreifen, die von Sonderbordsteinen (Wellborden) seitlich eingefasst sind.



Bild 2: Fertiger (Beladung Binderschicht)



Bild 3: Walzeneinsatz zur Hauptverdichtung

Aufgrund des fehlenden Seitenstreifens war es nicht möglich, den Verkehr während der Bauzeit auf 2 Fahrstreifen zu führen. Auch ein Überleiten des Verkehrs war durch die geringe Fahrbahnbreite und die großen Höhenunterschiede im Mittelstreifen nicht möglich.

In Abstimmung mit der Verkehrslenkung Berlin, der Autobahnpolizei und der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung wurde im Vorfeld für die einzelnen Bauphasen festgelegt, den Verkehr unter Aufrechterhaltung eines Fahrstreifens je Fahrtrichtung zu führen, was eine wesentliche Verbesserung der Einbaubedingungen zu Folge hat. Die Mittelnaht konnte somit sauber auf einer Breite von 5,25 m in die mittlere Fahrspur gelegt werden.

Insgesamt wurden Fahrbahnbeläge aus Asphalt in Größenordnungen von ca. 25.000 m² Deckschicht aus MA 8 S und MA 11 S, Dicke 3,0 bis 6,0 cm,

- ca. 50.000 m² Profilausgleich aus AC 16 BS, Dicke: 6,0 bis 8,0 cm und
- ca. 83.000 m² Kompaktasphalt, bestehend aus: 2,0 cm AC 11 DS und 6,0 bis 10,0 cm AC 16 BS im kombinierten Hoch- und Tiefeinbau eingebaut.

Hinsichtlich der einzusetzenden Mischgutarten waren folgende Anforderungen aus Sicht des Straßenbaulastträgers zwingend notwendig:

- ⇨ hochstandfeste Deck- und Binderschichten (Bindemittel 10/40-65A)
- ⇨ Anforderungen an die erhöhte Polierresistenz (PSV angegeben mindestens 53) mit dem entsprechenden Nachweis des Polierwiderstandes nach Wehner/Schulze sowie Anforderungen auf den Widerstand gegen Zertrümmerung
- ⇨ Lärmindernde Eigenschaften der Deckschichtbeläge auf den Ingenieurbauwerken durch den Abstreusplitt, Lieferkörnung 2/3 oder 2/4
- ⇨ Aufgehellte Deckschichten mit natürlichem Aufhellungsgestein:

Unter Berücksichtigung der Witterungsbedingungen, der Verwendung eines lärmoptimierten Deckschichtbelages und der engen Fertigstellungstermine hat sich die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung dazu entschlossen, die bituminösen Fahrbahnstandsetzungsarbeiten auf der freien Strecke in einer Kompaktbauweise herstellen zu lassen. In der Kompaktbauweise werden sowohl die Asphaltbinder- als auch die Asphaltdeckschicht in einem Arbeitsgang eingebaut.

Bei der in den ZTV Asphalt geforderten Bauweise handelt es sich um die Bauweise mit einem Modulfertiger, da die ZTV Asphalt klarstellen, dass „die untere heiße Schicht nicht zu befahren“ ist. Beim Modulfertiger wird über einen Beschicker abwechselnd der Deckschichtkübel mit Deckschichtmischgut oder der Binder-schichtkübel mit Bindermischgut beschickt (Bild 2).

Durch diesen parallelen Arbeitsschritt ergeben sich erheblich geringere Einbauzeiten als zur konventionellen Bauweise. **Bild 5:** Weitere Herausforderung bei der Kompaktasphaltbauweise ist die Materiallogistik. Durch den gleichzeitigen Einbau von Asphaltbinder mit der Asphaltdeckschicht werden große Mengen Mischgut gleichzeitig benötigt.

Gefordert werden i.d.R. mehr als 200 t Asphaltbinder in der Stunde. Es sind daher im Regelfall mindestens 3 Asphaltmischanlagen in die Beschickung des Kompaktasphaltfertigers eingebunden, von denen 2 den Asphaltbinder mit identischer Rezeptur liefern müssen.

FACHBEITRÄGE



Bild 4: Verdichtungsmessung mittels Isotopsonde

Für die Hauptfahrbahn wurde folgender Konstruktionsaufbau gewählt:

- 2,0 cm AC 11 D S
- 6,0 cm AC 16 B S
- 6,0 cm AC 16 B S mit gleichzeitigem Profilausgleich
- 14,0 cm (davon 8 cm Kompaktasphaltbauweise)**

Die Kornzusammensetzung des Mineralstoffgemisches für den Asphaltbeton besteht unter Berücksichtigung der Masse-% der einzelnen Lieferkörnungen aus Kalkstein, Grauwacke, Natursand und Vossit.

Folgende Anforderungen wurden an das Mischgut beim Kompaktasphalt gestellt:

2,0 cm AC 11 DS

Bindemittel = 10/40-65 A mit 3 M.-v.H. viskositätssenkendem Additiv (z. B. Sasobit o.ä.) elastische Rückstellung nach DIN EN 13398 in der Kontrollprüfung mit 40 v.H. bei 20 cm Ausziehlänge; Nachweis der Affinität nach TPA-11 mit 70 v.H. bitumenumhüllter Fläche nach 24 h Rollzeit; grobe Gesteinskörnung mit Kategorie C100/0; bei Korngemischen: grobe Gesteinskörnungen Widerstand gegen Polieren PSV mind. 53; mit Mindestanteil ECS 35 mit 100 v.H.; Nachweis eines ausreichenden Polierwiderstandes durch Prognoseprüfung nach dem Verfahren Wehner/Schulze Nachweis einer hohen Polierresistenz über das Verfahren Wehner/Schulze, PWS Minimalwert 0,42 (für Bkl. SV mit besonderen Beanspruchungen, Beanspruchungsstufe 3 der Verkehrssimulation) Aufgehellte Deckschicht mit Aufhellungsgestein/hellem Naturgestein. Prüfungen gemäß FGSV-AP Aufhellung. In der Erstprüfung Leuchtdichtekoeffizient q_0 , Range 0,09 cd/(m²*lx).

6,0 cm AC 16 BS

Bindemittel = 10/40-65A mit 3 M.-v.H. viskositätssenkendem Additiv (z. B. Sasobit o.ä.) in Fahrbahnen der Bauklasse SV und I. elastische Rückstellung nach DIN EN 13398 in der Kontrollprüfung mit 40 v.H. bei 20 cm Ausziehlänge; in der Erstprüfung sowie in der Kontrollprüfung (an den extrahierten Bestandteilen) Nachweis der Affinität nach TPA-11 mit 70 v.H. bitumenumhüllter Fläche nach 24 Std. Rollzeit grobe Gesteinskörnungen mit Kategorie C100/0 Verdichtungsgrad 99 v.H. Die Mitverwendung von Asphaltgranulaten mit max. 30 M.-v.H. ist erlaubt. In der erweiterten Erstprüfung: Prüfung mittels Spurbildungsversuch am Kompaktasphalt, mittels Gummirad und Luftbad.

6,0 cm AC 16 BS als Profilausgleich

Bindemittel = 25/55-55 A in Fahrbahnen der Bauklasse SV und I, elastische Rückstellung nach DIN EN 13398 in der Kontrollprüfung mit 40 v.H. bei 20 cm Ausziehlänge;

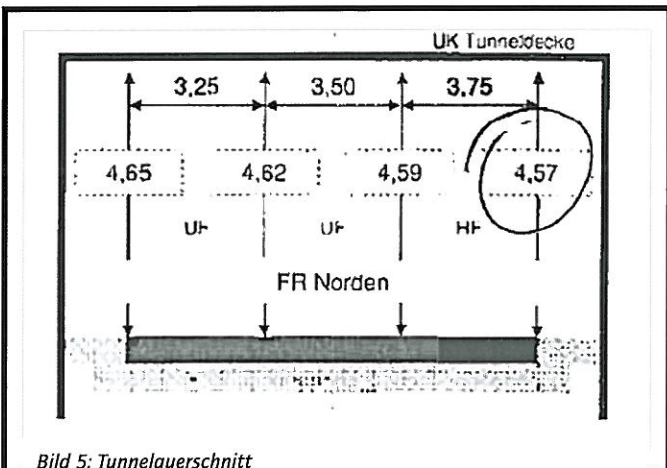


Bild 5: Tunnelquerschnitt



Bild 6: umgebauter Fertiger, Beschickung mit Förderbandsattel

Diese Abstimmung und Lieferung der Materialmengen in Verbindung mit dem Einbau erfordern ein Höchstmaß an Erfahrung des Beschickerspersonals.

In der Erstprüfung sowie in der Kontrollprüfung (an den extrahierten Bestandteilen) Nachweis der Affinität nach TPA-11 mit 70 v.H. bitumenumhüllter Fläche nach 24 h Rollzeit.

grobe Gesteinskörnung mit Kategorie C100/0

Verdichtungsgrad 98 v.H. Die Mitverwendung von Asphaltgranulaten mit max. 30 M.-v.H. ist erlaubt.

Auf den Ingenieurbauwerken (Brückenbereiche) erfolgt die Instandsetzung der Fahrbahndeckschicht mit Gussasphalt MA 8 S, wobei die Oberfläche mit natürlichen, kubisch gebrochenen Aufhellungsgestein in einer speziellen Lieferkörnung 2/3 oder 2/4 mm bearbeitet wird, um die optimierten lärmindernden Eigenschaften der Gussasphaltdeckschicht zu erreichen.

Um die sehr hohen Anforderungen an das Mischgut zu erfüllen, wurde als Grundgestein ein Quarzit (Saalburg) und Granodiorit (Schwarzkolm) verwendet und als Abstreumaterial ein Taunusquarzit 1/3 gewählt.

Beim Einbau des Gussasphaltes MA 8 S wurde eine Einbaubohe verwendet, die mit einer automatischen Nivelliereinrichtung und mit einer automatischen Abstreuvorrichtung ausgerüstet ist (Bilder 7 und 8)).

Besonderheiten bei der Asphaltdeckschicht aus Gussasphalt MA 8 S mit lärmtechnisch verbesserten Eigenschaften sind vor allem beim Abstreusplitt zu berücksichtigen. Die Anlieferung des Abstreumaterials hat unmittelbar vor Einbaubeginn zu erfolgen. Das Abstreumaterial muss bei Übergabe in die Abstreuvorrichtung des Einbaugerätes eine Temperatur von ca. 150°C haben und ist vor einem vorzeitigen Auskühlen mit einem hierfür geeigneten Behälter zu schützen. Bei Anlieferung an der Baustelle ist das Abstreumaterial auf Über-/Unterkorn, Staub, Verklebung, Feuchtigkeit und Temperatur zu prüfen.

Auf die heiße Oberfläche wird maschinell eine Materialmenge von 10 bis 13 kg/m² gleichmäßig aufgebracht. Das Abstreumaterial sinkt durch seine Eigenmasse in den Asphaltmörtel der Gussasphaltoberfläche ein. Das Abstreumaterial wird danach nicht mehr mit Walzen an- oder eingedrückt um die spezielle Textur der Oberfläche zu erhalten.

Die Eignung der Gussasphalte sind hinsichtlich der Prüfung zur Riss-Sicherheit nach dem Berliner Biegezugkriterium ($Q_{II} \leq i \cdot 0,6$) im Rahmen der erweiterten Erstprüfung gesondert nachzuweisen. Viskositätsmindernde Zusätze als Verarbeitungshilfe dürfen bei der Asphaltherstellung nur als Bestandteil des fertigen Bindemittels verwendet werden.

Folgende Anforderungen wurden an das Mischgut bei den Ingenieurbauwerken gestellt:

Asphaltdeckschicht aus MA 8 S nach TLAsphalt-StB 07 herstellen und nach TV Asphalt-StB 07 einbauen

Asphaltdeckschicht aus Gussasphalt MA 8 S herstellen.

Einbaubreiten nach Unterlagen des AG.

In Verkehrsflächen der Bauklasse SV und I.

Einbaudicke = 3,5 cm einschl. eingedrücktem Abstreumaterial
Bindemittel 10/40-65 A mit 3 M.-v.H. viskositätssenkendem Additiv (z. B. Sasobit o.ä.)

Kalksteinfüller.

Gussasphalt ohne Verwendung von Asphaltgranulat.

Anteil an natürlichem Aufhellungsgestein: 35 M.-v.H. (grobe Gesteinskörnung)

Leuchtdichtkoeffizient Kategorie D2 ($q_0 = 0,09$).

Grobe Gesteinskörnung, Kategorie SZ 18, PSV mind. 53.

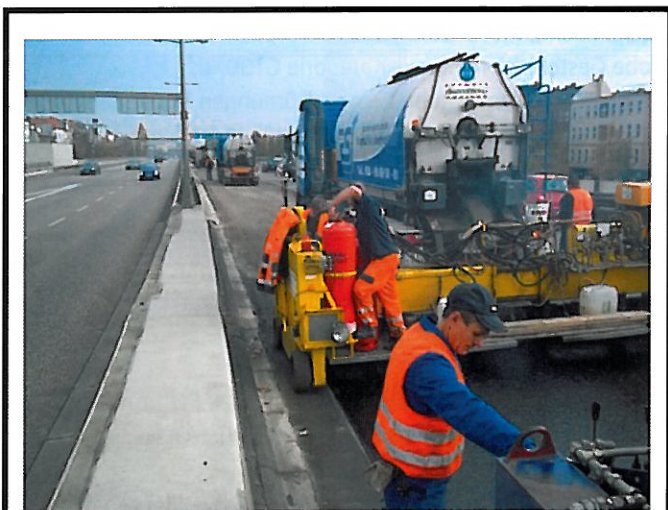


Bild 7 und 8: Einbau Gußasphalt auf Ingenieurbauwerk mit Einbaubohe und Abstreuerung

FACHBEITRÄGE



Bild 9: umgebauter Fertiger, Beschickung mit Förderbandsattel

Instandsetzungsarbeiten

Technische Detailbeschreibung zum Kompaktasphalt

Innovativ werden mit einem Einbaufertiger gleichzeitig zwei Asphalt-schichten eingebaut.

Die untere Schicht wird nicht mit Transportfahrzeugen befahren und sie wird mit hoher Vorverdichtung eingebaut. Die abschließende Verdichtung beider Asphalt-schichten erfolgt durch Walzen in einem Arbeitsgang, womit eine innige Verzahnung und ein guter Schichtenverbund entstehen.

In Bezug auf die Bauarbeiten auf der BAB A 103 sind folgende weitere technische Vorzüge gegenüber den traditionellen Einbau-verfahren anzuführen:

- ⇨ Einsparung von Anstritzmittel im Bereich Binder-/Deckschicht,
- ⇨ Einbau auch bei ungünstigeren Witterungsbedingungen (bis 0°C) und einhergehende Verlängerung der Einbausaison,
- ⇨ Halbierung der Dicke der Deckschicht,
- ⇨ Verlängerung der verfügbaren Verdichtungszeit aufgrund der Einbautemperaturen,
- ⇨ Höhere Wärmestandfestigkeit gegenüber konventioneller Bauweisen und einhergehend weniger „Spurrinnen“,
- ⇨ Ausgezeichnete Ebenheit und gleichmäßige Schichtstärke der Deckschicht auf voller
- ⇨ Arbeitsbreite sowie gute Profilgenauigkeit aufgrund geringer Abstände der Einbaubohlen.

Gerätebeschreibung

Grundbreite: 3.000 mm bis 6.000 mm (Variobohle ohne Anbau-teile), Arbeitsbreite: 9.000 mm bis 13.000 m (starre Bohle), Länge: 7.821 mm, Breite: 3.000 mm, Höhe: 3.600 mm, Transport-breite: 3.000 mm, ges. Gewicht: ca.58 t, Arbeitsgeschwindigkeit: 0-30m/min, Transportgeschwindigkeit: 3,80 km/h, Kapazität Einbaustärke: (max)400 mm, Schneckendurchmesser: 500 mm, Materialkübel (Unterbau/Verschleiß) 45 t, Nennleistung @ 1.800 rpm.

Der Kompaktasphaltfertiger besteht aus einem Grundgerät und einem Deckschichtfertigermodul. Das Grundgerät ist ein Straßen-großfertiger mit 3 m bis 6 m/9 m Grundbreite und besteht aus:

- 2 Einbaubohlen mit Hochverdichtungstechnik mit bis zu 9 m breiter nivellierbarer Variobohle und bei größeren Breiten mit einer starren Bohle von 9 m bis 13 m und
- 2 vergrößerten Mischgutkübeln für die Aufnahme von bis zusammen 45 t.

Asphalteinbau an der BAB A 103

Die Belieferung des Kompaktasphaltfertigers mit Asphaltmisch-gut erfolgte getrennt nach Asphaltdeck- und Asphaltbinder-schicht aus zwei Mischwerken.

Die Einbaugeschwindigkeit wurde mit 3 m/min bzw. mit ca. 200t/h gewählt; Einbaubreite 5,35 m mit der Grundausrüstung Variobohle (Bild 5).

Die endgültige Verdichtung erfolgte mit insgesamt 1 Doppelvibrationswalze 3 t zum Andrücken direkt hinter der Bohle und 5 wei-teren Doppelvibrationswalzen von 6-14 t zur Hauptverdichtung. Zur Absicherung wurde 1 DV 9 t als Ersatz bereitgestellt (Bild 3). Das Abstreuen wurde mit einem Anbaustreuer realisiert.

Zur Tunneldurchfahrt war der Umbau der Gerätetechnik am oberen Vorratsbehälter für das Deckenmischgut auf Grund der fehlenden lichten Höhe erforderlich.

Die Durchfahrtshöhen von mindestens 4,57 m in Fahrtrichtung Norden und 4,54 m in Fahrtrichtung Süden unterschritten die Gerätehöhe von 4,63 m (Bilder 5, 6 und 10).

Außerdem wurde zur Tunneldurchfahrt der Transport des Misch-gutes auf Förderbandsattel, sog. Flow Boys, umgestellt (Bild 9).

Die Fertigstellung für den Bauabschnitt von der AS Sachsendamm bis zur AS Schloßstraße / Wolfensteindamm ist bis spätestens zum 02.09.2011 vorgesehen.

Die Baukosten betragen ca. 4,5 Mio. € und werden vom Bund als Baulastträger der Bundesautobahnen übernommen.



Bild 10: Rückbau Aufsatz Förderbehälter für Deckmischgut