

## Artikel 10

# ASPHALT RUBBER - DECKSCHICHTEN AUS HEIßASPHALT TYP „DRY ITALIA“

Asphalt Rubber Deckschichten aus Heißasphalt Typ „Dry Italia“ bestehen aus, nach Gewicht oder Raummaß dosierten, natürlichen Gesteinskörnungen, polymermodifiziertem Bitumen mit hoher Verarbeitbarkeit, Zusatzstoffen und Gummigranulat. Das Gummigranulat wird direkt in den Mischer während des Mischvorganges beigegeben (Dry Methode).

Bei der traditionellen Dry Methode, wird Straßenbaubitumen (nicht modifiziert) eingesetzt und es wird ein kleiner Anteil an Sand durch das Gummigranulat ersetzt. Die „Dry-Italia“ Methode sieht die Verwendung eines polymermodifizierten Bitumens mit hoher Verarbeitbarkeit und ein sehr feines Gummigranulat vor. Es wird nicht der Sand, sondern der Fülleranteil durch Gummigranulat ersetzt, um Materialausbrüchen vorzubeugen. Das verwendete Bitumen garantiert bessere mechanische Eigenschaften, die hohe Verarbeitbarkeit ermöglicht es die auftretenden Emissionen im Mischungs- und Einbauvorgang, einzuschränken.

Die besonderen Eigenschaften der Körnungskurve und die Zugabe vom Gummigranulat ermöglichen es die Rollgeräusche herabzusetzen.

Für jede Lieferung ist eine CE Zertifizierung, im Sinne der Anlage ZA der europäisch harmonisierten UNI EN Norm 13108-1, beizulegen.

### A) BESTANDTEILE UND ANFORDERUNGEN

#### 1) Gesteinskörnung

Die Gesteinkörnung bildet den festen Bestandteil des im Heißmischverfahren hergestellten Asphalt Rubbers . Sie besteht aus einem Gemisch aus groben und feinen Gesteinskörnungen und aus Produktionsfüller in Form von Feianteilen oder Fremdfüller. Die grobe und die feine Gesteinskörnung entstehen durch die Aufbereitung natürlicher Gesteine.

Die verwendete Gesteinkörnung 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 das Verfahren der Bescheinigung müssen dem Dekret des Ministers für Infrastrukturen und des Transportwesens vom 16. November 2009 entsprechen.

Die grobe Gesteinskörnung wird mit den Sieböffnungen des Grundsiebsatzes und des Ergänzungssiebsatzes 2 nach UNI EN 13043 bezeichnet.

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

**Tabelle A.1**

<b>GROBE GESTEINSKÖRNUNG</b>					
<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 <sub>20</sub>
Anteil an gebrochenen Körnern	UNI EN 933-5	C	%	100	C <sub>100/0</sub>
Größtkorn	UNI EN 933-1	D	mm	16	-
Durchgang bei Sieböffnung 0.063 mm	UNI EN 933-1	f	%	≤1	f <sub>1</sub>
Widerstand gegen Frost-Tau-Wechsel	UNI EN 1367-1	F	%	≤1	F <sub>1</sub>
Plattigkeitskennzahl	UNI EN 933-3	FI	%	≤20	FI <sub>30</sub>
Wasseraufnahme	UNI EN 1097-6	WA <sub>24</sub>	%	≤1,5	WA <sub>24</sub> 2
Polierwert PSV	UNI EN 1097-8	PSV	%	≥44	PSV <sub>44</sub>

Die feine Gesteinskörnung ist nach UNI EN 13043 zu kennzeichnen. Zur 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. Besteht die feine Gesteinskörnung aus gebrochenen natürlichen Gesteinen mit einem Polierwert PSV  $\leq 44$ , darf der Rückstand in Gewichtsanteilen am 2 mm-Sieb nicht größer als 20% sein.

**Tabelle A.2**

<b>FEINE GESTEINSKÖRNUNG</b>					
<i>Eigenschaften</i>	<i>Bezugsnorm</i>	<i>Symbol</i>	<i>Maßeinheit</i>	<i>Sollwerte</i>	<i>Kategorie</i>
Sandäquivalent	UNI EN 933-8	ES	%	$\geq 70$	-
Anteil an gebrochenen Körnern			%	$\geq 60$	-
Durchgang bei Sieböffnung 0.063 mm	UNI EN 933-1	f	%	$\leq 5$	F <sub>2</sub>

Der Füller, als vorwiegend bei Sieböffnung 0,063 mm durchgehende Korngruppe, besteht aus dem Feinanteil der Gesteinskörnungen (Eigenfüller) oder aus Gesteinsmehl, vorzugsweise Kalkgestein, Zement, gelöschtem Kalk, hydraulischem Kalk, Asphaltpulver oder Flugasche (Fremdfüller).

Für die nach UNI EN 933-10 bestimmte Korngrößenverteilung der Füller gelten die Norm UNI EN 13043. Füller für Deckschichten müssen die Voraussetzungen nach Tabelle A.3 erfüllen.

**Tabelle A.3**

<b>FÜLLER</b>					
<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 Rißden	UNI EN 1097-7	v	%	30-45	V <sub>38/45</sub>
Erweichungspunkterhöhung durch Füller/Bitumen (Verhältnis Füller/Bitumen = 1,5)	UNI EN 13179-1	$\Delta_{R\&B}$	%	$\geq 5$	$\Delta_{R\&B}8/16$

Der Bauleiter überprüft anhand der Kennwerte ob die Gesteinskörnungen die Anforderungen gemäß Tabellen A1, A2 und A3 erfüllen, die in der Bescheinigung des CE - Kennzeichens des Gesteinskörnungsproduzenten enthalten sind. 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. Für die Anforderungen nach UNI EN 13043 sind die Baustoffe sowohl anhand von Erstprüfungen (ITT) als auch anhand der werkseitigen Produktionskontrolle (FPC), wie in der besagten Norm UNI EN 13108, Teil 20 und 21 angegeben, zu klassifizieren.

## 2) Bindemittel

Das Bindemittel muss aus polymermodifizierten Bitumen mit hoher Verarbeitbarkeit bestehen. Polymermodifizierte Bitumen bestehen aus einem mit Elastomeren oder mit Thermoplasten angereicherten Straßenbaubitumen, dessen chemische Struktur und physikalischen und mechanischen Eigenschaften verändert werden. Polymermodifizierten Bitumen mit hoher Verarbeitbarkeit enthalten außer der Anreicherung durch Polymere, einen Anteil an synthetischen, kristallinen Harzen (oder ähnlichen Produkten), die eine bessere Verarbeitung des Mischgutes ermöglichen. Mit diesen Bindemitteln, ist es

möglich, die Misch – bzw. Einbautemperaturen des Mischgutes um ca. 30°C (bezogen auf Mischgut mit normalem polymermodifiziertem Bitumen) herabzusetzen. Sie fallen somit in den Bereich der sogenannten Warmasphalte.

Das polymermodifizierte Bindemittel mit hoher Verarbeitbarkeit, muss nach der Verordnung (UE) N. 305/2011 für Baustoffe zugelassen sein. Bei jeder Lieferung, muss das CE-Kennzeichen als Konformitätsnachweis der harmonisierten Norm UNI EN 14023, angebracht sein

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

<b>Tabelle A.4</b>					
<b>POLYMERMODIFIZIERTES BITUMEN PmB 25-55/70</b>					
Eigenschaften	Bezugsnorm	Symbol	Maßeinheit	Sollwerte	Klasse
Penetration bei 25°C	UNI EN1426	-	0,1mm	25-55	3
Erweichungspunkt	UNI EN1427	-	°C	≥ 70	4
Brechpunkt (Fraaß)	UNI EN12593	-	°C	≤ - 12	7
Dynam. Viskosität bei 160°C, $\gamma=10s^{-1}$	UNI EN 13702-1	-	Pa·s	$3 \cdot 10^{-1}$ - $7 \cdot 10^{-1}$	
Elast. Rückverformung bei 25 °C	UNI EN 13398	R <sub>E</sub>	%	≥ 75	2
Thermische Lagerstabilität 3 d bei 180°C Änderung des Erweichungspunktes	UNI EN 13399	-	°C	< 3	2
<b>Werte nach RTFOT</b>	UNI EN12607-1				
Verbleibende Penetration bei 25°C	UNI EN1426	-	%	≥ 65	7
Anstieg des Erweichungspunktes	UNI EN1427	-	°C	≤ 8	2

Der Bauleiter überprüft anhand der Kennwerte ob das polymermodifizierte Bitumen die Anforderungen gemäß Tabelle A4, die in der Bescheinigung des CE - Kennzeichens des Herstellers des modifizierten Bitumens enthalten sind, 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.

### 3) Zusatzmittel

Zusatzmittel sind natürliche oder künstliche Stoffe, die den Gesteinskörnungen oder dem Bitumen beigegeben werden, um die Eigenschaften des Mischgutes zu verbessern. Sie werden für verschiedene Zwecke, wie zum Beispiel zur Verringerung der Wasserempfindlichkeit, Verbesserung der Verarbeitbarkeit unter schwierigen Einbauverhältnissen, zur Herabsetzung des Rollgeräusches, zur strukturellen Verfestigung, verwendet.

Zur Verringerung der Wasserempfindlichkeit müssen dem Mischgut Zusatzmittel (Haftvermittler 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 Einbauverhältnisse, Art der Gesteinskörnung und Eigenschaften des Mittels verschieden sein.

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

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

Im Mischgut des Asphalt Rubbers „Dry Italia“ ist eines der Zusatzstoffe das recycelte Gummigranulat von Autoreifen. In der WET Methode wird dieses dem Straßenbaubitumen beigemischt, in der DRY Methode wird es direkt im Mischer des Werkes beigemischt. Auch in der „Dry Italia“ Methode wird das Gummigranulat trocken beim Mischvorgang hinzugegeben, aber das Granulat muss eine feinere Körnung haben und muss aus dem Recycling von ausschließlich Lastkraftwagenreifen stammen.

Das Granulat muss folgende Eigenschaften aufweisen:

- 1) Gummireifen zu 100% vulkanisiert

- 2) Keinerlei Fasern, Gewebe, Metall und etlichen schädlichen Materialien beinhalten
- 3) Nach der Aufreibung, ist es augenscheinlich ein nicht klebender Staub, mit einem spezifischen Gewicht von  $1,15 \pm 0,05 \text{ g/cm}^3$
- 4) Anteil an Mineralstaub, Kalziumkarbonat oder Talkstein (verhindert das Verkleben der Körner) nicht über 4 Gewichts % bezogen auf das Gummigranulat
- 5) Wassergehalt unter 2 Gewichts %, um Luftblasen während des Mischvorganges zu vermeiden.

Die Körnungskurve des recycelten Gummigranulates ist in Tabelle A.5 angeführt.

Tabelle A.5		
SIEBKURVE GUMMIGRANULAT		
Serie ISO 525	mm	% Durchgang
Prüfsieb	0,600	100
Prüfsieb	0,425	45-70
Prüfsieb	0,250	5-25
Prüfsieb	0,075	0-5

Der Anteil an recyceltem Gummigranulat muss zwischen 1,0% und 1,4 % bezogen auf das Gewicht des Mineralstoffgemisches liegen.

Die Zusatzmittel müssen mit geeigneten Geräten beigegeben werden, damit eine genaue Dosierung und eine gleichmäßige Auflösung im Bindemittel stattfinden.

Der Produzent muss einen Nachweis, welches die Funktionstüchtigkeit der eingesetzten Zusatzstoffe, für den spezifischen Gebrauch hervorhebt, vorlegen.

#### 4) Mischgut

Das verwendete Mischgut für die Asphalt Rubber „Dry Italia“ Deckschicht 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 13108-1, angebracht sein.

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

Die Mineralstoffmischung zur Herstellung Asphalt Rubber „Dry Italia“ Deckschichten, muss in einem, in Tabelle A.6 angeführten Durchgangsbereichen liegen. Für den Bindemittelgehalt, bezogen auf das Gewicht des Mineralstoffgemisches, gelten ebenfalls die Grenzwerte laut Tabelle A.6.

Tabella A.6			
ASPHALT RUBBER „Dry Italia“			
SIEBKURVE			
		<i>Typ AR 12</i>	<i>Typ AR 8</i>
Serie ISO	mm	% Durchgang	% Durchgang
Prüfsieb	16	100	
Prüfsieb	12	90 - 100	
Prüfsieb	10	67 - 85	
Prüfsieb	8	53 - 67	100
Prüfsieb	6,3		80 - 95
Prüfsieb	4	24 - 36	40 - 70
Prüfsieb	2	12 - 24	20 - 40
Prüfsieb	1		11 - 25
Prüfsieb	0,5	7 - 14	10 - 19
Prüfsieb	0,25	6 - 11	8 - 15
Prüfsieb	0,063	4 - 8	6 - 12

Bitumengehalt in %	7,0 - 8,5	7,0 - 8,5
--------------------	-----------	-----------

Der tatsächliche Bindemittelbedarf wird mittels Eignungsprüfung an mit dem Gyrator-Verdichter hergestellten Probekörpern erfolgen (Prüfverfahren nach UNI EN 12697-31) bestimmt. Die Kennwerte gehen aus Tabelle A.7 hervor.

**Tabelle A.7**

PRÜFUNG AN MIT DEM GYRATOR VERDICHTETEN PROBEKÖRPERN					
Eigenschaften	Norm	Symbol	Maßeinheit	Sollwerte	Kategorie
Prüfbedingungen					
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	%	9 – 13	V10G <sub>min9</sub>
Hohlraumgehalt bei 100 Umdrehungen (*)	UNI EN 12697 - 8	V	%	5 – 10	V <sub>min5,0</sub> – V <sub>max10</sub>
Hohlraumgehalt bei 180 Umdrehungen	UNI EN 12697 - 8	V	%	≥ 2	
Wasserempfindlichkeit	UNI EN 12697 - 12	ITSR	%	> 85	ITSR <sub>85</sub>
Indirekte Zugfestigkeit bei 25°C (**)	UNI EN 12697 - 23	ITS	MPa	0,75 – 1,50	
Indirekter Zugfestigkeitsbeiwert <sup>1</sup> bei 25°C (**)		CTI	MPa	≥ 50	

(\*) Die Raumdichte bei 100 Umdrehungen wird in der Folge mit D<sub>G</sub> bezeichnet  
(\*\*) An Probekörpern bei 100 Umdrehungen am Gyrator-Verdichter

Probekörper, die mit 50 Umdrehungen bei Temperaturen von 160 °C, 140 °C und 120 °C hergestellt werden, dürfen Raumgewichtsunterschiede von bis zu 2% nicht überschreiten.

## B) ZULASSUNG DES MISCHGUTES

Der Bauleiter überprüft ob das Mischgut anhand der Kennwerte, die in der Bescheinigung des CE - Kennzeichens des Mischgutherstellers enthalten sind, 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.

Auf Anfrage des Bauleiters müssen außerdem die Aufzeichnung 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 angegeben, zu klassifizieren.

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

Entlang der Sieblinie des Mischgutes sind im Grobkornbereich folgende Abweichungen zulässig:

- Siebrückstand auf den einzelnen Sieben im Grobkornbereich: Abweichungen von ± 5%
- Siebrückstand auf den einzelnen Sieben im Feinkornbereich: Abweichungen von ± 3%
- Sieb 0,063 mm: Abweichungen von ± 1,5%

<sup>1</sup> Indirekter Zugfestigkeitsbeiwert  $CTI = (\pi/2) \cdot D \cdot R_t / D_c$

wo D = Durchmesser des Probekörpers in mm D<sub>c</sub> = Bruchdehnung R<sub>t</sub> = Indirekte Zugfestigkeit

Beim Bitumengehalt sind Abweichungen von  $\pm 0,3\%$  zulässig.

Diese Grenzwerte gelten für die Prüfung sowohl der beim Einbau entnommenen Mischgutprobekörper als auch der vor Ort entnommenen Bohrkerne, bei denen der theoretische Bitumengehalt der Haftschrift zu berücksichtigen ist.

### C) AUFBEREITUNG DES MISCHGUTES

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

Bei der Mischguterzeugung darf die Nutzleistungsfähigkeit der Anlagen nicht überschritten werden; damit wird gewährleistet, dass die Bestandteile des Mischgutes einwandfrei getrocknet, gesiebt und gleichförmig erhitzt werden und dass somit eine genaue Siebung und Zuteilung der Gesteinkörnungen auf die einzelnen Korngruppen stattfinden. 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 gleich bleibende Eigenschaften aufweisen, dessen Kennwerte jenen des aufgrund der Eignungsprüfung genehmigten Mischgutansatzes entsprechen müssen.

Während der gesamten Aufbereitung muss das Bitumen die geforderte Temperatur und eine gleichmäßige Viskosität beibehalten; Bitumen und Zusatzmittel müssen in der Anlage genau dosiert werden.

Das Lager für die Gesteinkörnungen muss sorgfältig vorbereitet werden, an der Oberfläche sind Lehm oder Wasseransammlungen zu beseitigen, um eine Verunreinigung der gelagerten Gesteinkörnungen zu vermeiden. 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 Gesteinkörnung vollständig und gleichmäßig mit Bindemittel umhüllt wird, darf aber nie unterhalb 30 Sekunden liegen. Die Zugabe der Bestandteile im Mischer muss folgende Reihenfolge berücksichtigen: heißes Mineralstoffgemisch, polymermodifiziertes Bitumen, Füller, Gummigranulat.

Beim Mischvorgang muss die Temperatur der Zuschlagstoffe zwischen  $140^{\circ}\text{C}$  und  $165^{\circ}\text{C}$ , jene des Bitumens, je nach Klasse, zwischen  $160^{\circ}\text{C}$  und  $180^{\circ}\text{C}$  liegen.

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

Der Feuchtigkeitsgehalt der Gesteinkörnung darf am Ausgang des Trockners nicht mehr als  $0,25\%$  in Gewichtsanteilen betragen.

### D) VORBEREITUNG DER EINBAUFLÄCHEN

Vor dem Einbau der Asphalt Rubber Typ „Dry Italia“ Deckschicht muss die Auflagefläche (bei neuen oder gefrästen Oberflächen) sorgfältig gereinigt und, wenn vorhanden, die horizontale Straßenmarkierung beseitigt werden, damit die einwandfreie Haftung zwischen den Schichten zu gewährleistet ist.

Als Haftschrift wird eine Emulsion aus polymermodifiziertem Bitumen mit einem automatischen Aufsprüngerät aufgesprüht.

Hierzu werden modifizierte Bitumenemulsionen mit einer schnellen Brechzeit eingesetzt. Diese werden mit einer eigenen automatischen Vorrichtung aufgesprüht, bis eine wirksame Bindemittelmenge von  $0,75 \pm 0,1$   $\text{kg/m}^2$  vorhanden ist. Ansonsten kann die gleiche Menge polymermodifiziertes Bitumen warm aufgetragen werden. Die modifizierte Bitumenemulsion oder das warm ausgebreitete Bitumen, müssen den Anforderungen die jeweils in den Tabelle D.1 oder Tabelle D.2 enthalten sind, entsprechen.

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

**Tabella D.1**

<b>EMULSION AUS POLYMERMODIFIZIERTEM BITUMEN – C69 BP 3</b>					
<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	4
<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 <sub>E</sub>	%	≥ 75	4

**Tabelle D.2**

<b>POLYMERMODIFIZIERTES BITUMEN PmB 45-80/70</b>					
<i>Eigenschaften</i>	<i>Bezugsnorm</i>	<i>Symbol</i>	<i>Maßeinheit</i>	<i>Sollwerte</i>	<i>Klasse</i>
Penetration bei 25°C	UNI EN1426	-	0,1mm	50-70	4
Erweichungspunkt	UNI EN1427	-	°C	≥ 70	4
Brechpunkt (Fraaß)	UNI EN12593	-	°C	≤ - 15	7
Dynam. Viskosität bei 160°C, $\gamma=10s^{-1}$	UNI EN 13702-1	-	Pa·s	> 4·10 <sup>-1</sup>	
Elast. Rückverformung bei 25 °C	UNI EN 13398	R <sub>E</sub>	%	≥ 75	2
Thermische Lagerstabilität 3 d bei 180°C Änderung des Erweichungspunktes	UNI EN 13399	-	°C	< 3	2
<b>Werte nach RTFOT</b>	UNI EN12607-1				
Verbleibende Penetration bei 25°C	UNI EN1426	-	%	≥ 65	7
Anstieg des Erweichungspunktes	UNI EN1427	-	°C	≤ 5	8

Der Bauleiter überprüft anhand der Kennwerte ob die polymermodifizierte Bitumenemulsion oder das als Haftschrift verwendete polymermodifizierte Bitumen die Anforderungen, die in der Bescheinigung des CE - Kennzeichens des Herstellers der Emulsion enthalten sind, 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.

## E) EINBAU

Zum Einbau der Asphalt Rubber Typ „Dry Italia“ Deckschicht sind leistungsfähige Straßenfertiger mit automatischer Nivelliereinrichtung einzusetzen. Die Fahrgeschwindigkeit des Straßenfertigers darf nicht höher als 3–4 m/min sein; beim Verfahren ist auf eine gleichmäßige Mischgutzufuhr zu achten. Die Schichtstärke muss in einem einzigen Arbeitsgang eingebaut werden, Unterbrechungen und manuelle Eingriffe zur Ausbesserung von Fehlern sollten vermieden werden.

Um eine zu rasche Abkühlung des Mischgutes zu vermeiden müssen bei Außentemperaturen unter 13°C und/ oder bei Regenfall die Arbeiten eingestellt werden. Aus demselben Grund, wenn die Fertiger für über 15 Minuten halten oder wenn zwischen dem Ausladen der LKW' s mehr als 15 Minuten vergehen, müssen die Fertiger verstellt werden um die Verdichtungsarbeiten zu ermöglichen.

Mangelhafte Schichten sind unverzüglich, zu Lasten des Auftragnehmers, abzutragen und neu einzubauen. Die mit dem Straßenfertiger hergestellten Schichten müssen einwandfrei profiliert sein und dürfen keine Kiesnester, Risse oder auf die Aussonderung der groben Gesteinskörnung zurückzuführenden Mängel aufweisen.

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

Abgebröckelte 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 Radspuren von schweren Lastfahrzeugen zusammenfallen.

In Ausnahmefällen können die Ränder mit den sich auf dem Straßenfertiger befindenden infrarot Verkitter erwärmt werden.

Für die Mischgutförderung vom Mischwerk zur Einbaustelle sind Transportmittel mit angemessener Leistung einzusetzen; die Mulden sind mit Abdeckungen auszustatten, um die Abkühlung des Mischgutes und Klumpenbildung zu vermeiden. Bei der Beschickung des Straßenfertigers darf die Temperatur des bituminösen Mischgutes nicht unter 120°C liegen.

Die Verdichtung der Asphalt Rubber Typ „Dry Italia“ Deckschicht erfolgt unmittelbar nach dem Einbau mit dem Straßenfertiger und ist ohne Unterbrechungen abzuschließen. Als Verdichtungsgeräte sind statische Walzen mit Glattmantel und einem Gewicht einzusetzen, die die geforderte Verdichtung ermöglichen.

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 profilgerechte Oberfläche aufweisen.

In fertigen Oberflächen sind Ebenheitsabweichungen, als Stichmasse unter einer 4 m langen in beliebiger Richtung aufgesetzten Richtlatte, von bis zu 5 mm zulässig.

Die AR – „DRY ITALIA“ Methode – Deckschicht darf erst auf die darunter liegende Schicht eingebaut werden, nachdem der Bauleiter für selbe die Einhaltung der im Projekt vorgegebenen Höhenlage, Profil, Dichte und Tragfähigkeit festgestellt hat.

## F) PRÜFUNGEN

Für die Qualitätskontrolle der Asphalt Rubber Typ „Dry Italia“ Deckschicht 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 F.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 werden auf die vorgeschriebenen Anforderungen geprüft.

Am Mischgut werden der Bindemittelgehalt, die Korngrößenverteilung der Gesteinskörnung und die Menge der Zusatzmittel sowie mit der Marshall-Prüfung die Beständigkeit und Steifigkeit (UNI EN 12697-34) ermittelt. Zudem werden an mit dem Marshall-Verfahren verdichteten Probekörpern die Bezugsraumdicke DM (UNI EN 12697-9), der Resthohlraumgehalt (UNI EN 12697-8) die indirekte Zugfestigkeit ITS (UNI EN 12697-23) gemessen.

Nach dem Einbau veranlasst der Bauleiter die Entnahme von Bohrkernen, um die Eigenschaften des Mischgutes und die Schichtstärken zu überprüfen.

An den Bohrkernen werden der Bitumengehalt, die Korngrößenverteilung der Gesteinskörnung, der Gehalt an Grobkorn nicht-karbonatischer Natur (UNI EN 932-3), die Raumdicke, der Resthohlraumgehalt und die Verbundscherkraft nach Leutner (SN 670461) bestimmt.

Die **Schichtdicke** wird in Einklang mit der UNI EN 12697-36 bestimmt. Der Messwert ergibt sich als Mittelwert aus 4 Messungen je entnommenen Bohrkern. Messungen, die den Sollwert  $S_{\text{Soll}}$  um mehr als 5% überschreiten, werden mit dem um 5% erhöhten Sollwert in der Berechnung berücksichtigt.

Für unter dem Sollwert  $S_{\text{Soll}}$  liegende Schichtdicken wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Asphalt Rubber Typ „Dry Italia“ Deckschicht wie folgt in % gekürzt:

**Abzug in % = s + 0,2 s<sup>2</sup>**

wo s die wie folgt ermittelte Abweichung in % vom Sollwert  $S_{\text{Soll}}$  ist:

$$s = 100 \cdot \frac{\left[ S_{\text{Soll}} - S_{\text{gemessen}} \times \left( \frac{\gamma_{\text{Bohrkern}}}{0,98 \times \gamma_{\text{Soll}}} \right) \right]}{S_{\text{Soll}}}$$

$\gamma_{\text{Soll}}$  entspricht dem in der Eignungsprüfung angeführten Wert ( $D_M$  laut Tabelle A.6 bzw.  $D_G$  laut Tabelle A.7); in Ermangelung der Eignungsprüfung wird die Bezugsdichte der Marshall-Prüfkörper aus dem beim Einbau entnommenen Mischgut als Bezugswert herangezogen.

**Ist s > 15**

hat der Auftragnehmer auf eigene Kosten die Asphalt Rubber Typ „Dry Italia“ Deckschicht abzutragen und neu einzubauen; er haftet auch für den Schaden aus dem Verzug bei der Nutzung der Verkehrsflächen.

Der Bindemittelgehalt wird in Einklang mit der UNI EN 12697-1 bestimmt. Bei **unzureichendem Bitumengehalt** wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die die Asphalt Rubber Typ „Dry Italia“ Deckschicht wie folgt in % gekürzt:

**Abzug in % = 25 b<sup>2</sup>**

wo b: auf 0,1% gerundete Abweichung von der Toleranz von 0,3% auf den in der Eignungsprüfung angeführten Bindemittelgehalt. In Ermangelung der Eignungsprüfung wird das Mittel der in Tabelle A.5 (letzte Zeile) angeführten zulässigen Grenzwerte als Bezugswert herangezogen.

Wird im Gemisch Grobkorn aus Karbonatgestein oder sonstigen Gesteinskörnungen mit Widerstand gegen Zertrümmerung  $LA > 20$  und Polierwert  $PSV < 44$  festgestellt, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Asphalt Rubber Typ „Dry Italia“ Deckschicht wie folgt in % gekürzt:

**Abzug in % = 0,5 ncb<sup>2</sup>**

wo nc: der Gewichtsanteil in % der auf dem Sieb ISO 4.0 mm liegen bleibenden Karbonatgestein oder sonstigen Gesteinskörnungen mit Widerstand gegen Zertrümmerung  $LA > 20$  und Polierwert  $PSV < 44$ , bezogen auf das Gesamtgewicht der Gesteinskörnung, einschließlich des Füllers.

Besteht die grobe Gesteinskörnung nicht aus Karbonatgestein, ohne jedoch die Anforderungen nach **Tabelle A.1** zu erfüllen, wird der Bauleiter über Annahme des Gemischs und anzuwendende Preiserminderungen entscheiden.

Die Wasserempfindlichkeit wird in Einklang mit der UNI EN 12697-12 bestimmt. Sinkt der indirekte Zugfestigkeitswert, bezogen auf den an trockenen Probekörpern ermittelten Wert, nach der vorgeschriebenen Wasserbehandlung unter 85%, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Asphalt Rubber Typ „Dry Italia“ Deckschicht wie folgt in % gekürzt:

**Abzug in % = 0,5 sa + (0,1 sa)<sup>2</sup>**

wo sa: an den Probekörpern ermittelte Abweichungen zwischen 85 und dem prozentuellen Verhältnis zwischen der indirekten Zugfestigkeit der nassen und jener der trockenen Probekörper.

Der Hohlraumgehalt wird in Einklang mit der UNI EN 12697-8 bestimmt. Ergeben die Prüfungen an den Bohrkernen einen **Hohlraumgehalt** von mehr als 10%, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Asphalt Rubber Typ „Dry Italia“ Deckschicht wie folgt in % gekürzt:

**Abzug in % = v + 0,5 v<sup>2</sup>**

wo v: Mittelwert der an den Bohrkernen ermittelten Abweichungen nach oben vom zulässigen Wert (10%).

Wird an der fertigen Schicht ein Hohlraumgehalt von mehr als 15% festgestellt, hat der Auftragnehmer auf eigene Kosten die Asphalt Rubber Typ „Dry Italia“ Deckschicht abzutragen und neu einzubauen; er haftet auch für den Schaden aus dem Verzug bei der Nutzung der Verkehrsflächen.

Die **Verankerung** der Asphalt Rubber Typ „Dry Italia“ Deckschicht an die darunterliegende Schicht wird auf den von der Fahrbahndecke entnommenen Bohrkernen mittels der direkten Scherprüfung nach Leutner (SN 670461) bestimmt.

Für Verbundscherscherkräfte unter 15 kN, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Asphalt Rubber Typ „Dry Italia“ Deckschicht wie folgt in % gekürzt

**Abzug in % =  $t + 0,2 t^2$**

wo t: Mittelwert der an den Bohrkernen ermittelten Abweichungen vom zulässigen Wert 15 kN. 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 Asphalt Rubber Typ „Dry Italia“ Deckschicht eine Asphalteinlage (Netz, getränktes Vlies, u.ä.) eingebaut worden, ist der geforderte Scherfestigkeitsmindestwert (ohne Abzug) 12 kN.

Bei übermäßigem Bitumengehalt, Abweichung der Marshall-Steifigkeit von den zulässigen Grenzwerten, bei Resthohlräumen, sowohl für vor dem Einbau entnommene Gemischproben als für die Bohrkern, unter dem niedrigsten Richtwert, 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 **Griffigkeit** der Fahrbahn (Reibungswiderstand) mittels Pendel-Gerät in PTV-Einheiten nach UNI EN 13036-4 gemessen. Wird eine Griffigkeit in PTV Einheiten (Pendulum Test Value) <60 festgestellt, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Asphalt Rubber Typ „Dry Italia“ Deckschicht um 1% je Einheitsabweichung gekürzt.

Wird eine Griffigkeit in PTV Einheiten (Pendulum Test Value) < 50 festgestellt, hat der Auftragnehmer auf eigene Kosten die Asphalt Rubber Typ „Dry Italia“ 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 mangelhaften Bestandteilen, Abweichungen der Zusammensetzung des gelieferten Mischgutes vom vereinbarten Mischgutansatz und wegen mangelhaftem Einbau nicht aus, sofern die festgestellten Mängel die einwandfreie Nutzbarkeit der Verkehrsfläche nicht beeinträchtigen.

**Tabelle F.1**

STOFFPRÜFUNGEN UND ÜBERWACHUNG DER ANFORDERUNGEN				
SCHICHT	ART DES PRÜFKÖRPERS	ENTNAHMEORT	PRÜFHÄUFIGKEIT	GEPRÜFTE KENNGRÖSSEN
Asphalt Rubber Typ „Dry Italia“ Deckschicht	Grobe Gesteinskörnung	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m <sup>3</sup> Einbau	Laut Tabelle A.1
Asphalt Rubber Typ „Dry Italia“ Deckschicht	Feine Gesteinskörnung	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m <sup>3</sup> Einbau	Laut Tabelle A.2
Asphalt Rubber Typ „Dry Italia“ Deckschicht	Füller	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m <sup>3</sup> Einbau	Laut Tabelle A.3
Asphalt Rubber Typ „Dry Italia“ Deckschicht	Bitumen	Tank	Wöchentlich oder je 2500 m <sup>3</sup> Einbau	Laut Tabelle A.5

Asphalt Rubber Typ „Dry Italia“ Deckschicht	Unverdichtetes Mischgut	Straßenfertiger	Täglich oder je 10.000 m <sup>2</sup> Einbau	Kennwerte nach Mischgutansatz Wasserempfindlichkeit
Asphalt Rubber Typ „Dry Italia“ Deckschicht	Bohrkerne für Schichtdicke	Fahrbahndecke	Je 200 m Einbaubahn	Solldicke
Asphalt Rubber Typ „Dry Italia“ Deckschicht	Bohrkerne	Fahrbahndecke	Je 1000 m Einbaubahn	Bitumen-Hohlraumgehalt; Siebkurve, Gehalt an karbonathaltigem Material, Scherversuch Leutner
Asphalt Rubber Typ „Dry Italia“ Deckschicht	Fahrbahndecke	Fahrbahndecke	Je 1000 m Einbaubahn	PTV $\geq$ 60