

Artikel 11

ASPHALT RUBBER - DECKSCHICHTEN AUS HEIßASPHALT TYP GAP GRADED

Asphalt Rubber Deckschichten aus Heißasphalt werden heiß eingebaut; das Mischgut wird heiß hergestellt und besteht aus nach Gewicht oder Raummaß dosierten, ungebrauchten Gesteinskörnungen, und einem mit Gummigranulat modifiziertem Straßenbaubitumen (Wet Methode).

Das bituminöse Mischgut des Typs Asphalt Rubber „gap graded“ 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.

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 aus Füller als Produktionsfüller in Form von Feinanteilen oder als Fremdfüller. Die grobe und die feine Gesteinskörnung entstehen durch die Aufbereitung natürlicher Gesteine.

Die verwendete Gesteinskörnung muss nach Richtlinie 89/106/EWG für Baustoffe zugelassen sein. Auf der Verpackung oder den Handelsbegleitpapieren, z. B. dem Lieferschein, muss das CE-Kennzeichen als Konformitätsnachweis nach Anhang ZA der harmonisierten Norm UNI EN 13043, angebracht sein.

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>Kenngrößen</i>	<i>Bezugsnorm</i>	<i>Sollwerte</i>	<i>Kategorie nach UNI EN 13043</i>
Widerstand gegen Zertrümmerung (Los Angeles)	UNI EN 1097-2	≤20%	LA ₂₀
Anteil an gebrochenen Körnern	UNI EN 933-5	100%	C _{100.0}
Größtkorn	UNI EN 933-1	16 mm	-
Durchgang bei Sieböffnung 0.063	UNI EN 933-1	≤1%	f ₁
Widerstand gegen Frost-Tau-Wechsel	UNI EN 1367-1	≤1%	F ₁
Plattigkeitskennzahl	UNI EN 933-3	≤20%	FI ₃₀
Wasseraufnahme	UNI EN 1097-6	≤1,5%	WA ₂₄₂
Polierwert PSV	UNI EN 1097-8	≥45%	FL ₄₅

Die feine Gesteinskörnung ist nach UNI EN 13043 zu kennzeichnen. Zur Anpassung an die gegenwärtig in Italien lieferbaren feinen Gesteinskörnungen, ist auch die Verwendung Gesteinskörnungen einer einzigen Korngruppe mit Größtkorn 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 ≤45, darf der Rückstand in Gewichtsanteilen an den 2 mm-Sieb nicht größer als 20% sein.

Tabelle A.2

FEINE GESTEINSKÖRNUNG			
<i>Kenngrößen</i>	<i>Bezugsnorm</i>	<i>Sollwerte</i>	<i>Kategorie nach UNI EN 13043</i>
Sandäquivalent	UNI EN 933-8	≥70%	-
Brechkoranteil		60%	-
Durchgang bei Sieböffnung 0.063	UNI EN 933-1	≤5%	f ₅

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

FÜLLER			
<i>Kenngrößen</i>	<i>Bezugsnorm</i>	<i>Sollwerte</i>	<i>Kategorie nach UNI EN 13043</i>
Plastizitätsbeiwert	UNI CEN ISO/TS 17892-12	N.P.	-
Hohlraumgehalt an trocken verdichtetem Füller nach Rigden	UNI EN 1097-7	30-45%	V _{38/45}
Erweichungspunkterhöhung durch Füller	UNI EN 13179-1	≥5%	Δ _{R&B} 8/16

Der Bauleiter wird, aufgrund der in den EG-Konformitätserklärungen für die Gesteinskörnungen enthaltenen Kennwerte für das laufende Jahr, die Erfüllung der Anforderungen gemäß Tabellen A1, A2 und A3 überprüfen. Die Erklärungen sind dem Bauleiter mindestens 15 Tage vor Beginn der Arbeiten zu übergeben. Die EG-Konformitätserklärung wird nach Artikel 7, Absatz 1, Buchstabe B, Verfahren 3, im DPR Nr. 246/93 (System 4: Eigenerklärung des Herstellers) ausgestellt.

Der Bauleiter ist berechtigt, durch eigene Eignungsprüfungen die vom Hersteller angegebenen Kennwerte zu überwachen.

Für die nicht in der EG-Konformitätserklärung ausgewiesenen Eigenschaften wird der Bauleiter die Klassifizierung 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 13043 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 verbrauchten Autor – 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 %
- 5) Wassergehalt unter 2 Gewichts %, und 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			
<i>Kenngößen</i>	<i>Bezugsnorm</i>	<i>Maßeinheit</i>	<i>Sollwerte</i>
Penetration bei 25°C	UNI EN 1426	mm·10 ⁻¹	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	mPa·s	1500-5000
<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	≤ 12

3) Mischgut

Die Mineralstoffmischung zur Herstellung Asphalt Rubber Deckschichten Typ Gap Graded, 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 <i>Gap Graded</i> 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 Tabellen **A.7** hervor.

Tabelle A.7

PRÜFUNG AN MIT DEM MARSHALL-GERÄT VERDICHTETEN PROBEKÖRPERN		
<i>Prüfbedingungen</i>	<i>Maßeinheit</i>	<i>Sollwerte</i>
<i>Verdichtung: 50 Schläge je Seite</i>		
Marshall-Stabilität	kN	> 9
Marshall-Quotient	kN/mm	1,5–3,0
Resthohlraumgehalt (*)	%	5 – 8
Verlust der Marshallstabilität nach 15-tägiger Wasserlagerung	%	≤ 25
(*)Die Raumdichte nach Marshall wird in der Folge mit D_M bezeichnet		

B) ZULASSUNG DES MISCHGUTES

Vor Beginn der Arbeiten muss der Auftragnehmer dem Bauleiter die von ihm unterschriebene Eignungsprüfung der Mischgutzusammensetzung, die er anzuwenden beabsichtigt, vorlegen. Die durchgeführten Untersuchungen für die Eignungsprüfung und die durchgeführten Kontrollen der Mischung und deren Ausgangsmaterialien sind ausführlich zu belegen. Es ist auch der Nachweis der Materialgüte im eingebauten Zustand empfohlen. Zu diesem Zweck wird auf Probestrecken verschiedener Längen das Mischgut eingebaut.

Der Mischgutansatz des vom Auftragnehmer eingebauten Mischguts muss genau der vom Bauleiter genehmigten Zusammensetzung entsprechen. Der Auftragnehmer muss alle Produktionskontrollen durchführen die ihm sein Kontrollstandard vorschreibt.

Der Bauleiter ist berechtigt, jederzeit durch eigene Eignungsprüfungen die vom Hersteller angegebenen Kennwerte zu überprüfen. Die Eignungsprüfungen können sowohl auf losem Mischgut, das beim Einbau, auf der Baustelle oder im Werk entnommen wird, durchgeführt werden. Außerdem ist er berechtigt die Produktions – und Einbauwerkzeuge zu überprüfen. Auch wenn diese Kontrollen positiv ausfallen, ist der Auftragnehmer für das Ergebnis der Arbeiten, die in diesem Artikel beschrieben sind verantwortlich.

Entlang der Sieblinie des Mischgutes sind im Grobkornbereich folgende Abweichungen zulässig

Grobkornbereich: Abweichungen von höchstens $\pm 3\%$

Feinkornbereich: Abweichungen von höchstens $\pm 2\%$

Sieb 0,063 mm: Abweichungen von höchstens $\pm 1,5\%$ zulässig.

Beim Bitumengehalt sind Abweichungen von höchstens $\pm 0,25\%$ 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.

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 Übergabegeräte der Anlagen müssen zur Überwachung der Temperatur mit 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 - Gap Graded 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. Hierzu werden modifizierte Bitumenemulsionen eingesetzt. Diese werden mit einer eigenen automatischen Vorrichtung aufgesprüht, bis eine wirksame Bindemittelmenge von $0,4 \pm 0,1$ kg/m² vorhanden ist. Ansonsten kann die gleiche Menge modifiziertem Bitumen oder das mit Gummigranulat modifizierte Bitumen warm aufgetragen werden. Die modifizierte Bitumenemulsion, das warm ausgebreitete Bitumen, und das mit Gummigranulat modifizierte Bitumen müssen den Anforderungen die jeweils in den **Tabelle D.1**, Tabelle D.2 und Tabelle A.5 enthalten sind, entsprechen.

Damit die Baumaschinen die Haftschrift befahren können, ist die frisch aufgesprühte Haftschrift mit 6-8 l Splitt der Korngruppe 4-8 mm je m² Einbaufläche zu bestreuen. Zum selben Zweck dürfen auch Sand, Füller oder gelöschter Kalk verwendet werden.

Tabelle D.1

MODIFIZIERTE BITUMENEMULSION			
<i>Kenngrößen</i>	<i>Bezugsnorm</i>	<i>Sollwerte</i>	<i>Klasse nach UNI EN 13808</i>
Teilchenpolarität	UNI EN 1430	Positiv	2
Wassergehalt	UNI EN 1428	30+/-1%	-
Bitumengehalt	UNI EN 1428	70+/-1%	8
Bindemittelgehalt (Bitumen + Öldestillat)	UNI EN 1431	> 67%	8
Volumenanteil Öldestillat	UNI EN 1431	0%	-
Sedimentation nach 7 Tagen	UNI EN 12847	≤10%	3
Brechwert	UNI EN 13075-1	70 – 130	4
<i>Rückstandsbindemittel nach Abdestillation</i>			-
Penetration bei 25 °C	UNI EN1426	50-70 mm 10 ⁻¹	-
Erweichungspunkt	UNI EN1427	> 65°C	-

Brechpunkt (nach Fraaß)	UNI EN 12593	< -15°C	-
Elastische Rückstellung bei 25 °C	UNI EN 13398	≥ 75%	5

Tabelle D.2

POLYMERMODIFIZIERTES BITUMEN			
<i>Kenngrößen</i>	<i>Bezugsnorm</i>	<i>Maßeinheit</i>	<i>Sollwerte</i>
Penetration bei 25°C	UNI EN 1426	mm·10 ⁻¹	50/70
Erweichungspunkt	UNI EN 1427	°C	≥ 70
Brechpunkt (Fraaß)	UNI EN 12593	°C	≤ - 15
Dynam. Viskosität bei 160°C, $\gamma=10/s$	UNI EN 13702-1	Pa·s	> 400
Elast. Rückverformung bei 25 °C	UNI EN 13398	%	≥ 75
Thermische Lagerstabilität 3 d bei 180°C Äderung des Erweichungspunktes	UNI EN 13399	°C	< 3
Werte nach RTFOT	UNI EN 12607-1		
Verbleibende Penetration bei 25°C	UNI EN 1426	%	≥ 60
Anstieg des Erweichungspunktes	UNI EN 1427	°C	≤ 5

E) EINBAU

Zum Einbau der AR - Gap Graded Schichten 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 müssen unverzüglich zu Lasten des Auftragnehmers abgetragen und neu eingebaut werden. 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 beschneiden.

Die bei Arbeitsunterbrechungen entstehenden Ränder müssen bei Wiederaufnahme des Einbaus gerade abgekantet werden; der Bereich mit unzureichender Dicke ist auszubauen.

Die Längsnähte sind um mindestens 20 cm gegenüber den darunter liegenden Nähten zu versetzen, wobei zu beachten ist, dass die Längsnähte nie mit den Radspuren für schwere Lastfahrzeuge 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 Mittel 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 150°C liegen.

Die Verdichtung der AR - Gap Graded Schicht 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 AR - Gap Graded Schicht darf erst auf die darunter liegende Schicht eingebaut werden, nachdem der Bauleiter für selbe die Einhaltung der im Projekt vorgegebenen Höhenlage, Profil, Dichte und Standfestigkeit festgestellt hat.

F) PRÜFUNGEN

Für die Qualitätskontrolle der AR - Gap Graded 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 Anstalt.

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 D_M (UNI EN 12697-9), der Resthohlraumgehalt (UNI EN 12697-8) und die indirekte Zugfestigkeit (Spaltzugprüfung – CNR 134/91) festgestellt.

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

An den Bohrkernen werden Bindemittelgehalt, Korngrößenverteilung der Gesteinskörnung, Raumdicke und Resthohlraumgehalt bestimmt.

Die **Schichtdicke** wird für jeden homogenen Einbauabschnitt ermittelt. 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 Deckschicht wie folgt in % gekürzt:

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

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

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

γ_{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 Bezugsdicke der Marshall-Prüfkörper aus dem beim Einbau entnommenen Mischgut als Bezugswert herangezogen.

Ist $s > 15$

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

Bei **unzureichendem Bitumengehalt** wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Deckschicht wie folgt in % gekürzt:

$$\text{Abzug in \%} = 25 b^2$$

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 ein **übermäßiger Gehalt an grober Gesteinskörnung** aus Karbonatgestein oder sonstigen Gesteinskörnungen mit Widerstand gegen Zertrümmerung $LA > 20$ und Polierwert $PSV < 45$, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Deckschicht aus Asphalt Rubber wie folgt in % gekürzt:

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

wo b: 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 $PSV < 45$, bezogen auf das Gesamtgewicht der Gesteinskörnung, einschließlich des Füllers.

Enthält die grobe Gesteinskörnung keine Karbonatgestein, werden trotzdem sonstige Anforderungen nach **Tabelle A.1** nicht erfüllt, wird der Bauleiter über Annahme des Gemischs und anzuwendende Preisminderungen entscheiden.

Ergeben die Prüfungen an den Bohrkernen einen **Hohlraumgehalt** von mehr als 9%, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Deckschicht aus Splittmastix wie folgt in % gekürzt:

Abzug in % = $v + 0,5 v^2$

wo v: Mittelwert der an den Bohrkernen ermittelten Abweichungen nach oben vom zulässigen Wert (9%).

Wird an der fertigen Schicht ein Hohlraumgehalt von mehr als 12% 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.

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 SRT-Einheiten nach CNR Norm 105/85 gemessen. Abweichend kann auch der mit dem SCRIM-Verfahren (CNR Norm 147/92) gemessene Seitenkraftbeiwert herangezogen werden.

Wird eine Griffigkeit in SRT-Einheiten < 60 (beziehungsweise ein Seitenkraftbeiwert $< 0,60$) festgestellt, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Deckschicht aus Splittmastix um 1% je Einheitsabweichung gekürzt.

Wird eine Griffigkeit in SRT-Einheiten < 50 (beziehungsweise ein Seitenkraftbeiwert $< 0,50$) festgestellt, hat der Auftragnehmer auf eigene Kosten die Tragschicht 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 von dem anhand der Eignungsprüfung vereinbarten Mischgutansatz und wegen mangelhaftem Einbau nicht aus, sofern die Überlagerung der festgestellten Mängel nicht die einwandfreie Nutzbarkeit der Verkehrsfläche beeinträchtigt.

Tabelle F.1

STOFFPRÜFUNGEN UND ÜBERWACHUNG DER ANFORDERUNGEN				
SCHICHT	ART DES PRÜFKÖRPERS	ENTNAHMEORT	PRÜFHÄUFIGKEIT	GEPRÜFTE KENNGRÖSSEN
Deckschicht AR	Grobe Gesteinskörnung	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.1
Deckschicht AR	Feine Gesteinskörnung	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.2
Deckschicht AR	Füller	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.3
Deckschicht AR	Bitumen	Tank	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.5
Deckschicht AR	Unverdichtetes Mischgut	Straßenfertiger	Täglich oder je 10.000 m ² Einbau	Kennwerte nach Mischgutansatz
Deckschicht AR	Bohrkerne für Schichtdicke	Fahrbahndecke	Je 200 m Einbaubahn	Solldicke
Deckschicht AR	Bohrkerne	Fahrbahndecke	Je 1000 m Einbaubahn	Bitumen - und Hohlraumgehalt
Deckschicht AR	Fahrbahndecke	Fahrbahndecke	Je 1000 m Einbaubahn	BPN \geq 60 CAT \geq 0,60