

Artikel 27

VERMÖRTELTES ASPHALTTRAGGERÜST (GROUTED MACADAM) FÜR HALBSTARRE BELÄGE

Halbstarre Beläge bestehen aus einem porösen, mit modifiziertem Bindemittel hergestelltes Mischgut, das mit einem Zementmörtel verfüllt wird (grouted macadam). Das poröse Mischgut für die Herstellung vom Asphaltträgergerüst besteht aus natürlichen Gesteinskörnungen, polymermodifiziertem Bitumen und Zusatzmitteln, welche nach Gewicht oder Raummaß dosiert werden. Die spezielle Kornverteilung der Zuschlagstoffe, zusammen mit dem polymermodifizierten Bitumen bilden die tragende Struktur der halbstarren Beläge. Nach Verlegung des porösen Mischgutes wird dieses mit einem Hochleistungsfließmörtel verfüllt. Dieser Belagstyp hat eine längere Lebensdauer, ist rauer und widerstandsfähiger gegen Deformationen, Spur- und Rinnenbildung.

Die verwendeten bituminösen Mischungen müssen der Verordnung für Baumaterialien (UE) Nr. 305/2011 entsprechen. Bei jeder Lieferung muss eine CE-Zertifizierung im Sinne der Anlage ZA der europäischen harmonisierten UNI EN Norm 13108-7, beigelegt sein. Der Verfüllmörtel muss vom Hersteller durch ein Zertifikat qualifiziert werden, in dem die geforderten Eigenschaften angegeben sind.

A) BESTANDTEILE UND ANFORDERUNGEN

1) Gesteinskörnung

Die Gesteinskörnung bildet den festen Bestandteil des im Heißmischverfahren hergestellten bituminösen Mischgutes. Sie besteht aus einem Gemisch aus groben und feinen Gesteinskörnungen und aus Produktionsfüller in Form von Feinstanteilen oder Fremdfüller. Die grobe und die feine Gesteinskörnung entstehen durch die Aufbereitung natürlicher Gesteine (Festgestein, natürliche Lockergesteine mit abgerundeten oder eckigen Komponenten).

Die verwendete Gesteinskörnung muss nach der Verordnung (UE) N. 305/2011 für Baustoffe zugelassen sein. Bei jeder Lieferung muss das CE-Kennzeichen als Konformitätsnachweis nach Anhang ZA der harmonisierten Norm UNI EN 13043, angebracht sein.

Die technischen Eigenschaften der Gesteinskörnung und die Verfahren der Bescheinigung müssen dem Dekret des Ministeriums für Infrastrukturen und Transportwesen vom 16. November 2009 entsprechen.

Die Bestimmung der groben Gesteinskörnung muss mit den Sieböffnungen des Grundsiebansatzes und des Ergänzungssiebansatzes 2 nach UNI EN 13043 erfolgen.

Die grobe Gesteinskörnung darf aus unterschiedlichen Vorkommen stammen und unterschiedliche petrographische Eigenschaften aufweisen, sofern für jeden Typ die Voraussetzungen nach Tabelle A.1 erfüllt sind.

Tabelle A.1

GROBE GESTEINSKÖRNUNG					
<i>Eigenschaften</i>	<i>Bezugsnorm</i>	<i>Symbol</i>	<i>Maßeinheit</i>	<i>Sollwerte</i>	<i>Kategorie</i>
Widerstand gegen Zertrümmerung (Los Angeles)	UNI EN 1097-2	LA	%	≤20	LA ₂₀
Anteil an gebrochenen Körnern	UNI EN 933-5	C	%	100	C _{100,0}
Größtkorn	UNI EN 933-1	D	mm	16	-
Durchgang bei Sieböffnung 0.063 mm	UNI EN 933-1	f	%	≤1	f ₁
Widerstand gegen Frost-Tau-Wechsel	UNI EN 1367-1	F	%	≤1	F ₁
Plattigkeitskennzahl	UNI EN 933-3	FI	%	≤20	FI ₃₀
Wasseraufnahme	UNI EN 1097-6	WA ₂₄	%	≤1,5	WA _{24,2}
Polierwert PSV	UNI EN 1097-8	PSV	-	≥44	PSV ₄₄

Die feine Gesteinskörnung ist nach UNI EN 13043 zu bestimmen. Als Anpassung an die gegenwärtig in Italien lieferbaren feinen Gesteinskörnungen, ist auch die Verwendung von Gesteinskörnungen einer einzigen Korngruppe mit Größtkorn 4 mm ($D_{max}=4$ mm) zulässig.

Die feine Gesteinskörnung darf aus unterschiedlichen Vorkommen stammen und unterschiedliche petrographische Eigenschaften aufweisen, sofern für jeden Typ die Voraussetzungen nach Tabelle A.2 erfüllt sind.

Tabelle A.2

FEINE GESTEINSKÖRNUNG					
<i>Eigenschaften</i>	<i>Bezugsnorm</i>	<i>Symbol</i>	<i>Maßeinheit</i>	<i>Sollwerte</i>	<i>Kategorie</i>
Sandäquivalent	UNI EN 933-8	ES	%	≥70	-
Masse des von Brechsand stammenden Granulats			%	100	-
Durchgang bei Sieböffnung 0.063 mm	UNI EN 933-1	f	%	≤10	f ₁₀ (*)
(*) Wenn der Siebdurchgang 0,063 mm weniger als 3 Massenprozent beträgt, sind keine weiteren Prüfungen erforderlich; wenn er zwischen 3 und 10 % liegt, muss der Wert von Methylenblau (UNI EN 933-9) bestimmt werden, der ≤ 25 g/kg (MBF25) sein muss.					

Der Füller mit einer Korngröße unter 0,063 mm besteht aus dem Feinanteil der verwendeten Gesteinskörnungen (Eigenfüller) oder aus Gesteinsmehl, vorzugsweise Kalkgestein, Zement, gelöschtem Kalk, hydraulischem Kalk, Asphaltpulver oder Flugasche (Fremdfüller). Für die Korngrößenverteilung der Füller, bestimmt nach UNI EN 933-10, gilt die Norm UNI EN 13043. Füller für das poröse Mischgut müssen darüber hinaus die Voraussetzungen nach -Tabelle A.3- erfüllen

Tabelle A.3

FÜLLER					
<i>Eigenschaften</i>	<i>Bezugsnorm</i>	<i>Symbol</i>	<i>Maßeinheit</i>	<i>Sollwerte</i>	<i>Kategorie</i>
Plastizitätsbeiwert	UNI CEN ISO/TS 17892-12	IP		N.P.	-
Hohlraumgehalt an trocken verdichtetem Füller nach Rigidon	UNI EN 1097-4	v	%	30-45	V _{28/45}
Erweichungspunkterhöhung durch Füller/Bitumen (Verhältnis Füller/Bitumen = 1,5)	UNI EN 13179-1	Δ _{R&B}	%	≥5	Δ _{R&B} 8/16

Ob die Gesteinskörnungen die Anforderungen gemäß Tabellen A1, A2 und A3 erfüllen, wird von der Bauleitung anhand der Kennwerte, welche in der CE-Zertifizierung des Herstellers der Gesteinskörnungen angeführt sind, überprüft. Die Bescheinigung, welche das CE - Kennzeichen und die Leistungserklärung (DoP) enthalten muss, sind dem Bauleiter mindestens 15 Tage vor Beginn der Arbeiten zu übergeben. Der Bauleiter ist berechtigt, durch eigene Eignungsprüfungen die vom Hersteller angegebenen Kennwerte zu überprüfen. Für die nicht in der Leistungserklärung ausgewiesenen Eigenschaften kann der Bauleiter die Zertifizierung dieser Proben durch eine Prüfanstalt nach Artikel 59 des DPR Nr. 380/2001 oder durch die Prüfanstalt für Baustoffe der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol anfordern.

2) Bindemittel

Das Bindemittel muss aus polymermodifiziertem Bitumen bestehen. Dieses halb feste Bitumen wird mit Elastomeren und Thermoplasten angereichert, wodurch die chemische Struktur und die physikalischen und mechanischen Eigenschaften verändert werden.

Das polymermodifizierte Bitumen muss nach der Verordnung (UE) Nr. 305/2011 für Baustoffe zugelassen, jede Lieferung muss mit dem CE-Kennzeichen als Konformitätsnachweis im Sinne des Zusatzes zur harmonisierten Norm UNI EN 14023 versehen sein.

Die geforderten Eigenschaften des Bitumens und die entsprechenden Prüfverfahren sind in Tabelle A.4 angeführt.

Tabelle A.4

POLYMERMODIFIZIERTES BITUMEN PmB 45-80/70					
Eigenschaften	Bezugsnorm	Symbol	Maßeinheit	Sollwerte	Klasse
Penetration bei 25°C	UNI EN1426	-	0,1mm	45-80	4
Erweichungspunkt	UNI EN1427	-	°C	≥ 70	4
Brechpunkt (Fraaß)	UNI EN12593	-	°C	≤ - 15	7
Dynamische Viskosität bei 160°C, $\gamma = 10s^{-1}$	UNI EN 13702-1	-	Pa·s	> 4·10 ⁻¹	
Elast. Rückverformung bei 25 °C	UNI EN 13398	R _E	%	≥ 75	2
Thermische Lagerstabilität 3 d bei 180°C Änderung des Erweichungspunktes	UNI EN 13399	-	°C	< 3	2
Werte nach RTFOT	UNI EN12607-1				
Verbleibende Penetration bei 25°C	UNI EN1426	-	%	≥ 65	7
Anstieg des Erweichungspunktes	UNI EN1427	-	°C	≤ 5	2

Ob das polymermodifizierte Bitumen die Anforderungen gemäß Tabelle A4 erfüllt, wird vom Bauleiter anhand der Kennwerte, welche in der CE-Zertifizierung des Herstellers der Gesteinskörnungen angeführt sind, überprüft. Die Bescheinigung, welche das CE - Kennzeichen und die Leistungserklärung (DoP) enthalten muss, sind dem Bauleiter mindestens 15 Tage vor Beginn der Arbeiten zu übergeben.

3) Zusatzmittel

Zusatzmittel sind natürliche oder künstliche Stoffe, die den Gesteinskörnungen oder dem Bitumen beigegeben werden, um die vorgegebenen Eigenschaften des Asphaltmischgutes zu erreichen. Sie werden für verschiedene Zwecke, wie zum Beispiel zur Verringerung der Wasserempfindlichkeit, Verbesserung der Verarbeitbarkeit unter schwierigen Einbauverhältnissen, Auffrischung des gealterten Bitumens im Ausbaurasphalt, zur strukturellen Verfestigung, verwendet.

Zur Verringerung der **Wasserempfindlichkeit** müssen dem porösen Mischgut für halbstarre Beläge Zusatzmittel (Haftanreger und/oder spezielle Füller) beigegeben werden, welche die Haftung zwischen Bitumen und Gesteinskörnung verbessern. Menge und Typ des Zusatzmittels müssen im Mischgutansatz und den dazu gehörenden Prüfzertifikaten angegeben werden; sie können je nach Einbauverhältnissen, Art der Gesteinskörnung und Eigenschaften des Mittels verschieden sein.

Bei der Auswahl des Zusatzmittels muss dessen Verträglichkeit mit dem im modifizierten Bitumen verwendeten Polymertyp nachgewiesen werden.

Art und Menge des Zusatzmittels müssen so gewählt werden, dass die Wasserempfindlichkeit der Mischung soweit herabgesetzt wird, dass die Grenzwerte der Tabellen A.6 und A.7 eingehalten werden.

Art und Menge des Zusatzmittels müssen so gewählt werden, dass der Wasserempfindlichkeitswiderstand der Mischung nach Tabellen A6 und A.7 gewährleistet ist.

Die Zusatzmittel müssen mit geeigneten Geräten zugefügt werden, damit eine genaue Dosierung und eine gleichmäßige Auflösung im Bindemittel gewährleistet wird.

Der Produzent muss einen Nachweis, welches die Eignung der eingesetzten Zusatzstoffe, für den spezifischen Gebrauch auslegt, erbringen.

Fasern dienen bei Mischungen mit einem hohen Splitt- und geringem Sandanteil dazu, das Bindemittel (Füller und Bitumen) zu stabilisieren und die Ablösung vom Splittgerüst zu verhindern. Diese Mikrofasern können aus Zellulose, Glas, Acryl usw. bestehen.

Die Wahl der Fasern, das technische Datenblatt, der Einfluss der Menge auf die mechanischen und volumetrischen Eigenschaften des Mischgutes, müssen im Mischgutansatz und den dazu gehörenden Prüfzertifikaten angegeben werden.

4) Bituminöses Mischgut

Das im Heißmischverfahren hergestellte Asphaltträgergerüst (poröses Mischgut) muss nach der Verordnung (UE) Nr. 305/2011 für Baustoffe zugelassen, jede Lieferung muss mit dem CE-Kennzeichen als Konformitätsnachweis im Sinne des Zusatzes zur harmonisierten Norm UNI EN 14023 versehen sein.

Der Mischguthersteller muss die charakteristische Zusammensetzung (target composition) der eingesetzten Mischungen bestimmen und erklären.

Die Mischung der Gesteinskörnung eine Korngrößenverteilung aufweisen, welche nach UNI EN 12697-2 bestimmt wird und den in der Tabelle A.5 angeführten Grenzwerten entspricht. Für den Bindemittelgehalt bezogen auf das Gewicht der Gesteinskörnung, gelten ebenfalls die Grenzwerte laut Tabelle A.5.

Tabelle A.5

PORÖSES MISCHGUT PA 11 - SIEBKURVE		
Siebsatz ISO	mm	% Durchgang
Prüfsieb	16,0	100
Prüfsieb	11,2	90 – 100
Prüfsieb	8	6 – 26
Prüfsieb	5,6	5 – 20
Prüfsieb	4	5 – 17
Prüfsieb	2	5 – 12
Prüfsieb	1	4 – 11
Prüfsieb	0,5	3 – 11
Prüfsieb	0,25	2 – 9
Prüfsieb	0,063	2 – 7
Bitumengehalt in %		3,8 – 4,5

Der tatsächliche Bindemittelbedarf kann mittels Eignungsprüfung mit dem Gyrator-Verfahren (Prüfverfahren nach UNI EN 12697-31) bestimmt werden. Davon abweichend, wenn es nicht möglich ist das Gyrator Verfahren anzuwenden, kann die Eignungsprüfung nach der Marshall-Methode (Prüfverfahren nach UNI EN 12697-34) erfolgen.

Die geforderten Kennwerte der Idealmischung für das poröse Mischgut gehen aus den Tabellen A.6 (Gyrator) und A.7 (nach Marshall) hervor.

Tabelle A.6

PRÜFUNG AN MIT DEM GYRATOR VERDICHETEN PROBEKÖRPERN					
Eigenschaften	Norm	Symbol	Maßeinheit	Sollwerte	Kategorie
Prüfbedingungen					
Externer Umdrehungswinkel				1,25° ± 0,02	
Umdrehungsgeschwindigkeit			Umdreh. /min	30	
Vertikaler Druck			kPa	600	
Durchmesser des Probekörpers			mm	100	
Hohlraumgehalt bei 10 Umdrehungen	UNI EN 12697 - 8	V	%	28 - 30	V10G _{min28}
Hohlraumgehalt bei 50 Umdrehungen (*)	UNI EN 12697 - 8	V	%	26 - 30	V _{min26} – V _{max30}
Hohlraumgehalt bei 130 Umdrehungen	UNI EN 12697 - 8	V	%	≥ 24	
Wasserempfindlichkeit	UNI EN 12697 - 12	ITSR	%	> 90	ITSR ₉₀
Indirekte Zugfestigkeit bei 25°C (**)	UNI EN 12697 - 23	ITS	MPa	> 0,4	
Indirekter Zugfestigkeitsbeiwert ² bei 25°C (**)		CTI	MPa	≥ 30	
(*) Die Raumdichte bei 50 Umdrehungen wird in der Folge mit D _G bezeichnet					
(**) An Prüfkörpern bei 50 Umdrehungen am Gyrator - Verdichter					

Tabelle A.7

PRÜFUNG AN MIT DEM MARSHALL-GERÄT VERDICHETEN PROBEKÖRPERN					
Eigenschaften	Norm	Symbol	Maßeinheit	Sollwerte	Kategorie
Verdichtung 25 Schläge x Seite					
Marshall-Stabilität	UNI EN 12697 - 34	S _{min}	kN	>5	S _{min5}
Marshall-Quotient		Q _{min}	kN/mm	>2,0	Q _{min2}
Hohlraumgehalt (*)	UNI EN 12697 - 8	V	%	28 - 30	V _{min26}
Wasserempfindlichkeit	UNI EN 12697 - 12	ITSR	%	> 90	ITSR ₉₀
Indirekte Zugfestigkeit bei 25 °C	UNI EN 12697 - 23	ITS	MPa	>0,4	
Relative indirekte Zugfestigkeit bei 25 °C		CTI	MPa	>30	
(*) Die Raumdichte nach Marshall wird in der Folge mit D _M bezeichnet					

² Indirekter Zugfestigkeitsbeiwert CTI = (π/2) DRt/Dc

wo D = Durchmesser des Prüfkörpers in mm, Dc = Bruchdehnung, Rt = Indirekte Zugfestigkeit

5) Verfüllmörtel

Hochleistungsfließmörtel für halbstarre Deckschichten bestehen aus werkseitig vorgemischtem Trockenmörtel und (sauberem) Anmachwasser.

Der Trockenmörtel besteht aus einem Zement (Bindemittel) Gesteinskörnungen, Zusatzstoffen und Zusatzmitteln. Die Sieblinie muss im lt. Tabelle A.8 angeführten Durchgangsbereich, bestimmt nach UNI EN 933-10 Norm, liegen.

Tabelle A.8

MÖRTEL D 0,25 - SIEBKURVE		
Siebsatz ISO	mm	% Siebrückstand
Prüfsieb	0.5	< 5%
Prüfsieb	0.25	<20%

Das Anmachwasser muss frei von schädlichen Verunreinigungen, Ölen, Säuren, Laugen, organischen Stoffen, tonig-schluffigen Anteilen und anderen schädlichen Substanzen sein. Im Zweifelsfall kann die Werksleitung eine Eignungsprüfung nach UNI EN 1008 verlangen.

Die Wassermenge, die je nach Mischverfahren und Porosität des bituminösen Mischgutes unterschiedlich sein kann, muss vom Hersteller auf der Grundlage der Angaben im technischen Datenblatt des Herstellers und in jedem Fall so gewählt werden, dass die erforderliche Fließfähigkeit erreicht wird, um einen Verfüllungsgrad des bituminösen Mischgutes von mindestens 85 % zu erzielen.

Der Frisch – und der Festmörtel, müssen die in Tabelle A.9 angegebenen Anforderungen erfüllen.

Tabelle A.9

FRISCH - UND FESTMÖRTEL					
Eigenschaften *	Norm	Symbol	Maßeinheit	Sollwerte	Kategorie
Marschzeit	UNI EN 445 / RVS 08.16.03	T	sec	< 45	T ₀
Marschzeit nach 30 Min	UNI EN 445 / RVS 08.16.03	T	sec	> 55	T ₃₀
Frishmörtelrohddichte	UNI EN 12350-6 / RVS 08.16.03	F	kg/m ³	> 2000	F ₀
Frishmörtelrohddichte nach 30 Min	UNI EN 12350-6 / RVS 08.16.03	F	kg/m ³	> 2000	F ₃₀
Ausbreitmaß	UNI EN 12706 / RVS 08.16.03	A	mm	>155	A ₀
Ausbreitmaß nach 30 Min	UNI EN 12706 / RVS 08.16.03	A	mm	>150	A ₃₀
Schwinden	UNI EN 12617-4	R	%	< 3	
Frühschwinden 1 Tag	UNI EN 12617-4	R	%	< 1	R ₁
Druckfestigkeit nach 24 h	UNI EN 1015-11		MPa	>15	
Druckfestigkeit nach 28 Tagen	UNI EN 1015-11		MPa	> 45	
Biegezugfestigkeit nach 24 h	UNI EN 1015-11		MPa	>3	
Biegezugfestigkeit nach 28 Tagen	UNI EN 1015-11		MPa	>6	
Haftfestigkeit	UNI EN 1542		MPa	≥1.5	
Haftfestigkeit nach Frost Tauwechsel	UNI EN 13687-1		MPa	≥1.5	
Kapillare Wasseraufnahme	UNI EN 13057		kg/m ² *h ^{0.5}	≤0.5	

(*) für nicht spezifizierte Leistungen siehe die Vorschriften der RVS 08.16.03

B) ZULASSUNG DES BITUMINÖSEN MISCHGUTES

Der Bauleiter überprüft anhand der Kennwerte, die in der Bescheinigung des CE - Kennzeichens des Mischgutherstellers angeführt sind, ob das Mischgut die geforderten Voraussetzungen erfüllt. Die Bescheinigung, welche das CE - Kennzeichen und die Leistungserklärung (DoP) enthalten muss, sind dem Bauleiter mindestens 15 Tage vor Beginn der Arbeiten zu übergeben.

Auf Anfrage des Bauleiters müssen außerdem die Aufzeichnungen der werkseigenen Produktionskontrollen der letzten 3 Monate vorgewiesen werden.

Die Prüfhäufigkeit für die Produktionskontrolle muss dem Kontrollstandard Z entsprechen.

Für die nicht in der Leistungserklärung angeführten Eigenschaften, kann der Bauleiter die Zertifizierung dieser Proben durch eine Prüfanstalt nach Artikel 59 des DPR Nr. 380/2001 d.h. durch die Prüfanstalt für Baustoffe der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol anfordern. Für die Anforderungen nach UNI EN 13108-1 sind die

Baustoffe sowohl anhand von Erstprüfungen des Typs ITT als auch anhand der werkseigenen Produktionskontrolle (FPC), wie in der besagten Norm UNI EN 13108 Teile 20 und 21 festgelegt, zu klassifizieren.

Der Bauleiter ist berechtigt, durch eigene Eignungsprüfungen die vom Hersteller angegebenen Kennwerte zu überprüfen. Die Eignungsprüfungen können sowohl an losem Mischgut, das beim Einbau entnommen wird, als auch an vor Ort entnommenen Bohrkernen erfolgen.

C) AUFBEREITUNG DES BITUMINÖSEN MISCHGUTES

Das Mischgut muss in stationären, automatisierten Aufbereitungsanlagen mit geeigneten Leistungsmerkmalen hergestellt werden. Die Anlagen müssen laufend gewartet und in einwandfreiem Betriebszustand erhalten werden.

Bei der Mischguterzeugung darf die Leistungsfähigkeit der Anlagen nicht überschritten werden; damit wird gewährleistet, dass die Mischung gleichmäßig erhitzt und die Bestandteile des Mischgutes einwandfrei getrocknet und gesiebt werden, damit die geeignete Korngrößenverteilung erreicht wird. Es dürfen auch kontinuierlich arbeitende Aufbereitungsanlagen (beispielsweise Trommelmischer) verwendet werden, sofern die Dosierung der Bestandteile nach Gewicht erfolgt. Mess- und Dosiergeräte müssen laufend überprüft und geeicht werden.

Das in der Anlage hergestellte Mischgut muss gleichbleibende Eigenschaften aufweisen, dessen Kennwerte jenen des aufgrund der Eignungsprüfung genehmigten Mischgutansatzes entsprechen müssen.

Jede Anlage muss gewährleisten, dass während der gesamten Aufbereitung das Bitumen die geforderte Temperatur erreicht und eine gleichmäßige Viskosität beibehalten wird; Bitumen und Zusatzmittel müssen in der Anlage genau dosiert werden.

Das Lager für die Gesteinskörnungen muss sorgfältig angelegt werden, damit weder Lehm noch Wasseransammlungen zu einer Verunreinigung der gelagerten Gesteinskörnungen führen können. Die verschiedenen Kornklassen müssen getrennt gelagert werden; die Beschickung der Vordosiereinrichtung hat mit größter Sorgfalt zu erfolgen.

Die Mischzeit hängt von den technischen Eigenschaften der Anlage ab und muss so gewählt werden, dass die Gesteinskörnungen vollständig und gleichmäßig mit Bindemittel umhüllt werden.

Der Feuchtigkeitsgehalt der Gesteinskörnung darf am Ausgang des Trockners nicht mehr als 0,25 Gewichtsprozent betragen. Beim Mischvorgang muss die Temperatur der Zuschlagstoffe zwischen 160°C und 180°C, jene des Bitumens, je nach Klasse, zwischen 160°C und 170°C liegen.

Die Trockner, Heizvorrichtungen und Fülltrichter der Anlagen müssen zur Überwachung der Temperatur mit einwandfrei funktionierenden und regelmäßig geeichten Thermometern ausgestattet sein.

D) VORBEREITUNG DER EINBAUFLÄCHEN FÜR DAS BITUMINÖSE MISCHGUT

Vor dem Einbau der Ausgleichsschichten muss die Auflagefläche sorgfältig vorbereitet werden, damit die einwandfreie Haftung zwischen den Schichten gewährleistet ist. Als Haftschiicht wird eine Emulsion aus polymermodifiziertem Bitumen mit einem automatischen Sprühgerät aufgesprüht. Die Verwendung eines heiß aufgesprühten, polymermodifizierten Bitumens ist ebenfalls zulässig, sofern die Bindemittelmenge pro Flächeneinheit unverändert bleibt.

Damit die Baumaschinen die Haftschiicht befahren können, ist die frisch aufgesprühte Haftschiicht mit Splitt, Sand, Füller oder Kalkmilch zu bestreuen.

Körner, die nicht perfekt in der Haftschiicht verankert sind, müssen mit einer motorisierten Kehrrmaschine entfernt werden, bevor die darüberliegende Schicht aus Heißasphalt eingebaut wird.

Die Dosierung der Haftschiicht und die Menge des Bestreuungsmaterials müssen vom Auftragnehmer so gewählt werden, dass der Verbund zwischen den Schichten gewährleistet ist. Der Verbund wird an den von der Fahrbahndecke entnommenen Bohrkernen gemäß der Methode des direkten Scherversuches nach Leutner (SN 670461) gemessen.

Es wird empfohlen, dass die Restbitumenmenge des polymermodifizierten Bitumens der Emulsion oder die heiß aufgespritzte polymermodifizierte Bitumenschicht eine wirksame Bindemittelmenge von 1,2 – 1,5 kg/m², aufweisen.

Zu verwenden ist eine kationische Bitumenemulsion mit kurzer Brechzeit und einem polymermodifizierten Bitumengehalt von 69% (Bezeichnung nach UNI EN 13808: C 69 BP 3), dessen Kennwerte in Tabelle D.1 angeführt sind.

Das heiß aufgesprühte, polymermodifizierte Bindemittel muss die gleichen Eigenschaften wie das Rückstandsbindemittel der Haftschrift nach Tabelle D.1 aufweisen.

Tabelle D.1

EMULSION AUS POLYMERMODIFIZIERTEM BITUMEN – C69 BP 3					
<i>Eigenschaften</i>	<i>Bezugsnorm</i>	<i>Symbol</i>	<i>Maßeinheit</i>	<i>Sollwerte</i>	<i>Klasse</i>
Wassergehalt	UNI EN 1428	w	%	30+/-1	9
Bitumengehalt	UNI EN 1431	r	%	67 – 71	8
Volumenanteil Öldestillat	UNI EN 1431	o	%	0	-
Sedimentation nach 7 Tagen	UNI EN 12847	ST	%	≤10	3
Brechwert	UNI EN 13075-1	BV		70 – 155	3
<i>Rückstandsbindemittel nach Abdestillation</i>					
Penetration bei 25 °C	UNI EN1426	-	0,1mm	50-70	3
Erweichungspunkt	UNI EN1427	-	°C	> 65	2
Brechpunkt (nach Fraaß)	UNI EN 12593	-	°C	< -15	-
Elastische Rückstellung bei 25 °C	UNI EN 13398	R _E	%	≥ 75	4
Kohäsion mit Force ductility bei 10°C	UNI EN 13589 UNI EN 13703	-	J/cm ²	≥2.0	6

Der Bauleiter überprüft anhand der Kennwerte, welche in der Bescheinigung des CE - Kennzeichens des Herstellers der Emulsion angeführt sind, ob die polymermodifizierte Bitumenemulsion oder das als Haftschrift verwendete polymermodifizierte Bitumen die Anforderungen erfüllt. Die Bescheinigung, welche das CE - Kennzeichen und die Leistungserklärung (DoP) enthalten muss, sind dem Bauleiter mindestens 15 Tage vor Beginn der Arbeiten zu übergeben.

Für die nicht in der Leistungserklärung ausgewiesenen Eigenschaften, kann der Bauleiter die Zertifizierung dieser Proben durch eine Prüfanstalt nach Artikel 59 des DPR Nr. 380/2001 oder durch die Prüfanstalt für Baustoffe der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol anfordern.

Vor dem Einbau der Haftschrift muss die horizontale Straßenmarkierung beseitigt werden und die Auflagefläche muss sauber sein.

E) EINBAU DES BITUMINÖSEN MISCHGUTES

Zum Einbau des bituminösen Mischgutes für halbstarre Beläge sind leistungsfähige Straßenfertiger mit Vibrationsverdichtung und automatischer Nivelliereinrichtung einzusetzen. Die Vorschubgeschwindigkeit der Straßenfertiger darf 4 m/min nicht überschreiten, damit die Bohle das Mischgut wirkungsvoll vorverdichten kann. Die Zufuhr des Mischguts muss kontinuierlich erfolgen.

Die mit dem Straßenfertiger hergestellten Schichten müssen einwandfrei profiliert sein und dürfen keine Mängel wie Kornausbrüche, Kiesnester, Risse oder Aussonderung der groben Gesteinskörnung aufweisen.

Beim Einbau ist mit größter Sorgfalt auf eine fachgerechte Ausbildung der Längsnähte zu achten, was am besten mit dem Einbau der angrenzenden Bahnen in rascher Folge erreicht wird.

Sollte dies nicht möglich sein, muss der Rand der bereits eingebauten Bahn mit derselben Bitumenemulsion besprüht werden, die für die Haftschrift verwendet wurde, damit die gute Haftung der angrenzenden Bahn gewährleistet ist.

Unregelmäßige, ausgefrante oder abgerundete Ränder sind mit einem geeigneten Gerät gerade zu schneiden. Die bei Arbeitsunterbrechungen entstehenden Querränder müssen bei Wiederaufnahme des Einbaus gerade abgekantet werden; der Bereich mit unzureichender Dicke ist auszubauen.

Die Längsnähte sind, um mindestens 20 cm gegenüber den darunterliegenden Nähten zu versetzen, wobei zu beachten ist, dass die Längsnähte nie mit den Radschienen von schweren Lastfahrzeugen zusammenfallen.

Der Transport des bituminösen Mischgutes muss mit geeigneten Fahrzeugen in ausreichender Anzahl erfolgen, um die Baustelle regelmäßig und kontinuierlich zu versorgen, damit die Verlegearbeiten durch den Straßenfertiger nicht unterbrochen werden.

Es sollten vorzugsweise Fahrzeuge mit isolierten Behältern verwendet werden, insbesondere wenn längere Transportzeiten vorgesehen sind. Die Transportmittel müssen sauber, frei von verunreinigendem Material und

mit geeigneten Abdeckungen versehen sein, um die gesamte transportierte Masse vor Wärmeverlust, Regen und Wind zu schützen.

Bei der Verlegung des bituminösen Mischgutes darf die Temperatur des bituminösen Mischgutes - direkt hinter dem Straßenfertiger gemessen - niemals unter 150°C fallen.

Der Einbau des Mischgutes muss unterbrochen werden, wenn die Temperatur der Auflage unter 10°C ist oder durch ungünstige Witterungsverhältnisse eine fachgerechte Bearbeitung beeinträchtigt oder nicht möglich ist. Mangelhafte Teile sind sofort, zu Lasten des Auftragnehmers, unverzüglich abzutragen und neu einzubauen.

Die (statische) Verdichtung des porösen Mischgutes erfolgt unmittelbar nach dem Einbau mit dem Straßenfertiger und ist ohne Unterbrechungen abzuschließen.

Als Verdichtungsgeräte sind Tandemwalzen mit Glattmantel und einem Gewicht von höchstens 120 kN einzusetzen.

Das Verdichtungsverfahren ist so auszuwählen, dass eine möglichst gleichmäßige Verdichtung auf der gesamten Oberfläche erreicht wird, um die Bildung von Rissen oder Ablösungen der neu eingebauten Schicht zu verhindern.

Die fertige Schicht muss eine regelmäßige und profulgerechte Oberfläche aufweisen. Auf fertiggestellten Oberflächen sind Ebenheitsabweichungen von maximal 5 mm zulässig, welche mittels einer 4 m langen, in beliebiger Richtung aufgesetzten, Richtlatte überprüft werden.

Das bituminöse Mischgut der Deckschicht darf erst dann eingebaut werden, wenn der Bauleiter für die darunterliegende Schicht die Einhaltung der im Projekt vorgegebenen Höhenlage, Profil, Dichte und Tragfähigkeit überprüft und bestätigt hat.

F) ZULASSUNG DES VERFÜLLMÖRTELS

Der Bauleiter überprüft anhand der Kennwerte, die im technischen Datenblatt des Herstellers angeführt sind, ob der Verfüllmörtel die geforderten Voraussetzungen erfüllt. Der Auftragnehmer ist verpflichtet, der Bauleitung mindestens 15 Tage vor Beginn der Arbeiten eine Bescheinigung über die Einhaltung dieser Anforderungen vorzulegen, die vor weniger als einem Jahr von einer Prüfanstalt nach Artikel 59 des DPR Nr. 380/2001 ausgestellt wurde

G) EINBAU DES VERFÜLLMÖRTELS

Das Asphalttraggerüst darf vor dem Einbringen des Mörtels nicht, bzw. nur im unbedingt erforderlichen Ausmaß befahren werden. Lenkbewegungen, insbesondere im Stand sind so weit zu vermeiden.

Das Verfüllen mit Fließmörtel kann erst erfolgen, nachdem die Bauleitung festgestellt hat, dass das poröse Mischgut die im Projekt angegebenen Anforderungen an Höhe, Form, Dichte (Resthohlraumgehalt) und Tragfähigkeit erfüllt. Der Resthohlraumgehalt wird an zwei Bohrkernen überprüft, die aus homogenen Abschnitten des Belags entnommen werden. Die Bohrkern müssen mit demselben, ausreichend verdichtetem porösen Mischgut wieder verfüllt werden, das für die Herstellung des Belages verwendet wurde.

Beim Einbringen des Mörtels muss die Kerntemperatur des Asphaltgerüsts zwischen 5°C und 30 °C liegen. Die Kerntemperatur ist an drei repräsentativen Stellen vor jedem Vermörtelungsabschnitt zu bestimmen. Bei Regen - oder Frostgefahr darf nicht vermörtelt werden.

Der Mörtel wird direkt auf der Baustelle nach den Anweisungen des Herstellers mit Wasser angemischt. Die Vermörtelung hat von einem Punkt ausgehend zu erfolgen und soll nicht unterbrochen werden.

Der Mörtel dringt durch Schwerkraft ein, bis die Poren vollständig gesättigt sind. Der im Überschuss vorgelegte Mörtel wird mit Gummischieben solange verteilt, bis kein Nachsickern des Mörtels beobachtet werden kann. Der Mörtelüberschuss ist durch scharfes Abziehen mit den Gummischiebern zu entfernen.

Geringfügige oberflächliche Blasen, die sich durch aufsteigende Luft gebildet haben dürfen innerhalb einer Stunde nachgeschlämmt werden.

Nach dem Verfüllen muss die Oberfläche gemäß den Anweisungen des Mörtelherstellers geschützt werden, indem sie mit PE-Folien abgedeckt wird, die frühestens nach 48 Stunden (in Ausnahmefällen nach 24 Stunden) entfernt werden, oder indem der Bereich 24÷48 Stunden lang mit Wasser besprüht wird, oder indem ein hochwirksames Produkt gegen Verdunstung aufgetragen wird.

Nach dem letzten scharfen abziehen dürfen keine Mörtelreste zurückbleiben. Die Gesteinsoberflächen haben sichtbar zu bleiben, um eine makrorauhe Oberfläche zu erhalten, die auch bei nassen Belägen eine gute Rutschfestigkeit¹ gewährleistet.

Der Zeitpunkt der Verkehrsfreigabe wird vom Mörtelhersteller angegeben und hängt maßgebend von den Witterungsbedingungen ab. Ist eine frühere Verkehrsfreigabe erwünscht oder wird die Umgebungstemperatur unterschritten, ist eine Erhärtungsprüfung durchzuführen. Die an der Baustelle hergestellten und unter Baustellenbedingungen gelagerten Mörtelzylinder sind spätestens zum Zeitpunkt der geplanten Verkehrsfreigabe zu prüfen. Die Verkehrsfreigabe darf erfolgen, wenn die Druckfestigkeit die Herstellerangabe überschreitet. Sollte die Herstellerangabe nicht vorhanden sein ist die Mindestdruckfestigkeit für die Verkehrsfreigabe 20 MPa.

H) PRÜFUNGEN

Für die Qualitätskontrolle des bituminösen Mischgutes und des fachgerechten Einbaues sind Laborprüfungen und Feldversuche an den Bestandteilen, am Mischgut und an den aus der Fahrbahndecke entnommenen Bohrkernen durchzuführen.

Der Entnahmeort und die Anzahl der Prüfungen sind in Tabelle G.1 angeführt.

Jede Entnahme besteht aus zwei Probekörpern; ein Probekörper wird für die Laboruntersuchungen verwendet, der zweite wird für Neuprüfungen oder nachträgliche Sonderprüfungen aufbewahrt.

Die Prüfungen erfolgen in der Prüfanstalt der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol oder in einer anderen, vom Auftraggeber bestimmten Prüfanstalt.

Die Bestandteile des porösen Mischgutes werden auf die vorgeschriebenen Anforderungen geprüft.

Am losen Mischgut werden der Bitumengehalt, der Gehalt an Polymeren SBS am extrahierten Bindemittel, die Korngrößenverteilung der Gesteinskörnung, der Gehalt an Grobkorn nicht-karbonatischer Natur (UNI EN 932-3), die Bezugsraumdicke D_M (UNI EN 12697-9), der Resthohlraumgehalt (UNI EN 12697-8), die indirekte Zugfestigkeit ITS (UNI EN 12697-23) und die Wasserempfindlichkeit (UNI EN 12697-12) gemessen.

Nach dem Einbau veranlasst der Bauleiter die Entnahme von Bohrkernen, um die Schichtstärken, der Verfüllungsgrad (Menge des Mörtels in den Poren) und die Verbundscherkraft nach Leutner (SN 670461) zu überprüfen.

Vor Ort werden die **Makrotextur** und die **Griffigkeit** der Fahrbahn gemessen.

Die **Schichtdicke** wird gemäß UNI EN 12697-36 bestimmt. Die Dicke eines Bohrkerns wird aus dem Mittelwert von 4 Messungen, welche auf zwei senkrecht zueinanderstehenden Durchmessern, die auf dem Bohrkern willkürlich festgelegt werden, ermittelt. Die Schichtstärke für jeden homogenen Einbauabschnitt, ergibt sich als Mittelwert der Messwerte der entnommenen Bohrkern.

Wird die im Projekt vorgegebene Schichtstärke um mehr als 15% überschritten, trägt der Auftragnehmer die gesamten Kosten, welche aus der Mehrmenge der speziellen Mörtelverfüllung sowie der zusätzlichen Arbeit entstehen.

Für unter dem Sollwert S_{Soll} liegende Schichtdicken wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Deckschicht wie folgt in % gekürzt:

$$\text{Abzug in \%} = s + 0,2 s^2$$

wobei s die Abweichung in % vom Sollwert S_{Soll} ist:

Ist $s > 15$

hat der Auftragnehmer auf eigene Kosten die halbstarre Deckschicht abzutragen und neu einzubauen; er haftet auch für den Schaden aus dem Verzug bei der Nutzung der Verkehrsflächen.

Der **Bindemittelgehalt** wird gemäß UNI EN 12697-1 bestimmt. Bei **unzureichendem Bitumengehalt** wird für den gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für das poröse Mischgut wie folgt in % gekürzt:

¹ Um eine hohe Rutschfestigkeit zu erreichen, kann der Belag nach einer ersten Aushärtung mit einer Bürstenmaschine oder nach einer längeren Aushärtungszeit (mindestens 48 Stunden) mit einer Kugelstrahlmaschine oder mit leichtem Buschhämmer einer Oberflächenaufrauung unterzogen werden.

Abzug in % = 25 * b²

wobei b: die auf 0,1% gerundete Abweichung von der Toleranz von 0,30% auf den in der Eignungsprüfung angeführten Bindemittelgehalt ist. In Ermangelung der Eignungsprüfung wird das Mittel des in Tabelle A.6 (letzte Zeile) angeführten Bereichs als Bezugswert herangezogen.

Der Gehalt an **SBS-Polymeren** wird an dem aus den Kernen extrahierten Bindemittel durch den FT-IR-Test (Fourier Transform Infra-Red) bestimmt. Der Mindestgehalt an SBS-Polymeren, der sich aus dem FT-IR-Test ergibt, muss 3,2 % betragen

Der Gehalt an **Grobkorn** mit einem Widerstand gegen Zertrümmerung $LA \leq 20$ und einem Polierwert PSV ≥ 45 wird in Einklang mit der UNI EN 932-3 bestimmt.

Wird im Gemisch Grobkorn aus Karbonatgestein oder sonstigen Gesteinskörnungen mit Widerstand gegen Zertrümmerung $LA > 20$ und Polierwert $PSV < 45$ festgestellt, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die poröse Deckschicht (grouted macadam) wie folgt in % gekürzt:

Abzug in % = 0,5 nc²

wo nc: der Gewichtsanteil in % der auf dem Sieb ISO 4.0 mm liegenbleibenden Karbonatgestein oder sonstigen Gesteinskörnungen mit Widerstand gegen Zertrümmerung $LA > 20$ und Polierwert $PSV < 45$, bezogen auf das Gesamtgewicht der Gesteinskörnung, einschließlich des Füllers.

Bei anderen groben Gesteinskörnungen, deren Eigenschaften nicht den geforderten entsprechen (siehe Tabelle A.1), beurteilt die Bauleitung die Zulässigkeit der Mischung und die vorzunehmenden Abzüge.

Die **Wasserempfindlichkeit** wird gemäß UNI EN 12697-12 bestimmt. Sinkt der indirekte Zugfestigkeitswert nach der vorgeschriebenen Wasserbehandlung unter 90%, bezogen auf den an trockenen Probekörpern ermittelten Wert, wird für den gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für das poröse Mischgut wie folgt in % gekürzt:

Abzug in % = 0,5 sa + (0,1 sa)²

wobei sa: an den Probekörpern ermittelte Abweichungen zwischen 90 und dem prozentuellen Verhältnis zwischen der indirekten Zugfestigkeit der nassen und jener der trockenen Probekörper sind.

Der **Hohlraumgehalt** wird in Einklang mit der UNI EN 12697-8 auf Bohrkern, die vor der Verfüllung mit dem Mörtel entnommen wurden, bestimmt. bestimmt.

Wird an der fertigen Schicht ein Hohlraumgehalt unter 24% festgestellt, hat der Auftragnehmer auf eigene Kosten die Schicht abzutragen und neu einzubauen; er haftet auch für den Schaden aus dem Verzug bei der Nutzung der Verkehrsflächen. Ergeben die Prüfungen an den Bohrkernen einen Hohlraumgehalt von mehr als 30%, trägt der Auftragnehmer die gesamten Kosten des Verfüllens des Überschusses an Hohlräumen mit Mörtel.

Der **Verfüllungsgrad** wird für einzelne homogene Bereiche durch das Verhältnis zwischen dem durchschnittlichen Volumen des Mörtels in zwei aus dem Belag entnommenen Bohrkernen (im Abstand von ca. 50 cm voneinander) und dem durchschnittlichen Volumen der Hohlräume (UNI EN 12697-8) von zwei aus demselben Bereich entnommenen Bohrkernen (im Abstand von ca. 50 cm voneinander) vor der Verstopfung mit Mörtel bestimmt.

Stehen die beiden vor der Befüllung entnommenen Bohrkernen nicht zur Verfügung, kann auf das Volumen der Hohlräume zurückgegriffen werden, das an zwei Proben von losem Mischgut ermittelt wurde, das mit 50 Umdrehungen der Gyrotorpresse oder mit dem Marshall-Verdichtungsgerät (25 Schläge pro Seite) verdichtet wurde. Der so ermittelte Verfüllungsgrad darf nicht weniger als 85 % betragen.

Bei Werten des Verfüllungsgrades unter 85% wird für den gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für das poröse Mischgut wie folgt in % gekürzt:

% Abzug = gi + 0,2 (gi/2)²

wobei gi der Wert der Abweichung des gefundenen Verfüllungsgrades vom vorgeschriebenen Wert von 85 % ist.

Verfüllungsgradwerte unter 75 % haben den Ausbau der Schicht und ihren anschließenden Wiederaufbau auf Kosten des Auftragnehmers zur Folge, er haftet auch für den Schaden aus dem Verzug bei der Nutzung der Verkehrsflächen.

Die **Haftung** der porösen Deckschicht an der darunterliegenden Schicht wird auf den von der Fahrbahndecke entnommenen Bohrkernen mittels der direkten Scherprüfung nach Leutner (SN 670461) bestimmt.

Für Verbundscherkräfte unter 15 kN, wird für den gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Deckschicht wie folgt in % gekürzt

$$\text{Abzug in \%} = t + 0,2 t^2$$

wobei t: Mittelwert der an den Bohrkernen ermittelten Abweichungen vom zulässigen Wert 15 kN ist. Wird ein Wert unter 5 kN festgestellt, hat der Auftragnehmer auf eigene Kosten die Deckschicht abzutragen und neu einzubauen; er haftet auch für den Schaden aus dem Verzug bei der Nutzung der Verkehrsflächen.

Ist unter der Deckschicht eine Asphalteinlage (Netz, getränktes Vlies, o.ä.) eingebaut worden, ist der geforderte Scherfestigkeitsmindestwert (ohne Abzug) 12 kN.

Die **indirekte Zugfestigkeit**, bestimmt an den mittels Gyratorpresse verdichteten Probekörpern (50 Umdrehungen), muss nicht unter 0,40 MPa liegen.

Die **Makrotextur** wird vor Ort mit der Sandhöhenmethode (mit Glasperlen) gemäß UNI EN 13036-1 bestimmt.

Bei HS-Werten kleiner als 0,4 mm wird folgender prozentualer Abschlag auf den Listenpreis der halbstarren Deckschicht für den gesamten homogenen Abschnitt vorgenommen:

$$\% \text{ Abzug} = (10H/0,4)^2 \times 10$$

wobei H: der Durchschnitt der Abweichungen der Messwerte vom Mindestwert 0,4 mm ist.

Bei HS-Werten unter 0,30 mm hat der Auftragnehmer auf eigene Kosten die Oberfläche mittels Kugelstrahlmaschine oder anderem Aufrauungsverfahren zu behandeln.

Bei übermäßigem Bitumengehalt, Abweichung der Marshall-Steifigkeit von den zulässigen Grenzwerten, bei Resthohlraumgehalt unter dem niedrigsten Richtwert, sowohl für vor dem Einbau entnommene Proben von losem Mischgut als auch für die Bohrkern, wird der Bauleiter über die Annahme des Gemischs und die anzuwendenden Preisminderungen entscheiden.

Im Zeitraum zwischen 6 und 12 Monaten nach dem Einbau der Schicht wird zusätzlich die **Haftreibung** der Fahrbahn (Reibungswiderstand) mittels Pendel-Gerät in PTV-Einheiten nach UNI EN 13036-4 gemessen. Wird eine Haftreibung in PTV Einheiten (Pendulum Test Value) <60 festgestellt, wird für den gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Deckschicht um 1% je Einheitsabweichung gekürzt.

Wird eine Haftreibung in PTV Einheiten (Pendulum Test Value) < 45 festgestellt, hat der Auftragnehmer auf eigene Kosten die Deckschicht abzutragen und neu einzubauen; er haftet auch für den Schaden aus dem Verzug bei der Nutzung der Verkehrsflächen.

Die angeführten Abzüge sind kumulierbar und schließen weitere Abzüge wegen mangelhafter Bestandteile, Abweichungen der Zusammensetzung des gelieferten Mischgutes vom vereinbarten Mischgutansatz und/oder wegen mangelhaftem Einbau nicht aus, sofern die festgestellten Mängel die einwandfreie und sichere Nutzbarkeit der Verkehrsfläche nicht beeinträchtigen.

Tabelle H.1

STOFFPRÜFUNGEN UND ÜBERWACHUNG DER ANFORDERUNGEN				
SCHICHT	ART DES PRÜFKÖRPERS	ENTNAHMEORT	PRÜFHÄUFIGKEIT	ZU PRÜFENDE KENNGRÖSSEN
Grouted macadam	Grobe Gesteinskörnung	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.1
Grouted macadam	Feine Gesteinskörnung	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.2
Grouted macadam	Füller	Mischanlage	Wöchentlich oder Je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.3
Grouted macadam	Bitumen	Tank	Wöchentlich oder Je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.4
Grouted macadam	Unverdichtetes Mischgut	Straßenfertiger	Täglich oder Je 1.000 m ² Einbau	Bitumen-Hohlraumgehalt; Gehalt an SBS Polymeren, Siebkurve, Gehalt an karbonathaltigem Grobkorn, Hohlraumgehalt, indirekte Zugfestigkeit
Grouted macadam	Bohrkerne für Schichtdicke	Fahrbahndecke	Je 200 m Einbaubahn	Solldicke
Grouted macadam	Bohrkerne	Fahrbahndecke	Je 1000 m Einbaubahn	Hohlraumgehalt Verfüllungsgrad, Scherversuch Leutner
Grouted macadam	Fahrbahndecke	Fahrbahndecke	Je 500 m Einbaubahn	HS ≥ 0,40
Grouted macadam	Fahrbahndecke	Fahrbahndecke	Je 100 m Einbaubahn	PTV ≥ 60