

Artikel 26

ASPHALT RUBBER - DECKSCHICHTEN AUS HEISSASPHALT TYP GAP GRADED - WET METHODE

Asphalt Rubber Typ Gap Graded WET Methode Deckschichten aus Heißasphalt bestehen aus, nach Gewicht oder Raummaß dosierten, natürlichen Gesteinskörnungen, und einem mit Gummigranulat modifiziertem Straßenbaubitumen (Wet Methode).

Das bituminöse Mischgut des Typs Asphalt Rubber „gap graded“ Wet Methode ist ein halb - geschlossener Asphalttyp, das sehr hohe Leistungen in den Bereichen Dauerhaftigkeit, mechanische Eigenschaften und Sicherheit erbringt. Diese Merkmale hängen von den besonderen Eigenschaften der Körnungskurve und von der hohen Qualität der Bestandteile ab.

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

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 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

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 ₅₀
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 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 ≤44, darf der Rückstand in Gewichtsanteilen am 2 mm-Sieb nicht größer als 20% sein.

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, als vorwiegend bei Sieböffnung 0,063 mm durchgehende Korngruppe, besteht aus dem Feinanteil der Gesteinskörnungen (Eigenfüller) oder aus Gesteismehl, 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

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} /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 werkseigenen Produktionskontrolle (FPC), wie in der besagten Norm UNI EN 13108, Teil 20 und 21 angegeben, zu klassifizieren.

2) Bindemittel

Das Bindemittel zur Herstellung des Asphalt Rubbers besteht aus einem mit Gummigranulat (das mittels „Wet“ Methode einverleibt wird,) modifizierten Bitumen. Die Zugabe von 15 – 22% (bezogen auf das Gesamtgewicht Bitumen + Granulat) dieses Gummigranulates erfolgt im Heißverfahren, und verändert die chemische Struktur und physikalisch – mechanischen Eigenschaften des Ausgangsbitumens. Das Ausgangsbitumen muss der Penetrationsklassen 50/70 nach UNI EN 12591 zugehören und einen Erweichungspunkt ≥ 50°C aufweisen.

Das Gummigranulat wird aus verbrauchtem Auto – bzw. Lastkraftwagenreifen rezykelt und 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 Gummigranulates ist in Tabelle A.4 angeführt.

Tabelle A.4

SIEBKURVE GUMMIGRANULAT		
Serie ISO 525	mm	% Durchgang
Prüfsieb	1,180	100
Prüfsieb	0,850	95-100
Prüfsieb	0,600	85-100
Prüfsieb	0,425	45-70
Prüfsieb	0,250	5-25
Prüfsieb	0,075	0-5

Die geforderten Eigenschaften des Bindemittels und die anzuwendenden Prüfverfahren sind in Tabelle A.5 angeführt. Die Bestimmung der Eigenschaften des Asphalt Rubber - Bindemittels muss erst 45 Minuten vor seiner Produktion erfolgen.

Für die Zulassung des Bindemittels muss der Auftragnehmer mindestens 15 Tage vor Beginn der Arbeiten den Eignungsnachweis mittels Prüfzeugnis für die geforderten Eigenschaften erbringen. Die Prüfzeugnisse müssen entweder vom Hersteller oder von einer unabhängigen Prüfanstalt ausgestellt sein.

Tabelle A.5

MIT GUMMIGRANULAT MODIFIZIERTES BITUMEN			
Eigenschaften	Bezugsnorm	Maßeinheit	Sollwerte
Penetration bei 25°C	UNI EN 1426	0,1mm	25/75
Erweichungspunkt	UNI EN 1427	°C	≥ 54
Kerbschlagzähigkeit bei 25 °C	ASTM D 3407	%	≥ 20
Dynam. Viskosität bei 175°C, (20 Umr/min)	UNI EN 13302	Pa·s	1,5-5,0
<i>Werte nach RTFOT</i>			
Flüchtigkeit	UNI EN 12607-1	%	≤ 0,8
Verbleibende Penetration bei 25°C	UNI EN 1426	%	≥ 60
Anstieg des Erweichungspunktes	UNI EN 1427	°C	≤ 5

3) Mischgut

Die Mineralstoffmischung zur Herstellung Asphalt Rubber Deckschichten Typ Gap Graded WET METHODE, muss im in Tabelle A.6 angeführten Durchgangsbereich liegen. Für den Bindemittelgehalt bezogen auf das Gewicht der Mischung, gelten ebenfalls die Grenzwerte laut Tabelle A.6.

Tabelle A.6

ASPHALT RUBBER Gap Graded WET METHODE AR 16 - SIEBKURVE		
Serie ISO	mm	% Durchgang
Prüfsieb	16	100
Prüfsieb	12	83 – 97
Prüfsieb	10	67 – 81
Prüfsieb	8	53 – 67
Prüfsieb	4	24 – 36
Prüfsieb	2	12 – 24
Prüfsieb	0,5	6 – 14
Prüfsieb	0,063	0 – 3
Bitumengehalt in %		7,5 – 8,5

Die geratene Körnungsbegrenzungskurve kann dann herangezogen werden, wenn die im Projekt vorgesehene Schichtstärke mindestens 30 mm beträgt. Schichtstärken von 20 mm sind zugelassen, wenn der Siebdurchgang auf dem Sieb 12 mm, 100% beträgt. Der tatsächliche Bindemittelbedarf bei Mischungen AR gap graded kann mittels Eignungsprüfung nach Marshall (Prüfverfahren nach UNI EN 12697-34) bestimmt werden.

Die geforderten Kennwerte der Idealmischung für die bituminöse Deckschicht geht aus der Tabelle A.7 hervor.

Tabelle A.7

PRÜFUNG AN MIT DEM MARSHALL-GERÄT VERDICHTETEN PROBEKÖRPERN					
Eigenschaften	Norm	Symbol	Maßeinheit	Sollwerte	Kategorie
<i>Verdichtung 75 Schläge x Seite</i>					
Marshall-Stabilität	UNI EN 12697 - 34	S _{min}	kN	10	S _{min10}
Marshall-Quotient		Q _{min}	kN/mm	1,5 – 3,0	Q _{min1,5}
Hohlraumgehalt (*)	UNI EN 12697 - 8	V	%	5 – 8	V _{min5,0} – V _{max8}
Wasserempfindlichkeit	UNI EN 12697 - 12	ITSR	%	> 90	ITSR ₉₀
Indirekte Zugfestigkeit bei 25 °C	UNI EN 12697 - 23	ITS	MPa	0,85 – 155	
Relative indirekte Zugfestigkeit ¹ bei 25 °C		CTI	MPa	≥ 80	

(*) Die Raumdichte nach Marshall wird in der Folge mit D_M bezeichnet

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

- Grobkornbereich: Abweichungen von höchstens ± 3%
- Feinkornbereich: Abweichungen von höchstens ± 2%
- Sieb 0,063 mm: Abweichungen von höchstens ± 1,5% zulässig.

Beim Bitumengehalt sind Abweichungen von höchstens ± 0,25% zulässig.

Diese Grenzwerte gelten für die Prüfung sowohl der beim Einbau entnommenen Mischgutprobekörper als auch der vor Ort entnommenen Bohrkern, 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 gleichbleibende Eigenschaften aufweisen, dessen Kennwerte jenen des aufgrund der Eignungsprüfung genehmigten Mischgutansatzes entsprechen müssen.

¹ Indirekter Zugfestigkeitsbeiwert $CTI = (\pi/2) DRT/Dc$

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

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 Gesteinskörnungen muss sorgfältig vorbereitet werden, an der Oberfläche sind Lehm oder Wasseransammlungen zu beseitigen, um eine Verunreinigung der gelagerten Gesteinskörnungen 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 Gesteinskörnung vollständig und gleichmäßig mit Bindemittel umhüllt wird.

Beim Mischvorgang muss die Temperatur der Zuschlagstoffe zwischen 170°C und 190°C, jene des Bitumens, je nach Klasse, zwischen 160°C und 190°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 Gap Graded WET 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 Haftschiicht wird eine Emulsion aus polymermodifiziertem Bitumen mit einem automatischen Aufsprühgerät aufgesprüht, bis eine wirksame Bindemittelmenge von $0,75 \pm 0,1 \text{ kg/m}^2$ vorhanden ist. Ansonsten kann die gleiche Menge modifiziertes Bitumen warm aufgetragen werden. 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 Haftschiicht nach Tabelle D.1 aufweisen.

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 Kehrmaschine entfernt werden, bevor die darüberliegende Schicht aus Heißeasphalt eingebaut wird.

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
Kohasion mit Force ductility bei 10°C	UNI EN 13589 UNI EN 13703	-	J/cm ²	≥2.0	6

Der Bauleiter überprüft anhand der Kennwerte ob die polymermodifizierte Bitumenemulsion oder das als Haftschiicht 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 Gap Graded WET Deckschicht sind leistungsfähige Straßenfertiger mit automatischer Nivelliereinrichtung einzusetzen. Die Vorschubgeschwindigkeit der Straßenfertiger darf 4 m/min nicht überschreiten, damit die Bohle das Mischgut wirkungsvoll vorverdichten kann. Die Zufuhr des Mischgutes muss kontinuierlich erfolgen. 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 Radschienen von schweren Lastfahrzeugen zusammenfallen.

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

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 Beschickung des Straßenfertigers darf die Temperatur des bituminösen Mischgutes nicht unter 150°C liegen.

Die Verdichtung der Asphalt Rubber Typ Gap Graded WET Deckschicht erfolgt unmittelbar nach dem Einbau 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 Asphalt Rubber Typ Gap Graded WET 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 Gap Graded WET 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 und die Korngrößenverteilung der Gesteinskörnung ermittelt. Zudem werden an mit dem Marshall-Verfahren verdichteten Probekörpern die Bezugsraumdicke D_M (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) und die indirekte Zugfestigkeit ITS (UNI EN 12697-23) bestimmt.

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

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_{Soll} um mehr als 5% überschreiten, werden mit dem um 5% erhöhten Sollwert in der Berechnung berücksichtigt.

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

Abzug in % = $s + 0,2 s^2$

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

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

γ_{Soll} entspricht dem in der Eignungsprüfung angeführten Wert (D_M laut Tabelle A.7); in Ermangelung der Eignungsprüfung wird die Bezugsdicke 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 Gap Graded WET 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 Asphalt Rubber Typ Gap Graded WET Deckschicht wie folgt in % gekürzt:

Abzug in % = $25 b^2$

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 Gap Graded WET Deckschicht wie folgt in % gekürzt:

Abzug in % = $0,5 n_c^2$

wo n_c : der Gewichtsanteil in % der auf dem Sieb ISO 4.0 mm liegenbleibenden Karbonatgestein oder sonstigen Gesteinskörnungen mit Widerstand gegen Zertrümmerung $LA > 20$ und Polierwert $PSV < 44$, 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 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 Gap Graded WET Deckschicht wie folgt in % gekürzt:

$$\text{Abzug in \%} = 0,5 sa + (0,1 sa)^2$$

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 Gap Graded WET Deckschicht wie folgt in % gekürzt:

$$\text{Abzug in \%} = 2 v + 2 v^2$$

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 Gap Graded WET 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 Gap Graded WET Deckschicht an die darunterliegende Schicht wird auf den von der Fahrbahndecke entnommenen Bohrkernen mittels der direkten Scherprüfung nach Leutner (SN 670461) bestimmt.

Für Verbundscherkräfte unter 15 kN, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Asphalt Rubber Typ Gap Graded WET Deckschicht wie folgt in % gekürzt

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

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 Asphalt Rubber Typ Gap Graded WET 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 Gap Graded WET Deckschicht eine Asphalteinlage (Netz, getränktes Vlies, u.ä.) eingebaut worden, ist der geforderte Scherfestigkeitsmindestwert (ohne Abzug) 12 kN.

Die **indirekte Zugfestigkeit**, bestimmt an den Bohrkernen gemäß UNI EN 12697-23, muss zwischen 0,75 und 1,50 MPa liegen.

Die **Makrotextur** UNI EN 13036-1 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 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 Deckschicht abzutragen und neu einzubauen; er haftet auch für den Schaden aus dem entstandenen Verzug bei der Nutzung der Verkehrsflächen.

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 Gap Graded WET 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 Gap Graded WET 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 Gap Graded WET Deckschicht	Grobe Gesteinskörnung	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.1
Asphalt Rubber Typ Gap Graded WET Deckschicht	Feine Gesteinskörnung	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.2
Asphalt Rubber Typ Gap Graded WET Deckschicht	Füller	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.3
Asphalt Rubber Typ Gap Graded WET Deckschicht	Bitumen	Tank	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.4
Asphalt Rubber Typ Gap Graded WET Deckschicht	Unverdichtetes Mischgut	Straßenfertiger	Täglich oder je 10.000 m ² Einbau	Kennwerte nach Mischgutansatz Wasserempfindlichkeit
Asphalt Rubber Typ Gap Graded WET Deckschicht	Bohrkerne für Schichtdicke	Fahrbahndecke	Je 200 m Einbaubahn	Solldicke
Asphalt Rubber Typ Gap Graded WET Deckschicht	Bohrkerne	Fahrbahndecke	Je 1000 m Einbaubahn	Bitumen-Hohlraumgehalt; Siebkurve, Gehalt an karbonathaltigem Grobkorn, Hohlraumgehalt, Schichtenverbund, indirekte Zugfestigkeit
Asphalt Rubber Typ Gap Graded WET Deckschicht	Fahrbahndecke	Fahrbahndecke	Je 500 m Einbaubahn	HS ≥ 0,40
Asphalt Rubber Typ Gap Graded WET Deckschicht	Fahrbahndecke	Fahrbahndecke	Je 500 m Einbaubahn	PTV ≥ 60