

Staatliches Bauamt Passau
 Servicestelle Pfarrkirchen
 Arnstorfer Straße 11
 84347 Pfarrkirchen

**Prüfung, Überwachung, Zertifizierung,
 Beratung, Forschung, Begutachtung**

Asphalt, Beton, Bitumen, hydraulische
 Bindemittel, Gesteinskörnungen, RC-
 Baustoffe, industrielle Nebenprodukte,
 Bauschutt, Böden

RAP-Strat-Anerkennungen:

	A	B	C	D	G	H	I
0				D0			
1	A1	-	-		G1	H1	I1
2		-	-		G2		I2
3	A3	B3	-	D3	G3	H3	I3
4	A4	B4	-	D4	G4	H4	I4

Betonprüfstelle (VMPA-B-2001)

Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungs-
 stelle für Beton nach BayBO
 (Kennziffer BAY14)

Überwachungs- und Zertifizierungsstelle
 für Gesteinskörnungen und Asphalt
 gemäß BauPG (Kenn-Nr. 1280)

Mitglied im Bundesverband unabhängiger
 Institute für bautechnische Prüfungen e.V.

25.11.2008 RIE

Prüfbericht Nr. 8357-T2-I
Baumaßnahme „B 388, DB bei Bad Birnbach, Teil 2“
 Baubegleitende Dokumentation

Inhaltsverzeichnis

1	Vorgang	2
2	Beschreibung der Baumaßnahme	3
3	Eignungsprüfungen	3
4	Durchführung der Baumaßnahme	4
5	Auffälligkeiten	8
5.1	Asphaltemischguttemperaturen.....	9
5.2	Einbau bei Regen.....	10
5.3	Nahtausbildung in Bauphase 1.....	11
6	Kontrollprüfungen	11
7	Empfehlungen	14
6.1	für die Streckenbeobachtung	14
6.2	für künftige Bauausführungen	14
8	Zusammenfassung	15

Anlagen

Dieser Bericht umfasst 49 Seiten einschließlich 3 Anlagen. Die Veröffentlichung, auch auszugsweise, ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den untersuchten Prüfgegenstand. Probenmaterial wird ohne besondere Absprache nicht aufbewahrt.

1 Vorgang

Die Servicestelle Pfarrkirchen des Staatlichen Bauamtes Passau plante im Frühjahr 2007 im Rahmen der Erneuerung eines 5,5 km langen Streckenabschnittes der B 388 Pfarrkirchen – Passau zwischen den Ortschaften Lengham und Schwaim die Erprobung von Deckschichten, bei denen Baustoffe verwendet werden sollten, die im Standardregelwerk nicht vorgesehen sind. Ziel dieser Überlegungen war eine Qualitätsverbesserung der Asphaltbefestigung im Sinne einer hohen Nutzungsdauer. Als Alternativen zu einer konventionellen Asphaltdeckschicht wurden der Einsatz von viskositätsveränderten Bindemitteln sowie die Verwendung von Kalkhydrat vorgesehen.

Die viskositätsveränderten Bindemittel sollten nicht der Absenkung der Asphaltmischguttemperaturen dienen. Vielmehr sollte bei „Normaltemperaturen“ die Verbesserung der Verarbeitbarkeit des Asphaltmischgutes und in der fertigen Schicht der Vorteil des erhöhten Verformungswiderstandes bei Wärme genutzt werden.

Bei Verwendung von Kalkhydrat wurden auf Erprobungsstrecken Vorteile im Hinblick auf den Verformungswiderstand bei Wärme, das Quellverhalten bei Anwesenheit quellfähiger Anteile, die Klebkraft des Bindemittels und das Alterungsverhalten des Bindemittels bestätigt. Die Nutzung dieser Vorteile stand beim Einsatz der Alternative mit Kalkhydrat im Vordergrund.

Ein erhöhter Verformungswiderstand müsste sich bei beiden Alternativen zudem positiv auf das mittel- und langfristige Griffigkeitsverhalten der Deckschicht auswirken.

Zur Abstimmung der Besonderheiten der alternativen Bauweisen fand im April 2007 ein erstes Gespräch in der Dienststelle des StBA in Pfarrkirchen statt, an der neben den Herren Eicher und Rothbauer Herr Mansfeld als Experte für die Verwendung viskositätsveränderter Bindemittel und der Unterzeichner teilnahmen. Inhalte dieses Gespräches waren die Berücksichtigung aller Besonderheiten in der Leistungsbeschreibung sowie die Aufstellung des Programms für eine baubegleitende Überwachung durch das Institut Dr.-Ing. Gauer.

Aus haushaltstechnischen Gründen konnte das Projekt nicht wie geplant im Jahre 2007 umgesetzt werden. Gebaut wurde als Teil 1 lediglich der Streckenabschnitt in konventioneller Bauweise. Der Projektteil mit den Alternativbauweisen wurde auf das Jahr 2008 verschoben und im Juni 2008 als Teil 2 ausgeführt.

Das Institut Dr.-Ing. Gauer wurde mit der Durchführung einer baubegleitenden Überwachung sowie der Durchführung der Kontrollprüfungen beauftragt.

Der vorliegende Bericht fasst die Abläufe bei der Vorbereitung, Durchführung und Überwachung der Baumaßnahme zusammen und gibt Empfehlungen zur Anwendung der Bauweisen und zur Beobachtung während der Nutzungsdauer. Er enthält Beobachtungen des Instituts Dr.-Ing. Gauer und der Bauleitung des Staatlichen Bauamtes.

2 Beschreibung der Baumaßnahme

Die Fahrbahnerneuerung war im Abschnitt 1100 zwischen den Stationen 0,939 (Bau-km 0+000) und 1,747 (0+808) sowie im Abschnitt 1120 zwischen Station 0,000 (0+808) und 1,535 (2+343) auszuführen. Dort waren ca. 9 cm der vorhandenen Asphaltbefestigung abzufräsen und mit Asphalttragschicht 0/32 CS in ca. 10 cm Dicke und Splittmastixasphalt 0/8 S in 3 cm Dicke zu überbauen. Der Streckenabschnitt ist der Bauklasse II zugeordnet. Auf den Einbau einer Asphaltbinderschicht wurde verzichtet.

Die Fahrbahnbreite beträgt in der Regel 8,5 m, in Aufweitungen mit Abbiegestreifen bis zu 12,5 m.

Hinsichtlich der Deckschichtalternativen wurde folgende Unterteilung in zwei Bauphasen vorgesehen.

Bauphase 1: Bau-km 0+000 bis 0+808

(Abschnitt 1100 Station 0,939 bis Abschnitt 1120 Station 0,000)

Asphaltdeckschicht mit viskositätsverändernden Zusätzen

Ausführung halbseitig unter Aufrechterhaltung des Verkehrs

1a: nördlicher Fahrstreifen

1b: südlicher Fahrstreifen

Bauphase 2: Bau-km 0+808 bis 2+343

(Abschnitt 1120 Station 0,000 bis Abschnitt 1120 Station 1,535)

Asphaltdeckschicht mit Kalkhydrat

Ausführung unter Vollsperrung

Aus baupraktischen Gründen wurden die geplanten Bereichsgrenzen um ca 267 m Richtung Osten verlegt.

Anlage 1 enthält einen Lageplan und eine Ausführungsskizze zu der Baumaßnahme.

3 Eignungsprüfungen

Für die Asphalttragschicht wurde auf eine bewährte Eignungsprüfung (B-A-E Aiterhofen Nr. 07.0102/2 vom 18.05.2007) zurück gegriffen. Die Eignungsprüfungen für die Varianten des Splittmastixasphaltes mussten neu erstellt werden. In Abstimmung mit dem StBA beauftragte der Auftragnehmer das Institut Dr.-Ing. Gauer mit den betreffenden Prüfungen. Die Eignungsprüfungen wurden nach dem „Merkblatt für Eignungsprüfungen“ unter Beachtung der zutreffenden Bekanntmachungen der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Inneren bearbeitet.

Bei der Variante mit viskositätsverändernden Zusätzen („NV“, Nr. 8236-P427NV-A vom 10.06.2008) wurde ein gebrauchsfertiges viskositätsverändertes Polymermodifiziertes Bitumen (PmB 45 NV Olexobit) verwendet. In der Variante mit Kalkhydrat („MF“, Nr. 8236-P427MF-A vom 10.06.2008) wurde neben „normalem“ PmB 45 A ein Mischfüller Ka25 mit einem Anteil

eingesetzt, der die Anforderung von 2 M.-% Kalkhydrat im Gesteinskörnungsgemisch sicherstellte.

Die Eignungsprüfungen wurden für ein normal übliches Temperaturniveau des Asphaltmischgutes ausgearbeitet. Beide Varianten wiesen nahezu identische volumetrische und verformungsrelevante Eigenschaften auf. Die empfohlene Mischung der Variante NV enthielt wegen der leichteren Verdichtbarkeit der Probekörper ein etwas offener zusammengesetztes Gesteinskörnungsgemisch und geringfügig weniger Bindemittel als bei Variante MF.

Beide Eignungsprüfungen sind als **Anlage 2** beigefügt.

4 Durchführung der Baumaßnahme

Die Baumaßnahme wurde im Juni 2008 durchgeführt. Die baubegleitende Überwachung beschränkte sich dabei auf den Einbau der Asphaltdeckschicht. In den Ausführungen dieses Abschnittes wird die Asphalttragschicht daher nicht mit einbezogen. Während des Einbaus der Asphaltdeckschicht war ein Vertreter des Institut Dr.-Ing. Gauer anwesend, um den Ablauf und eventuelle Auffälligkeiten zu dokumentieren. Ursprünglich vorgesehene zusätzliche Prüfungen an Asphaltmischgut- oder Bohrkernproben waren nicht Teil des Begleitprogramms.

Die Asphalttragschicht wurde am 18. und 19.06.2008 eingebaut.

Die Bildverweise beziehen sich auf die Fotodokumentation in **Anlage 3**. Dort sind nur Auszüge aus der gesamten Dokumentation aufgeführt. Die vollständige Bildersammlung ist dem Bericht auf einer CD beigefügt. Diese CD enthält außerdem die Einbauprotokolle mit Angaben zu Datum, Uhrzeit, Anmerkungen/Beobachtungen sowie Verweisen zu Bildnummern und Infrarotaufnahmen. Die Infrarotaufnahmen befinden sich ebenfalls auf der CD. Zur besseren Übersicht wurden die originalen Bildnummern (jeweils die letzten drei Ziffern) im vorliegenden Bericht übernommen. Daher liegt keine fortlaufende Nummerierung vor.

Für den Einbau und die Verdichtung des Asphaltmischgutes der Asphaltdeckschicht setzte der Auftragnehmer folgende Geräte ein:

- Fertiger 1: Demag DF 115 P (Bild 830)
- Fertiger 2: Vögele Super 1900-2 (Bild 746)
- Walze 1: Bomag BW 213 AD 3 Dreirad-Walze (Bild 614)
- Walze 2: Bomag BW 174 AD Tandemwalze mit Streubalken (Bild 776)
- Walze 3: Bomag BW 151 AC Kombiwalze (Bild 662)
- Walze 4: Hamm HD 75 Kombiwalze mit Streuteller (Bild 734a)

Das Asphaltmischgut wurde in Vierachs-LKW mit geschlossenem Aufbau (Container, Bild 670) und in Sattelzügen (abgedeckt, Bild 642) antransportiert.

Die Temperatur des Asphaltmischgutes für die Variante mit viskositätsverändernden Zusätzen war nach den Empfehlungen des Merkblattes für Temperaturabsenkung von Asphalt (M TA) bzw. des Herstellers des viskositätsverändernden Zusatzes zu wählen.

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Einbauabfolge.

Am Montag, 23.06.2008, wurden die Anschlüsse der abzweigenden Kreisstraße PAN 14 bei Bau-km 0+808 mit Asphaltbeton 0/8 fertig gestellt.

*Tabelle 1: Einbauabfolge der Asphaltdeckschicht der B 388
 NV = SMA mit viskositätsverändertem Bindemittel
 MF = SMA mit Kalkhydrat*

Tag, Datum	Streckenabschnitt			SMA-Variante
	von Bau-km	bis Bau-km	Ausführung	
Freitag, 20.06.08	0+000	0+808	südliche Fahrbahnhälfte (1b)	NV
	0+808	1+075	volle Fahrbahnbreite (2)	NV
	1+075	1+310	volle Fahrbahnbreite (2)	MF
Dienstag, 24.06.08	1+310	2+343	volle Fahrbahnbreite (2)	MF
Mittwoch, 25.06.08	0+000	0+808	nördliche Fahrbahnhälfte (1a)	NV

Einbautag Freitag, 20.06.2008

Der Einbau begann gegen 8:00 Uhr bei heiterem Himmel und Lufttemperaturen von 22 °C. Im Verlaufe des Tages verdichtete sich die Bewölkung, es kam jedoch zu keinem Niederschlag. Insgesamt herrschten gute äußere Einbaubedingungen.

Die Asphalttragschicht war mit einer Bitumenemulsion PmOB Art C2 U 60 K gleichmäßig und vollständig angesprüht. Beim Einbau war die Unterlage trocken (Bilder 601, 602, 600). Die Temperaturen des angelieferten Asphaltmischgutes, die bei der Entladung in den Fertiger und vor der Fertigerbohle mit einem Infrarotthermometer gemessen wurden, bewegten sich zunächst zwischen ca. 145 °C und ca. 155 °C. Unmittelbar hinter der Bohle wurden an der Oberfläche der Schicht Temperaturen von ca. 135 °C bis ca. 145 °C festgehalten. Diese Temperaturniveaus lagen um ca. 10 K bis 20 K unter den üblichen Asphaltmischguttemperaturen, jedoch nicht soweit reduziert, wie sie bei einer Temperaturabsenkung gezielt anzustreben wären.

Für den halbseitigen Einbau wurde der Demag DF 115 P eingesetzt (Bild 603). Die Verdichtung erfolgte mit der Dreiradwalze Bomag BW 213 AD 3, gefolgt von der Tandemwalze Bomag BW 174 AD, die auch die zu Abstumpfungszwecken benötigte Gesteinskörnung 1/3 mit einem Abstreubalken auf die Deckschicht aufbrachte. Hinter diesen beiden Walzen fuhr die Kombiwalze Bomag BW 151 AC (Bild 605).

Der Abstumpfprozess folgte etwa 25 m hinter dem Einbau (Bild 618). Mit dem Abstreubalken wurde eine gleichmäßige Verteilung erzielt (Bild 626). Die Abstumpfkörnung wurde in die Deckschichtoberfläche eingebunden (Bild 629).

Die Außenflanke der Deckschicht wurde mit der Kantenrolle angedrückt (Bild 628).

Der Verdichtungserfolg wurde von Auftragnehmerseite mit einer Isotopsonde überprüft. Dabei stellte sich heraus, dass die Verarbeitbarkeit des Asphaltmischgutes bereits eine nahezu

vollständige Verdichtung durch die Fertigerbohle ermöglichte. Auf den Einsatz der Vibration bei der Walzverdichtung wurde daher zunächst weitestgehend verzichtet.

Etwa ab Bau-km 0+600 wurde Asphaltmischgut mit nochmals weiter reduzierter Temperatur angeliefert und eingebaut. Hierbei stellten sich jedoch Probleme mit der Gleichmäßigkeit des Asphaltmischgutes und der fertigen Schicht ein. Die Ursachen für diese Ungleichmäßigkeiten sind in einer zusätzlichen Abkühlung des Asphaltmischgutes auf den Transportfahrzeugen während der Anfahrt und der Wartezeit auf der Baustelle zu vermuten (vgl. Abschnitt 5.1).

Trotz der nun gezielt eingesetzten Vibrationsverdichtung konnten Unebenheiten, die bei ungleichmäßiger Temperaturverteilung (Bild 279) in der Schicht hinter der Bohle beim Walzen entstanden, augenscheinlich nicht mehr vollständig beseitigt werden. Die aktuelle Temperatur erlaubte keine weitere Umlagerung des Korngerüstes.

Ab der Einmündung der PAN 14 in die B 388 bei Hasenberg (Bau-km 0+808) konnte unter Vollsperrung über die gesamte Fahrbahnbreite eingebaut werden. Im Bereich der Aufweitung fuhr der Demag-Fertiger parallel vorweg. Dahinter wurde der Vögele-Fertiger ab Mitte der Kreuzung eingesetzt (Bild 642). Nach Aufweitungsende wurde ausschließlich mit dem Vögele-Fertiger eingebaut.

Auf den ersten Metern gelang mit dem Vögele-Fertiger kein gleichmäßiger Einbau der Deckschicht (Bilder 643, 645). Als mögliche Gründe hierfür sind eine zu gering eingestellte Einbaudicke, eine unzureichende Bohlentemperatur in Verbindung mit einer ungleichmäßigen Beheizung sowie zu geringe Temperaturen des Asphaltmischgutrestes, mit dem der Vögele-Fertiger beschickt wurde, zu nennen (Bild 298). Nach ca. 30 m wurde der anforderungsgerechte Zustand der Einbaubahn erreicht. Dicke, Ebenheit und Gleichmäßigkeit waren augenscheinlich gegeben, auch der bohlenbedingte Streifen in der Mitte der Einbaubahn war nicht mehr sichtbar (Bild 651).

Zum Verdichten und Aufbringen der Abstumpfungskörnung wurde zusätzlich die Hamm HD 75 Kombi-Walze hinzugezogen. Abgestumpft wurde nur mehr über den Tellerstreuer dieser Walze (Bild 678). Der Abstumpfprozess folgte wie beim halbseitigen Einbau etwa 25 m hinter den Fertigern (Bild 657a).

Der Wechsel von SMA mit viskositätsverändernden Zusätzen zu SMA mit Kalkhydrat wurde übergangslos etwa bei Bau-km 1+075 vollzogen. Ein eindeutiger Abschnittswechsel besteht nicht. Die Temperatur des SMA mit Kalkhydrat lag mit ca. 155 °C bis ca. 165 °C um ca. 10 K bis 20 K höher als bei SMA mit viskositätsverändernden Zusätzen. Hinter der Bohle war an der Oberfläche der Schicht ein Temperaturabfall auf ca. 145 °C bis ca. 155 °C festzustellen. Die Unterlage war nach wie vor gleichmäßig und flächendeckend angesprüht (Bild 675).

Die Verdichtungssystematik mit drei verdichtenden Walzen und einer abstumpfenden und verdichtenden Walze wurde beibehalten (Bild 673). Der Tagesabschnitt endete bei Bau-km 1+310.

Einbautag Dienstag, 24.06.2008

Der Einbau begann gegen 7:30 Uhr bei heiterem Himmel und Lufttemperaturen von 20 °C. Ab etwa 10:00 Uhr verdichtete sich die Bewölkung zunehmend. Gegen 12.30 Uhr setzte leichter Regen ein, der bis gegen 14:00 anhielt. Von 13:00 Uhr bis 13:20 Uhr ging ein heftiger Schauer nieder. Der Einbau wurde nicht eingestellt.

Der Ansatz bei Bau-km 1+310 war um ca. 1 m zurückgeschnitten worden, um einen ordnungsgemäßen Anschluss herzustellen (Bild 719). Die gleichmäßig angesprühete Unterlage war zu Beginn leicht feucht (Bild 718).

Wegen der bevorstehenden Aufweitung für den Abzweig Holzham wurde die Deckschicht wieder mit beiden Fertigern eingebaut, wobei der Demag-Fertiger am südlichen Fahrbahnrand vorausfuhr (Bild 721). Die Einbaustreifen wurden anfangs allerdings nicht parallel, sondern überlappend angeordnet, damit der Vögele-Fertiger mit unveränderter Bohlenbreite durchfahren konnte (Bild 727). Unregelmäßigkeiten in der Schicht hinter der Bohle wurden dabei von Hand ausgeglichen (Bilder 729 und 730).

Die am Vortag bei voller Einbaubreite eingesetzte Verdichtungssystematik wurde beibehalten (Bilder 734 und 742). Die Temperaturen des Asphaltmischgutes lagen auf dem Niveau vom 20.06.2008.

Auf der Höhe des Abzweiges nach Holzham bietet die Deckschicht hinter dem Vögele-Fertiger ein unregelmäßiges Bild. Zum Einen gewinnt man augenscheinlich den Eindruck, dass – möglicherweise durch Probleme mit der Bohlensteuerung – Querunebenheiten vorliegen. Zum Anderen scheint es beim Aufbringen der Abstumpfkörnungen mit dem Tellerstreuer zu Überlappungen gekommen zu sein, die der Fläche nach dem Einwalzen ein rauhes Erscheinungsbild verleihen. Der Einbaustreifen des Demag-Fertigers ist demgegenüber als gleichmäßig zu bezeichnen (Bild 744).

Bei Erreichen von Bau-km 2+032 setzte leichter Regen ein, der sich dann aber rasch verstärkte. Auf nasser Unterlage wurde weiter eingebaut (Bild 761). Auch die Schicht hinter der Einbaubohle wies zum Teil einen geschlossenen Wasserfilm auf (Bild 764). Die Ebenheit und Gleichmäßigkeit der Schicht unterlagen ähnlichen Problemen wie sie am Abzweig der PAN 14 aufgetreten waren (Bild 763). Bei nachlassendem Regen trat wieder eine Vergleichmäßigung der Oberfläche der frischen Deckschicht ein (Bild 769, 771 und 773). Der „kritische“ Bereich lässt sich etwa auf die Bau-km 2+030 bis 2+260 (etwa 1120 1+220 bis 1+450) eingrenzen. Am Rand dieser Fläche lag bei Station 1+221 eine Entnahmestelle für die Kontrollprüfung.

Das Bauende bei Bau-km 2+343 wurde gegen 15:00 Uhr erreicht (Bilder 786 und 789).

Einbautag Mittwoch, 25.06.2008

Gegen 7:00 Uhr wurde bei sonnigem Wetter, das den ganzen Tag über anhielt, und Lufttemperaturen knapp unter 20 °C mit der Vorbereitung des Anschlusses an den Altbestand bei Bau-km 0+000 begonnen (Bilder 791 und 792). Die Deckschicht wurde geschnitten und weggestemmt.

Die Anschlusszone wurde mit Bitumenemulsion angesprüht. Die Emulsion war bei Deckschichteinbau nicht vollständig gebrochen, Emulsionswasser nicht vollständig verdunstet.

Eingebaut wurde auf der nördlichen Fahrbahnhälfte mit dem Demag-Fertiger. Für die Walzverdichtung wurden die drei Bomag-Walzen eingesetzt. Das Abstumpfen erfolgte mit dem Streubalken der BW 174 AD, die als zweite Walze hinter der Dreiradwalze lief. Den Abschluss bildete die Kombiwalze (Bild 798). Die Asphalttemperaturen wurden gegenüber denen des SMA mit viskositätsverändertem Bindemittel vom 20.06.2008 geringfügig angehoben. Probleme mit zu hoher Abkühlung des Asphaltmischgutes traten nicht mehr auf.

Am Beginn der Einbaufläche deuteten Reifeneindrücke des Ansprühgerätes auf eine hohe Ansprühmenge hin (Bild 792). Die Längsnaht zum Einbaustreifen vom 20.06.2008 wurde mit Heißbitumen vorbehandelt (Bild 797). Das Walzschema sah zunächst Walzübergänge in der Mitte des Einbaustreifens und an dessen äußerem Rand vor (Bild 802). Die unmittelbare innere Randzone wurde zuerst von der fertigen Fahrbahnhälfte her verdichtet (Bild 800). Zum Abschluss des ersten Walzübergangs folgte dann die Verdichtung des Reststeiges neben der Naht (Bild 804).

Ab Bau-km 0+645 wurde innerhalb der beginnenden Aufweitung zum Abzweig der PAN 14 hin auf den Einbau in zwei Streifen umgestellt (Bild 816). Die beiden Einbaustreifen wurden nacheinander mit dem Demag-Fertiger hergestellt. Der Kreuzungsbereich wurde mit dem letzten Einbaustreifen gegen 12:20 Uhr erreicht (Bild 832). Hier war ein Teil der am 20.06.2008 mangelhaft eingebauten Deckschicht wieder ausgefräst worden. Der Anschluss an die Fräskante, mit dem der Deckschichteinbau auf der B 388 abgeschlossen wurde, erfolgte gegen 12:30 Uhr. Danach waren lediglich Restarbeiten, wie z.B. die Anschlussflächen im südlichen Kreuzungsbereich durchzuführen (Bild 833).

Die Abdichtung des höher liegenden Fahrbahnrandes erfolgte durch Anspritzen mit Heißbitumen (Bild 825).

5 Auffälligkeiten

An allen Einbautagen wurde die Einbauleistung des Auftragnehmers vom Beobachter des Institut Dr.-Ing. Gauer als qualitativ gut eingestuft.

Dennoch fielen vereinzelt Probleme auf, die in den Tagesberichten im vorigen Abschnitt zum Teil bereits erwähnt wurden. Als einzelne Problempunkte sind zu nennen:

- niedrige Temperaturen des SMA NV
- lange Wartezeiten für LKW
- mangelhafte Abdeckung bei Sattelzügen
- inhomogenes Asphaltmischgut im Fertigerkübel
- Nichtbeseitigung von Asphaltmischgutbrocken auf der Unterlage
- Fertigerstillstand
- zu geringe Einbaudicke
- Einbau/Verdichtung auf feuchter/nasser Unterlage und bei Regen

Nachstehend sollen solche Probleme nochmals vertieft angesprochen werden, die einen unmittelbaren Einfluss auf die Dauerhaftigkeit der Deckschicht besitzen könnten.

5.1 Asphaltmischguttemperaturen

Die Temperaturen des Asphaltmischgutes wurden stichprobenartig beim Abkippen in den Fertiger, vor und hinter der Fertigerbohle mit einem Infrarotthermometer gemessen. Tabelle 2 gibt einen Überblick über die Messwerte.

Tabelle 2: Temperaturen des Asphaltmischgutes in °C

Einbautag	Variante	Fertiger (Kübel/Schnecke)		nach Fertigerbohle	
		von - bis	Mittel	von - bis	Mittel
20.06.08	NV	140 - 153	146	132 – 145	140
24.06.08	MF	152 – 169	161	142 – 157	155
25.06.08	NV	141 – 158	152	143 – 154	144

Die in den ZTV Asphalt-StB vorgesehenen Temperaturgrenzen wurden für die Variante „SMA mit Kalkhydrat“ eingehalten. Die Temperaturen lagen in einem Bereich, der einen schonenden Umgang mit dem Bindemittel sicherstellt. Hierauf weisen auch die Erweichungspunkte Ring und Kugel am rückgewonnenen Bindemittel in der Kontrollprüfung hin (vgl. Abschn. 6).

Bei der Variante „SMA NV“ wurden die unteren Temperaturgrenzen der ZTV Asphalt-StB insbesondere am ersten Einbautag zumeist unterschritten. Die Bauweise mit Verwendung eines viskositätsveränderten Bindemittels ermöglicht grundsätzlich die fachgerechte Verdichtung des Asphaltes auch bei niedrigeren Temperaturen.

Vor Beginn der Bauarbeiten wurde die Einbaukolonne des Auftragnehmers über den Umgang mit Asphaltmischgut mit viskositätsveränderten Bindemitteln durch Herrn Mansfeld geschult. Dies war vertraglich vereinbart worden.

Der Temperaturbereich, in dem die Zusätze im Bindemittel viskositätsverändernd wirken, ist abhängig von den Eigenschaften des jeweiligen Zusatzes. Vorliegend wurde Sasobit verwendet. Bei diesem Zusatz lässt die viskositätsverändernde Wirkung bei Unterschreiten einer Temperatur von ca. 100 °C schlagartig nach. Eine Verarbeitung/Verdichtung des Asphaltes ist dann kaum noch möglich.

Die Zeitspanne, die für den Einbau und insbesondere die Verdichtung der Schicht zur Verfügung steht, wird durch die niedrigen Herstelltemperaturen einerseits und das Nachlassen der viskositätsverändernden Wirkung andererseits erheblich eingeschränkt. Eine ausreichende Verdichtungsleistung ist nur dann erreichbar, wenn mit entsprechend hohem Walzeneinsatz möglichst nah hinter der Fertigerbohle begonnen wird. Dies war vorliegend nach anfänglichen Schwierigkeiten gegeben.

Vom Asphaltmischwerk bis zur Baustelle kann eine Fahrzeit von ca. 45 Minuten angenommen werden. Selbst in den eingesetzten Container-LKW kann in den unmittelbar an den Seitenwänden befindlichen Zonen eine Abkühlung des Asphaltmischgutes durch Fahrtwind eintreten. Eine umso stärkere Abkühlung kann bei offenen Sattelzügen angenommen werden, insbesondere dort, wo das Asphaltmischgut unzureichend abgedeckt war.

Zeitweise gelang kein kontinuierlicher Fahrzeugumlauf, was zu teils längeren Wartezeiten der LKW führte – hier wurden zum Teil Standzeiten beobachtet, die weit über der vertraglich vereinbarten Standzeit von dreißig Minuten lagen (Bild 623) – und beim Asphaltmischgut mutmaßlich eine zusätzliche Abkühlung bewirkt hat. Die Folgen für die Verarbeitbarkeit wurden beim Abkippen in den Fertigerkübel sichtbar: Das Asphaltmischgut wies eine deutliche Ungleichmäßigkeit in Form von Stücken und Brocken statt einer gleichmäßigen, leicht kriechenden Schüttung auf (Bild 2268). Außerdem wurde beobachtet, dass die Ladeflächen der LKW nicht vollständig entleert wurden, sondern dass sich offensichtlich zu stark abgekühlte Asphaltbrocken nicht mehr lösten und nachträglich von Hand entfernt werden mussten.

In der fertigen Schicht machten sich die Temperaturunterschiede des Asphaltmischgutes als an der Oberfläche sichtbare Ungleichmäßigkeit bemerkbar (Bild 2273). Stellenweise musste Asphaltmischgut von Hand nachgelegt und eingewalzt werden (Bild 637).

Die in den Kontrollprüfungen ermittelten Verdichtungsgrade und Hohlraumgehalte der fertigen Schicht sind mutmaßlich auf die hohe Verdichtungsleistung und eine gute Verdichtbarkeit des Asphaltmischgutes zurückzuführen. Allerdings wurden nur Stichproben aus vorher bekannten Entnahmestellen untersucht. Daher ist nicht bekannt, ob die festgestellten Eigenschaften flächendeckend vorhanden sind. Allerdings weist die Deckschicht nach Angabe des Bauherrn in Teilbereichen kurzweilige Unebenheiten auf, mit der zwar die Anforderungen an die Ebenheit erfüllt werden, die aber den Fahrkomfort in ungewohntem Maße herabsetzen. Die Ursache hierfür könnte neben den geringen Einbautemperaturen aber auch z. B. in maschinentechnischen Problemen gelegen haben.

5.2 Einbau bei Regen

Wasser auf der Unterlage oder der noch zu verdichtenden Schicht entzieht dem Asphaltmischgut Wärme. Dadurch wird die Zeitspanne für die erforderliche Verdichtung verkürzt. Zudem kann der Verbund zur Unterlage beeinträchtigt werden und eine ungleichmäßige Hohlraumverteilung innerhalb der Schicht entstehen. Diese potentiellen Nachteile würden durch vorweg geringe Asphalttemperaturen verstärkt.

Ein fehlender bzw. unzureichender Schichtenverbund kann die Lebensdauer der Deckschicht erheblich verkürzen, da insbesondere Schubkräfte nicht in die unter der Deckschicht liegende Schicht übertragen werden. Zusätzlich besteht bei Problemen mit dem Schichtenverbund ein erhöhtes Risiko des flächendeckenden Wasserzutritts in die Schichtgrenze. Dieses Risiko kann durch hohlraumreiche Zonen, durch die Wasser in und durch die Schicht gelangt, erhöht werden.

In dem Streckenabschnitt der Bauphase 2 im Abschnitt 1120 zwischen den Stationen 1,276 bis 1,450 herrschten während des Einbaus Bedingungen, die zu den oben genannten Problemen führen könnten. An den am Rande dieses Abschnittes im Rahmen der Kontrollprüfung entnommenen Bohrkernen wurden allerdings keine im Vergleich zu den anderen Entnahmestellen auffälligen Ergebnisse festgestellt.

5.3 Nahtausbildung in Bauphase 1

An frei liegenden Rändern eines Einbaustreifens kann das Asphaltmischgut beim Überfahren der Walze seitlich ausweichen. Solche Randzonen weisen daher in der Regel einen höheren Hohlraumgehalt auf als die übrige Fläche des Einbaustreifens oder als Ränder, die gegen eine Begrenzung (z.B. Randeinfassung, bestehende Asphaltenschicht) eingebaut und verdichtet werden.

Bei halbseitigem Einbau können neben der Mittelnaht auf der Seite des zuletzt eingebauten Streifens hohlraumreiche Zonen entstehen, in denen Wasser in die Schicht eindringt und in denen ein beschleunigter Alterungsprozess abläuft. Diese möglichen Probleme können auch nicht durch eine Behandlung der kalten Naht (Aufbringen von Bindemittel) beseitigt werden, da das Bindemittel nur einen geringen Anteil der offenen Zone erreicht und in erster Linie zur Verklebungshilfe der Nahtflanken dienen soll.

Im Bauvertrag war daher über die OZ 04.01.0090 ein Zurückschneiden der Nahtflanke mit anschließendem Bitumenanstrich vorgesehen. Tatsächlich wurde aber nur der Bitumenanstrich ausgeführt.

6 Kontrollprüfungen

Kontrollprüfungen wurden an insgesamt sechs Stationen durchgeführt (vgl. Tabelle 3).

Tabelle 3: Übersicht über die Entnahmestellen der Kontrollprüfung

Bezeichnung		Entnahmestelle		Schicht	
Bohrkerne	Asphalt	Strecken-km/Lage	Abschnitt/Station	Tragschicht	Deckschicht
1 und 1a	32, 37	61,700 rechts	1100 1,218	AT 0/32 CS	SMA 0/8 S (NV)
2 und 2a	34, 43	62,050 links	1100 1,568	AT 0/32 CS	SMA 0/8 S (NV)
3 und 3a	33, 38	62,450 rechts	1120 0,226	AT 0/32 CS	SMA 0/8 S (NV)
4 und 4a	35, 40	62,950 links	1120 0,726	AT 0/32 CS	SMA 0/8 S (MF)
5 und 5a	-, 41	63,200 links	1120 0,976	-	SMA 0/8 S (MF)
6 und 6a	36, 42	63,450 rechts	1120 1,226	AT 0/32 CS	SMA 0/8 S (MF)

Die Ergebnisse der Untersuchungen an den Asphaltmischgutproben und den Bohrkernen aus der beschriebenen Baumaßnahme wurden dem Auftraggeber vom Institut Dr.-Ing. Gauer mit Bericht Nr. 8357-T1-A vom 07.08.2008 übergeben. Vertragliche Mängel wurden nicht festgestellt. Nachfolgend sind die Ergebnisse der Asphaltmischgutproben und der Bohrkern für die Asphaltdeckschicht tabellarisch zusammengestellt.

Tabelle 4: Ergebnisse SMA 0/8 S (NV)

Proben- bezeichnung	Anteile im Gesteinskörnungsgemisch				Bindemittel		Hohlraum MPK
	< 0,09	0,09 - 2	> 2	>5	Menge	EP RuK	
-	M.-%	M.-%	M.-%	M.-%	M.-%	°C	Vol.-%
Nr. 37	11,2	12,3	76,5	64,5	7,4	79,2	3,0
Nr. 43	10,8	12,1	77,1	63,5	7,4	78,0	3,3
Nr. 38	11,5	10,6	77,9	63,0	7,1	75,0	4,6
Mittelwert	11,2	11,7	77,2	63,7	7,30	77,4	3,6
Sollwert	11,3	12,4	76,3	59,2	7,1	74,4	3,0 - 4,0
Toleranzbereich	8,9 - 13,7	7,4 - 17,4	71,3 - 81,3	47,2 - 71,2	6,70 - 7,50	66,4 - 82,4	1,5 - 5,5

Tabelle 5: Ergebnisse SMA 0/8 S (MF)

Proben- bezeichnung	Anteile im Gesteinskörnungsgemisch				Bindemittel		Hohlraum MPK
	< 0,09	0,09 - 2	> 2	>5	Menge	EP RuK	
-	M.-%	M.-%	M.-%	M.-%	M.-%	°C	Vol.-%
Nr. 40	10,9	13,5	75,6	63,1	7,3	60,6	2,6
Nr. 41	11,6	13,1	75,3	62,3	7,4	62,0	2,8
Nr. 42	11,0	14,1	74,9	62,7	7,3	62,0	2,5
Mittelwert	11,2	13,6	75,3	62,7	7,33	61,5	2,6
Sollwert	11,1	13,6	75,3	58,3	7,3	-	3,0 - 4,0
Toleranzbereich	8,7 - 13,5	8,6 - 18,6	70,3 - 80,3	46,3 - 70,3	6,90 - 7,70	55,0 - 71,0	1,5 - 5,5

Diese Ergebnisse bestätigen bei beiden Varianten eine gleichmäßige, eng an den Sollwerten liegende Asphaltlieferung. Der Anteil der größten Kornklasse fällt um ca. 4,5 M.-% höher aus, als nach den beiden Eignungsprüfungen vorgesehen. Ein Nachteil in Bezug auf die Eigenschaften des Asphaltmischgutes lässt sich aber nicht erkennen.

Bei allen Bohrkernen wurde zwischen Asphaltdeck- und -tragschicht Schichtenverbund festgestellt.

Die Hohlraumgehalte der Marshall-Probekörper zeigen an, dass der SMA mit Kalkhydrat im Vergleich zur Eignungsprüfung leichter verdichtbar war. Im Zusammenwirken mit einer hohen Verdichtungsleistung stellten sich in der fertigen Schicht Hohlraumgehalte von ca. 2 Vol.-% ein.

Tabelle 6: Ergebnisse der Deckschicht

Probenbezeichnung	Entnahmestelle		Variante	Einbaugewicht	Hohlraumgehalt	Verdichtungsgrad
	Strecken-km/Lage	Abschnitt/Station				
Bohrkerne			-	kg/m ²	Vol.-%	%
1 und 1a	61,700 rechts	1100 1,218	NV	79,8	2,9	99,7
2 und 2a	62,050 links	1100 1,568		87,5	2,2	101,0
3 und 3a	62,450 rechts	1120 0,226		71,2	2,8	101,5
4 und 4a	62,950 links	1120 0,726	MF	80,6	2,0	100,5
5 und 5a	63,200 links	1120 0,976		80,5	2,3	100,4
6 und 6a	63,450 rechts	1120 1,226		71,6	2,0	100,5
	Soll			70,0	2,0 – 6,0	≥ 97

Bei SMA mit NV-Bindemittel wurde etwa die gleiche Verdichtbarkeit erreicht wie in der zugehörigen Eignungsprüfung. Die Hohlraumgehalte der fertigen Schicht betragen daher trotz ebenfalls hoher Verdichtungsleistung eher ca. 3 Vol.-%.

Sofern die im Hinblick auf den Verformungswiderstand verbessernde Wirkung der Zusätze in den beiden Varianten in dem erwarteten Maße eintritt, ist das erreichte Hohlraumniveau als günstig für eine hohe Lebensdauer der Schicht anzusehen.

7 Empfehlungen

7.1 für die Streckenbeobachtung

Aus den bisherigen Erkenntnissen, die bei der Durchführung der Baumaßnahme gewonnen wurden, können noch keine sicheren Aussagen über eine voraussichtliche Qualitätsverbesserung im Sinne einer erhöhten Nutzungsdauer abgeleitet werden. Hierzu sind zusätzlich Informationen über das Verhalten der Asphaltbefestigung unter Gebrauchsbeanspruchung erforderlich. Zur Gewinnung von Informationen wird daher eine Beobachtung des Neubauabschnittes empfohlen. Dabei sollten in einem regelmäßigen Zeitraster Untersuchungen zur Entwicklung folgender Merkmale durchgeführt werden.

- Griffigkeit,
- Verformungen (Spurrinnenbildung, Querunebenheiten),
- Nahtzone der Bauphase 1,
- Rissbildung, insbesondere im Regenabschnitt.

Zu diesen Merkmalen werden zwei Untersuchungen pro Jahr vorgeschlagen, von denen die erste im Frühjahr nach der Auftauphase und die zweite im Herbst vor Beginn der kalten Jahreszeit durchgeführt werden könnte.

Zudem könnten nach vier oder fünf Jahren Gebrauchbeanspruchung stichprobenartig an einigen der Entnahmestellen für die Kontrollprüfung Untersuchungen zu Veränderungen der Bindesteigenschaften gegenüber dem Neuzustand stattfinden.

Darüber hinaus bietet sich eine vergleichende Betrachtung zum Teil 1 der Erneuerungsmaßnahme aus dem Jahr 2007 an, da in dem betreffenden Streckenabschnitt vergleichbare Bedingungen herrschen, aber konventionelles Asphaltmischgut in der Deckschicht eingesetzt wurde. In diesem Abschnitt wären dafür allerdings vergleichbare Beobachtungen durchzuführen.

7.2 für künftige Bauausführungen

Die Variante mit Kalkhydrat (MF) hat sich insgesamt als völlig unproblematisch erwiesen. Die gesamte Abwicklung kann daher konventionell wie bei den Standardbauweisen erfolgen. Die Lösung der logistischen Aufgabenstellung, ob der geforderte Anteil an Kalkhydrat durch einen gebrauchsfertigen Mischfüller oder durch getrennte Zugabe von Kalkhydrat und Fremdfüller im Asphaltmischwerk dosiert wird, sollte dem Auftragnehmer überlassen werden.

Bei der Variante mit viskositätsveränderten Zusätzen (NV) haben sich zwei Gesichtspunkte als beachtenswert herausgestellt. Zum Einen ist die Erfahrung des Auftragnehmers im Umgang mit dieser Bauweise von Vorteil. Eine vorausgehende theoretische Schulung kann fehlende Erfahrung nur unzureichend ausgleichen. Zum Anderen ist die Einhaltung einer Mindesteinbautemperatur für die fertige Schicht von großer Bedeutung. Damit das gegenüber der konventionellen Bauweise verkleinerte Verarbeitungszeitfenster richtig genutzt werden kann, sind die Herstelltemperaturen und die Fahrzeugumläufe in Verbindung mit möglichst kurzen Wartezeiten der LKW optimal aufeinander abzustimmen.

8 Zusammenfassung

Im Zuge der Baumaßnahme „B388, DB bei Bad Birnbach, Teil 2“ wurden im Hinblick auf eine erwartete längere Nutzungsdauer zwei Alternativen eines Splittmastixasphaltes 0/8 S eingebaut, die im Regelfall nicht zum Einsatz kommen. Bei der ersten Alternative wurde ein viskositätsverändertes Bindemittel und bei der zweiten Alternative Kalkhydrat verwendet. Die mit diesen Alternativen verbundenen Besonderheiten waren in der Leistungsbeschreibung berücksichtigt worden.

Der Einbau der Deckschicht wurde baubegleitend durch das Institut Dr.-Ing. Gauer beobachtet, das auch die Kontrollprüfungen durchführte. Im Rahmen der Kontrollprüfungen wurden keine vertraglichen Mängel festgestellt. Während des Deckschichteinbaus ergaben sich einige, in der Regel vermeidbare Probleme, wie z.B. Wartezeiten für anliefernde LKW, Fertigerstillstand oder nicht korrekte Höheneinstellung bei Schichtansatz. Ein grundsätzliches Risikopotential mit möglichen Auswirkungen auf die Verarbeitbarkeit, die Verdichtbarkeit und eventuell die Ebenheit ergab sich aus der zum Teil zu niedrigen Temperatur des SMA mit viskositätsverändertem Bindemittel.

Negative Auswirkungen auf die Nutzungsdauer könnten zudem durch eine nicht vertragsgemäße Nahtbehandlung im Abschnitt der Bauphase 1 (NV) und infolge eines Einbaus bei starkem Regen auf einem Streckenabschnitt der Bauphase 2 (MF) entstehen.

Zur Überprüfung des Erfolges der beiden Alternativen im Vergleich zu konventionell hergestellten Splittmastixasphalten wurde das grobe Gerüst für ein Untersuchungsprogramm aufgestellt.

Darüberhinaus wurden Empfehlungen für die Ausführung künftiger Maßnahmen mit den hier angewendeten Deckschichtvarianten angesprochen.

INSTITUT DR.-ING. GAUER
Ingenieurgesellschaft mbH



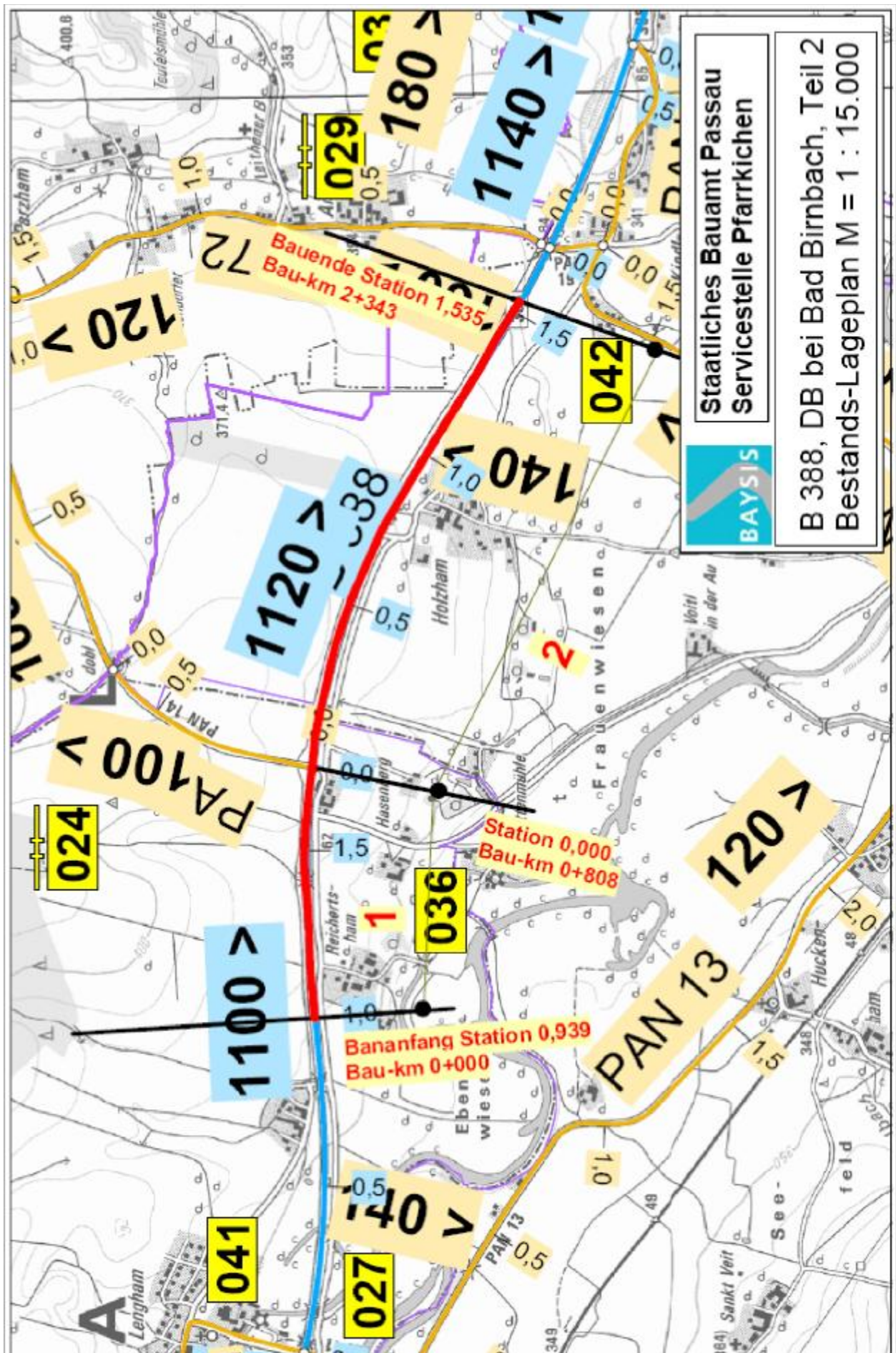
Dipl.-Ing. A. Riechert
(Prüfstellenleiter)

Anlagenverzeichnis:

- 1 Lageplan**
- 2 Eignungsprüfungen Splittmastixasphalt**
- 3 Fotodokumentation**

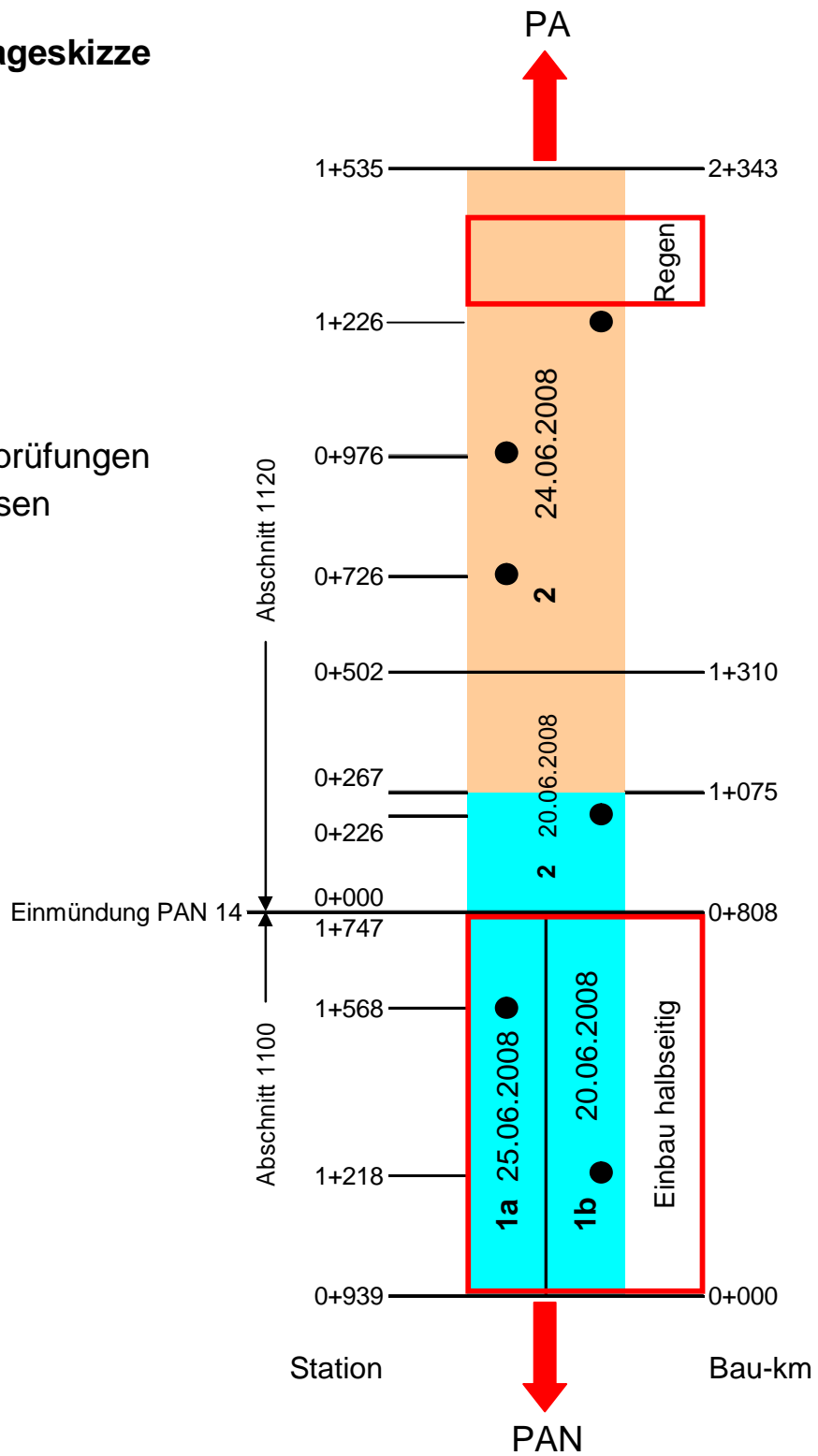
Anlage 1

Lageplan



Lageskizze

- NV
- MF
- Kontrollprüfungen
- 1a, 2 Bauphasen



Anlage 2

Eignungsprüfungen

Splittmastixasphalt



Institut Dr.-Ing. Gauer Ingenieur-GmbH, Postfach, D-93122 Regenstauf

Berger Bau GmbH
Asphaltverkehrswegebau
Äußere Spitalhofstraße 19

94036 Passau

Prüfung, Überwachung, Zertifizierung,
Beratung, Forschung, Begutachtung

Asphalt, Beton, Bitumen, hydraulische
Bindemittel, Gesteinskörnungen, RC-
Baustoffe, industrielle Nebenprodukte,
Bauschutt, Böden

RAP-Strä-Anerkennungen:

	A	B	C	D	G	H	I
0				D3			
1	A1				G1	H1	I1
2					G2		I2
3	A3	B3		D3	G3	H3	I3
4	A4	B4		D4	G4	H4	I4

Betonprüfstelle (VMPA-B-2001)

Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungs-
stelle für Beton nach BayBO
(Kennziffer BAY14)

Überwachungs- und Zertifizierungsstelle
für Gesteinskörnungen und Asphalt
gemäß BauPG (Kenn-Nr. 1260)

Mitglied im Bundesverband unabhängiger
Institute für bautechnische Prüfungen e.V.

10.06.2008 nha

Prüfbericht Nr. 8236-P427NV-A
EIGNUNGSPRÜFUNG für Splittmastixasphalt 0/8 S
Mischanlage Maierhof

1. Ausfertigung

1. GRUNDLAGEN FÜR DIE ANWENDUNG

Mischgutart / -sorte	Splittmastixasphalt 0/8 S
Bindemittelart / -sorte	Polymermodifiziertes Bitumen Olexobit NV 45
Baumaßnahme	B 388, DB bei Bad Birnbach, Teil 2
Verwendungszweck	Asphaltdeckschicht
Einbaugewicht	70 kg/m ²
Bauklasse	II
Grundlagen	DIN 1996 Prüfung von Asphalt Merkblatt für Eignungsprüfungen an Asphalt, Ausgabe 1998 / Stand: Nov. 2004 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Fahrbahndecken aus Asphalt (ZTV Asphalt-StB 01, Ausgabe 2001) Bekanntmachung der OBB vom 12.06.2002 (Einführung der ZTV Asphalt-StB 01, Ausgabe 2001) Bekanntmachung der OBB vom 08.12.2003 (Ergänzende Regelungen zu den Griffigkeitsanforderungen beim Bau von Fahrbahndecken aus Asphalt und Beton und Änderungen/Ergänzungen zu den Technischen Prüfvorschriften für Griffigkeitsmessungen im Straßenbau - Teil: Messverfahren SCRIM (TP Griff-StB (SCRIM)), Ausgabe 2001) Bekanntmachungen der OBB vom 12.12.2005 und 14.02.2006 (Änderungen der ZTV Asphalt-StB 01, Ausgabe 2001) Leistungsbeschreibung B 388, DB bei Bad Birnbach, Teil 2

Dieser Prüfbericht umfasst 4 Seiten einschließlich 1 Anlage. Die Veröffentlichung, auch auszugsweise, ist ohne unsere
Zustimmung nicht zulässig. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die bei der Prüfung eingesetzten Baustoffe.

HRB 1962 Amtsgericht Regensburg
Gerichtsstand Regensburg
Geschäftsführer: Dr.-Ing. P. K. Gauer
Dr.-Ing. M. Schmalz
Dipl.-Geol. J. J. Völkl

Institut Dr.-Ing. Gauer Ingenieurgesellschaft
mbH für bautechnische Prüfungen
Gutenbergstraße 9, D-93128 Regenstauf
Telefon (09402) 9300-0, Fax 9300-220
www.ifbgauer.de, kontakt@ifbgauer.de

Büroniederlassungen:
Fasanenweg 24, D-92721 Störnstein
Telefon (09602) 9410-0, Fax 9410-31
Am Bahnhof 4, D-67148 Deidesheim
Telefon (06326) 9654873, Fax 9654874

1. Ausfertigung

Seite 2 des Prüfberichtes Nr. 8236-P427NV-A vom 10.06.2008

2. MINERALSTOFFE

2.1 Verwendete Körnungen und Lieferwerke

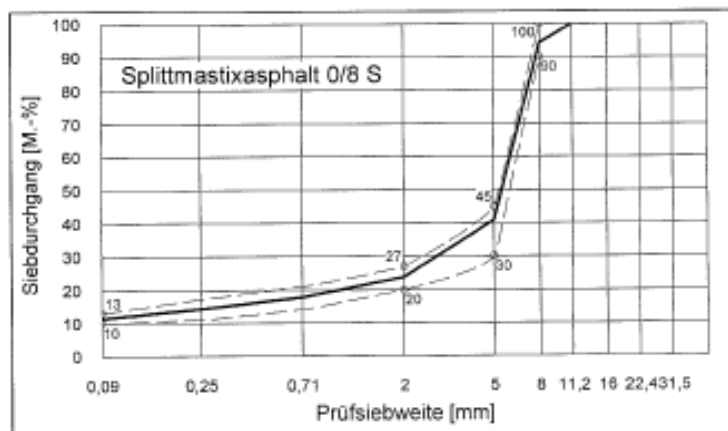
Nr.	Zugabe M.-%	Mineralstoffart	Lieferkörnung	Gewinnungsstätte	Lieferant
M 1	10,5	Kalkstein	Füller	Regensburg	Walhalla Kalk
M 2	12,5	Granit	Edelbrechsand 0/2	Neustift	Rieger & Seil
M 3	19,0	Granit	Edelsplitt 2/5	Neustift	Rieger & Seil
M 4	58,0	Granit	Edelsplitt 5/8	Neustift	Rieger & Seil

2.2 Korngrößenverteilung - Lieferkörnungen

[mm]	Siebrückstände der Lieferkörnungen [M.-%]			
	M 1	M 2	M 3	M 4
	0/0,063	0/2	2/5	5/8
31,50				
22,40				
16,00				
11,20				
8,00				9,8
5,00			24,3	84,3
2,00		2,6	72,1	5,3
0,71		42,8	3,2	0,3
0,25		25,9	0,2	0,1
0,09	7,4	17,1	0,1	0,1
< 0,09	92,6	11,6	0,1	0,1
Überkorn	17,6	2,6	7,3	9,8
Sollkorn	82,4	97,4	89,1	79,3
Unterkorn			3,6	10,9

2.3 Korngrößenverteilung - Mineralstoffgemisch

Kornzusammensetzung des Mineralstoffgemisches			
mm	Rückstand	Durchgang	Masse-%
> 31,50			Splitt (Kies) 76,3
31,50			
22,40			
16,00			
11,20		100,0	
8,00	5,7	94,3	Sand 12,4
5,00	53,5	40,8	
2,00	17,1	23,7	
0,71	6,1	17,6	
0,25	3,4	14,2	
0,09	2,9	11,3	
< 0,09	11,3		



Anteil größte Kornklasse einschl. Überkorn	M.-%	59,2
Brechsand-Natursand-Verhältnis	-	1 : 0
Fließkoeffizient (Herstellerangabe)	s	43

1. Ausfertigung

Seite 3 des Prüfberichtes Nr. 8236-P427NV-A vom 10.06.2008

3. EIGENSCHAFTEN VON MISCHGUT UND PROBEKÖRPERN

				Labormischungen			Empfohlene Mischung		
				A	B	C			
Bindemittel	Art/Sorte: Olexobit NV 45								
	Gesamtgehalt im Mischgut			M.-%	6,6	7,1	7,6	7,1	
	Zugabe	In 100% Mischgut			M.-%	6,6	7,1	7,6	7,1
		auf 100% Min.Gemisch			G.T.	7,07	7,64	8,23	7,64
		Nadelpenetration			0,1 mm	44	44	44	44
		Erweichungspunkt RuK			°C	74,4	74,4	74,4	74,4
Elastische Rückstellung			%	69	69	69	69		
Zusatz	Art/Sorte: Cellulosefasern								
	Menge im Mischgut			M.-%	0,30	0,30	0,30	0,30	
Mineralstoff	Rohdichte			g/cm³	2,641	2,641	2,641	2,641	
Mischgut	Rohdichte			g/cm³	2,386	2,369	2,352	2,369	
Marshall-probekörper	Verdichtungstemperatur			°C	145	145	145	145	
	Raumdichte			g/cm³	2,271	2,291	2,291	2,291	
	Hohlraumgehalt			Vol.-%	4,8	3,3	2,6	3,3	
	Hohlraumgehalt Mineralstoffgemisch			Vol.-%	19,5	19,2	19,7	19,2	
	Ausfüllungsgrad			%	75,4	82,9	86,8	82,9	
	Bindemittelvolumen			Vol.-%	14,7	15,9	17,1	15,9	
	Stabilität			kN	11,5	11,5	11,0	11,5	
	Fließwert			mm	4,7	5,0	5,4	5,0	
Ablauftest	Ablaufmenge			M.-%	0,04	0,08	0,11	0,08	
Marshall-probekörper	Raumdichte			g/cm³	2,298	2,310	2,305	2,310	
	Hohlraumgehalt			Vol.-%	3,7	2,5	2,0	2,5	
2x75 Schläge	Änderung der Lagerungsdichte			%	101,2	100,8	100,6	100,8	
Spurbildung	Spurrinnentiefe (siehe Anlage)			mm				2,7	

4. BEURTEILUNG UND EMPFEHLUNG

Für den Einbau wird eine Mischung mit einem Bindemittelgehalt von 7,1 M.-% polymermodifiziertem Bitumen Olexobit NV 45 empfohlen.

Diese Mischgutzusammensetzung sowie die verwendeten Baustoffe und Baustoffgemische erfüllen die Anforderungen der in Abschnitt 1 aufgeführten technischen Regelwerke und die bauvertraglichen Festlegungen.

Aufgrund der Ergebnisse der zusätzlichen Prüfungen weist die empfohlene Mischung vor dem Hintergrund der vorliegenden Erfahrungen bei fachgerechter Verdichtung auf einen besonders hohen Verformungswiderstand hin.

Hinweis

Eigenfüller darf erst nach Dosierung des rezeptgemäß erforderlichen Fremdfüllers bis zum Erreichen des resultierenden Gesamtfüllergehaltes zugegeben werden.

INSTITUT DR.-ING. GAUER
Ingenieurgesellschaft mbH



Dipl.-Ing. A. Riechert
(Prüfstellenleiter)



Sachbearbeiter:
Dipl.-Ing. (FH) N. Hausinger



1. Ausfertigung

Anlage 1 des Prüfberichtes Nr. 8236-P427NV-A vom 10.06.2008

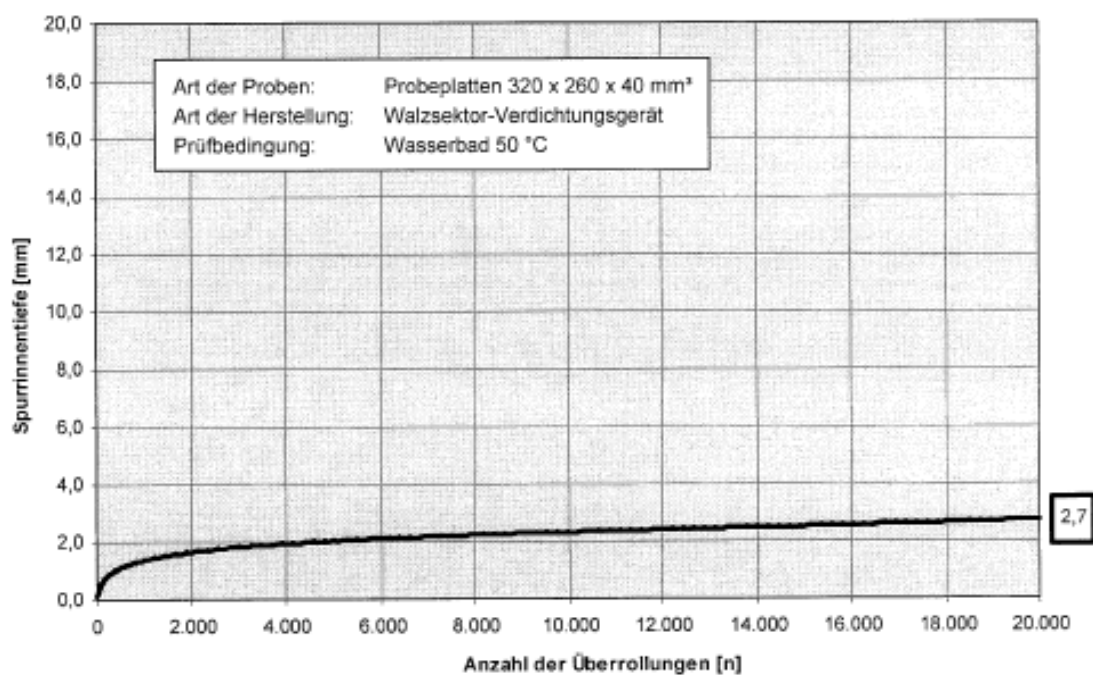
SPURBILDUNGSVERSUCH

TP A-StB Teil: Spurbildungsversuch
 Bestimmung der Spurrinnentiefe im Wasserbad
 FGSV 756/2, März 1997

Versuchsergebnisse (Spurrinnentiefe in mm)

Probe	Einzelwerte	Mittelwert	Richtwert
Platte 1	2,71	2,7	max. 6,0
Platte 2	2,76		

Kurvenverlauf





Institut Dr.-Ing. Gauer Ingenieur-GmbH, Postfach, D-93122 Regenstein

Berger Bau GmbH
Asphaltverkehrswegebau
Äußere Spitalhofstraße 19

94036 Passau

Prüfung, Überwachung, Zertifizierung,
Beratung, Forschung, Begutachtung

Asphalt, Beton, Bitumen, hydraulische
Bindemittel, Gesteinskörnungen, RC-
Baustoffe, Industrielle Nebenprodukte,
Bauschutt, Böden

RAP-Strat-Anerkennungen:

	A	B	C	D	G	H	I
0				DE			
1	A1				B1	H1	I1
2					G2		I2
3	A3	B3		D3	G3	H3	I3
4	A4	B4		D4	G4	H4	I4

Betonprüfstelle (VMPA-B-2001)

Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungs-
stelle für Beton nach BayBO
(Kennziffer BAY14)

Überwachungs- und Zertifizierungsstelle
für Gesteinskörnungen und Asphalt
gemäß BauPG (Kenn-Nr. 1280)

Mitglied im Bundesverband unabhängiger
Institute für bautechnische Prüfungen e.V.

10.06.2008 nha

Prüfbericht Nr. 8236-P427MF-A
EIGNUNGSPRÜFUNG für Splittmastixasphalt 0/8 S
Mischanlage Maierhof

1. Ausfertigung

1. GRUNDLAGEN FÜR DIE ANWENDUNG

Mischgutart / -sorte	Splittmastixasphalt 0/8 S
Bindemittelart / -sorte	Polymermodifiziertes Bitumen PmB 45 A
Baumaßnahme	B 388, DB bei Bad Birnbach, Teil 2
Verwendungszweck	Asphaltdeckschicht
Einbaugewicht	70 kg/m ²
Bauklasse	II
Grundlagen	DIN 1996 Prüfung von Asphalt Merkblatt für Eignungsprüfungen an Asphalt, Ausgabe 1998 / Stand: Nov. 2004 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Fahrbahndecken aus Asphalt (ZTV Asphalt-StB 01, Ausgabe 2001) Bekanntmachung der OBB vom 12.06.2002 (Einführung der ZTV Asphalt-StB 01, Ausgabe 2001) Bekanntmachung der OBB vom 08.12.2003 (Ergänzende Regelungen zu den Griffigkeitsanforderungen beim Bau von Fahrbahndecken aus Asphalt und Beton und Änderungen/Ergänzungen zu den Technischen Prüfvorschriften für Griffigkeitsmessungen im Straßenbau - Teil: Messverfahren SCRIM (TP Griff-StB (SCRIM)), Ausgabe 2001) Bekanntmachungen der OBB vom 12.12.2005 und 14.02.2006 (Änderungen der ZTV Asphalt-StB 01, Ausgabe 2001) Leistungsbeschreibung B 388, DB bei Bad Birnbach, Teil 2

Dieser Prüfbericht umfasst 4 Seiten einschließlich 1 Anlage. Die Veröffentlichung, auch auszugsweise, ist ohne unsere
Zustimmung nicht zulässig. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die bei der Prüfung eingesetzten Baustoffe.

HRB 1992 Amtsgericht Regensburg
Gerichtsstand Regensburg
Geschäftsführer: Dr.-Ing. P. K. Gauer
Dr.-Ing. M. Schmalz
Dipl.-Geol. J. J. Volki

Institut Dr.-Ing. Gauer Ingenieurgesellschaft
mbH für bautechnische Prüfungen
Gutenbergstraße 9, D-93128 Regenstein
Telefon (09402) 9300-0, Fax 9300-220
www.ifbgauer.de, kontakt@ifbgauer.de

Büroniederlassungen:
Fasanenweg 24, D-92721 Störnstein
Telefon (09502) 9410-0, Fax 9410-31
Am Bahnhof 4, D-67146 Deidesheim
Telefon (06326) 9654873, Fax 9654874

2. MINERALSTOFFE

2.1 Verwendete Körnungen und Lieferwerke

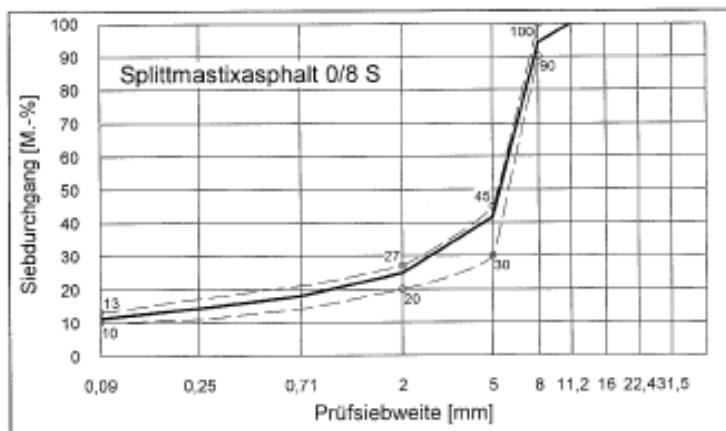
Nr.	Zugabe M.-%	Mineralstoffart	Lieferkörnung	Gewinnungsstätte	Lieferant
M 1	10,0	Mischfüller Ka25	Füller	Regensburg	Walhalla Kalk
M 2	14,0	Granit	Edelbrechsand 0/2	Neustift	Rieger & Seil
M 3	19,0	Granit	Edelsplitt 2/5	Neustift	Rieger & Seil
M 4	57,0	Granit	Edelsplitt 5/8	Neustift	Rieger & Seil

2.2 Korngrößenverteilung - Lieferkörnungen

[mm]	Siebrückstände der Lieferkörnungen [M.-%]			
	M 1 0/0,063	M 2 0/2	M 3 2/5	M 4 5/8
31,50				
22,40				
16,00				
11,20				
8,00				9,8
5,00			24,3	84,3
2,00		2,6	72,1	5,3
0,71		42,8	3,2	0,3
0,25		25,9	0,2	0,1
0,09	5,6	17,1	0,1	0,1
< 0,09	94,4	11,6	0,1	0,1
Überkorn	14,3	2,6	7,3	9,8
Sollkorn	85,7	97,4	89,1	79,3
Unterkorn			3,6	10,9

2.3 Korngrößenverteilung - Mineralstoffgemisch

Kornzusammensetzung des Mineralstoffgemisches			
mm	Rückstand	Durchgang	Masse-%
> 31,50			
31,50			
22,40			
16,00			Splitt (Kies) 75,3
11,20		100,0	
8,00	5,6	94,4	
5,00	52,7	41,7	
2,00	17,0	24,7	
0,71	6,8	17,9	
0,25	3,7	14,2	Sand 13,6
0,09	3,1	11,1	
< 0,09	11,1		Füller



Anteil größte Kornklasse einschl. Überkorn	M.-%	58,3
Brechsand-Natursand-Verhältnis	-	1 : 0
Fließkoeffizient (Herstellerangabe)	s	43

3. EIGENSCHAFTEN VON MISCHGUT UND PROBEKÖRPERN

				Labormischungen			Empfohlene Mischung	
				A	B	C		
Bindemittel	Art/Sorte: PmB 45 A							
	Gesamtgehalt im Mischgut			M.-%	6,8	7,3	7,8	7,3
	Zugabe	in 100% Mischgut auf 100% Min.Gemisch		M.-% G.T.	6,8 7,30	7,3 7,87	7,8 8,46	7,3 7,87
Zusatz	Art/Sorte: Cellulosefasern							
	Menge im Mischgut			M.-%	0,30	0,30	0,30	0,30
Mineralstoff	Rohdichte			g/cm ³	2,625	2,625	2,625	2,625
Mischgut	Rohdichte			g/cm ³	2,368	2,351	2,335	2,351
Marshall- probekörper	Verdichtungstemperatur			°C	145	145	145	145
	Raumdichte			g/cm ³	2,252	2,271	2,274	2,271
	Hohlraumgehalt			Vol.-%	4,9	3,4	2,6	3,4
	Hohlraumgehalt Mineralstoffgemisch			Vol.-%	19,9	19,6	19,9	19,6
	Ausfüllungsgrad			%	75,3	82,6	86,9	82,6
	Bindemittelvolumen			Vol.-%	15,0	16,2	17,3	16,2
	Stabilität			kN	10,5	10,5	10,0	10,5
	Fließwert			mm	4,5	4,8	5,3	4,8
Ablauftest	Ablaufmenge			M.-%	0,06	0,09	0,12	0,09
Marshall- probekörper	Raumdichte			g/cm ³	2,280	2,290	2,286	2,290
	Hohlraumgehalt			Vol.-%	3,7	2,6	2,1	2,6
2x75 Schläge	Änderung der Lagerungsdichte			%	101,2	100,8	100,5	100,8
Spurbildung	Spurrinntiefe (siehe Anlage)			mm				2,5

4. BEURTEILUNG UND EMPFEHLUNG

Für den Einbau wird eine Mischung mit einem Bindemittelgehalt von 7,3 M.-% polymermodifiziertem Bitumen PmB 45 A empfohlen.

Diese Mischgutzusammensetzung sowie die verwendeten Baustoffe und Baustoffgemische erfüllen die Anforderungen der in Abschnitt 1 aufgeführten technischen Regelwerke und die bauvertraglichen Festlegungen.

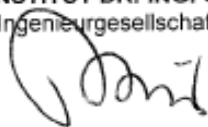
Gemäß OBB Bekanntmachung vom 14.02.2006 sollen Fremdfüller der Kategorie $\Delta_{R\&B}8/25$ verwendet werden. Vorliegend wurde ein Mischfüller $Ka_{25} \Delta_{R\&B}25$ eingesetzt.

Aufgrund der Ergebnisse der zusätzlichen Prüfungen weist die empfohlene Mischung vor dem Hintergrund der vorliegenden Erfahrungen bei fachgerechter Verdichtung auf einen besonders hohen Verformungswiderstand hin.

Hinweis

Eigenfüller darf erst nach Dosierung des rezeptgemäß erforderlichen Fremdfüllers bis zum Erreichen des resultierenden Gesamtfüllergehaltes zugegeben werden.

INSTITUT DR.-ING. GAUER
Ingenieurgesellschaft mbH



Dipl.-Ing. A. Riechert
(Prüfstellenleiter)



Sachbearbeiter:
Dipl.-Ing. (FH) N. Hausinger



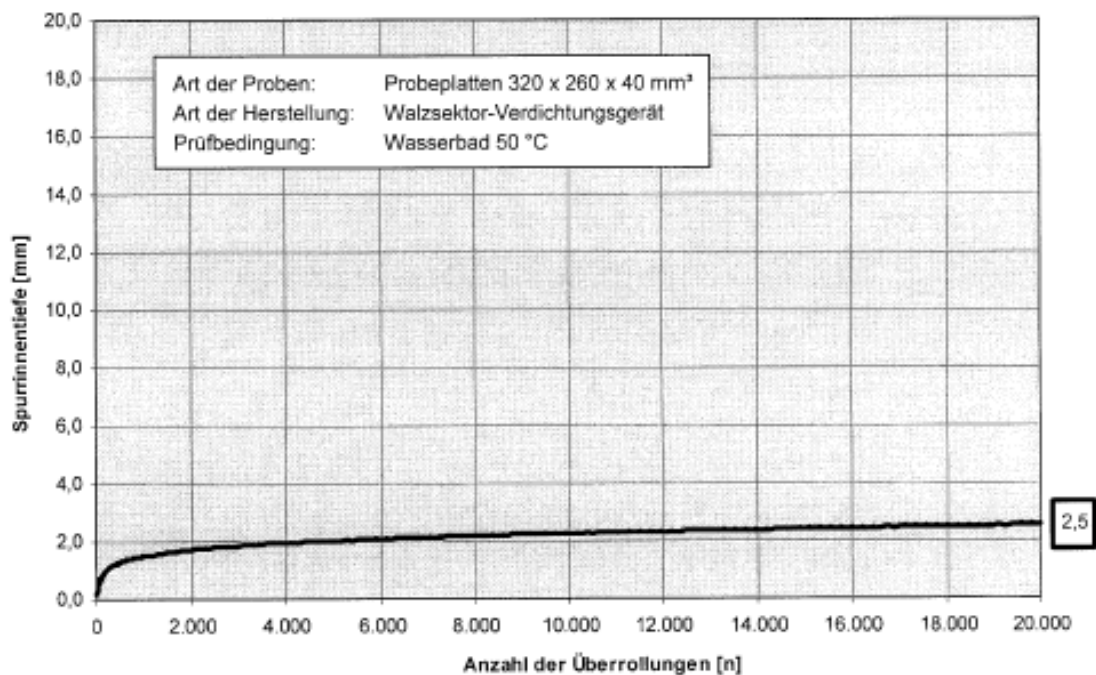
SPURBILDUNGSVERSUCH

TP A-StB Teil: Spurbildungsversuch
 Bestimmung der Spurrinnentiefe im Wasserbad
 FGSV 756/2, März 1997

Versuchsergebnisse (Spurrinnentiefe in mm)

Probe	Einzelwerte	Mittelwert	Richtwert
Platte 1	2,48	2,5	max. 6,0
Platte 2	2,59		

Kurvenverlauf



Anlage 3

Fotodokumentation

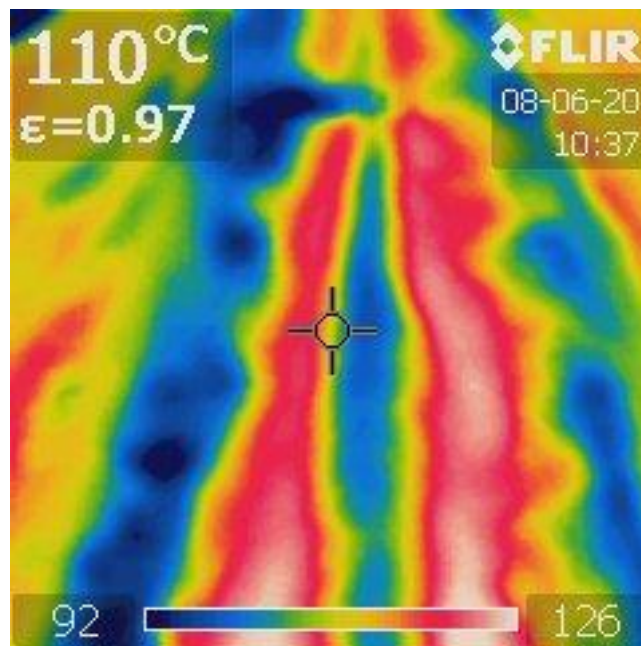


Bild 279: Bau-km 0+625
ungleichmäßige Temperaturverteilung an der Schichtoberfläche
teilweise Unterschreitung der kritischen Verdichtungstemperatur

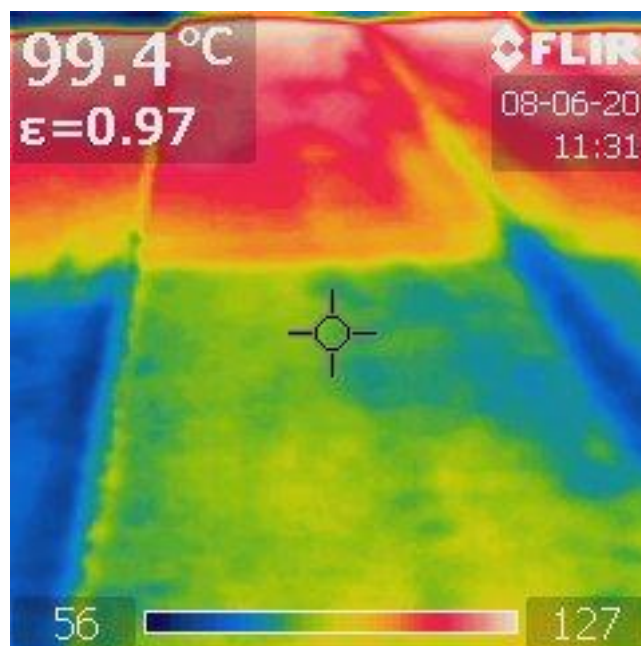


Bild 298: Bau-km 0+820
stark abgekühlte Schicht auf den ersten Metern des Ansatzes mit
dem Vögele-Fertiger vor Beendigung der Verdichtung
abrunder Übergang zu heißerem Asphaltmischgut aus neuer Fertig-
erbeschickung



Bild 600: Bau-km 0+025
Reifenspuren in der abgetrockneten Bitumenemulsion



Bild 601: Bau-km 0+025
vollflächiger und gleichmäßiger Ansprühfilm



Bild 602: Bau-km 0+025
wie 601



Bild 603: Bau-km 0+025
Beschickung des Demag-Fertigers



Bild 605: Bau-km 0+200
Walzenfolge bei halbseitigem Einbau



Bild 614: Bau-km 0+180
Dreiradwalze Bomag BW 213 AD 3



Bild 618: Bau-km 0+195
Abstumpfen durch zweite Walze



Bild 623: Bau-km 0+305
vier wartende LKW bedeuten zum Teil erhebliche Wartezeiten



Bild 626: Bau-km 0+375
gleichmäßiges Streubild beim Abstumpfen



Bild 628: Bau-km 0+375
mit Kantenrolle angedrückte Außenflanke



Bild 629: Bau-km 0+375
eingewalztes Abstumpfmaterial



Bild 637: Bau-km 0+700
Nachlegen von Asphaltmischgut wegen unregelmäßiger Schicht



Bild 642: Bau-km 0+808
Sattelzug vor Vögele-Fertiger, davor versetzt der Demag-Fertiger



Bild 643: Bau-km 0+808
misslungene Schicht am Ansatz der Bauphase 2



Bild 645: Bau-km 0+808
wie 643, erhebliche Unregelmäßigkeiten der eingebauten Schicht



Bild 651: Bau-km 0+850
Vergleichmäßigung der Oberfläche ca. 30 m hinter dem Ansatz der
Bauphase 2



Bild 657a: Bau-km 1 +028
Abstumpfen nahe am Fertiger, Überlappungen erkennbar



Bild 662: Bau-km 1+075
Kombiwalze Bomag BW 151 AC



Bild 670: Bau-km 1+140
Vierachs-LKW mit Container-Aufbau



Bild 673: Bau-km 1+150
Walzenfolge bei Einbau und Verdichtung in voller Breite



Bild 675: Bau-km 1+150
vollflächiger und gleichmäßiger Ansprühfilm in Bauphase 2



Bild 678: Bau-km 1+185
Abstreubild mit Tellerstreuer und geringerer Gleichmäßigkeit wie mit
Abstreubalken



Bild 718: Bau-km 1+310
morgendliche Feuchtigkeit auf der Unterlage



Bild 719: Bau-km 1+310
zurückgeschnittener Tagesansatz



Bild 721: Bau-km 1+210
vorausfahrender Demag-Fertiger



Bild 727: Bau-km 1+331
Bohle des Vögele-Fertigers überlappt mit Einbaustreifen des
Demag-Fertigers



Bild 729: Bau-km 1+372
Nacharbeitung von Hand in der Überlappungszone



Bild 730: Bau-km 1+372
wie 729



Bild 734: Bau-km 1+402
Walzenfolge bei voller Einbaubreite, Abstumpfen mit Streuteller



Bild 734a: Bau-km 1+402
Kombiwalze Hamm HD 75 mit Streuteller



Bild 742: Bau-km 1+540
Walzenfolge bei voller Einbaubreite mit zwei Fertigmern



Bild 744: Bau-km 1+550
konturenartige Querunebenheiten und ungleichmäßiges Streubild



Bild 746: Bau-km 1+757
Fertiger Vögele Super 1900-2



Bild 761: Bau-km 2+167
Einbau bei starkem Regen



Bild 763: Bau-km 2+202
bei Regen erhebliche Unregelmäßigkeiten in der eingebauten Schicht



Bild 764: Bau-km 2+202
bei Regen geschlossener Wasserfilm auf eingebauter Schicht



Bild 769: Bau-km 2+252
bei Ausklingen des Regens wieder gleichmäßige Schicht



Bild 771: Bau-km 2+260
wie 769



Bild 773: Bau-km 2+267
wie 769



Bild 776: Bau-km 2+282
Tandemwalze Bomag BW 174 AD mit Streubalken



Bild 786: Bau-km 2+243
Verteilen des Asphaltmischgutes von Hand am Bauende



Bild 789: Bau-km 2+343
letzte Walzübergänge am Bauende



Bild 791: Bau-km 0+000
Ansatz für Bauphase 1a wird vorbereitet



Bild 792: Bau-km 0+000
Profileindrücke in der Bitumenemulsion auf gefräster Unterlage

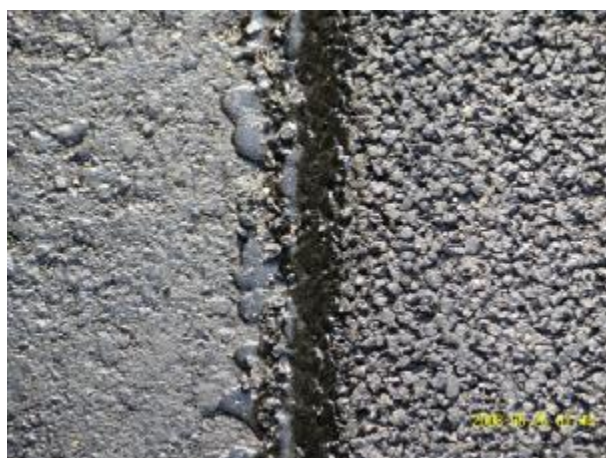


Bild 797: Bau-km 0+015
vorbehandelte kalte Längsnaht



Bild 798: Bau-km 0+045
Walzenfolge bei halbseitigem Einbau in Bauphase 1a



Bild 800: Bau-km 0+085
Verdichten der Nahtzone von der kalten Seite



Bild 802: Bau-km 0+170
Verdichtungsfortschritt von Außen nach Innen



Bild 804: Bau-km 0+245
Verdichtung des Reststeiges neben der Nahtzone



Bild 816: Bau-km 0+645
Ansatz für Einbau in zwei Streifen in Aufweitungszone



Bild 825: Bau-km 0+740
Abdichtung des höher liegenden Fahrbahnrandes



Bild 830: Bau-km 0+695
Fertiger Demag DF 115 P



Bild 832: Bau-km 0+808
Erreichen des Bauendes der Bauphase 1a
im Vordergrund gefräste Fläche (vgl. 643)



Bild 833: Bau-km 0+808
Restarbeiten von Hand am Ansatz zu Bauphase 2



Bild 2268: Bau-km 0+700
kalte Mischgutbrocken selbst bei geschlossenem Container-Aufbau



Bild 2273: Bau-km 0+700
erkennbar beginnende Unregelmäßigkeiten in der eingebauten Schicht