

Artikel 1 DECKSCHICHTEN AUS HEISSASPHALT

Deckschichten aus Heißasphalt werden heiß eingebaut; das Mischgut wird heiß hergestellt und besteht aus nach Gewicht oder Raummaß dosierten, ungebrauchten Gesteinskörnungen, Straßenbaubitumen und Zusatzmitteln.

Die verwendeten Mischungen müssen den Richtlinien 89/106/EWG für Baumaterialien entsprechen. Bei jeder Lieferung muss eine CE Zertifizierung, im Sinne der Anlage ZA der europäisch harmonisierten UNI EN Norm 13108-1, beigelegt sein.

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 Füller als Produktionsfüller in Form von Feinstanteilen oder als Fremdfüller. Die grobe und die feine Gesteinskörnung entstehen durch die Aufbereitung natürlicher Gesteine (Fels, natürliche Lockergesteine mit abgerundeten oder scharfen Kanten).

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 Grundsiebsets und des Ergnzungssiebsets 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	≤25%	LA ₂₅
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	≥40%	PSV ₄₀

Ein Anteil von zumindest 35% der gesamten zu verwendende Gesteinskörnung, einschließlich des Sands und des Füllers, muss aus grober Gesteinskörnung (Rückstand auf Sieb ISO 4.0 mm) ohne Karbonatgestein mit einem Widerstand gegen Zertrümmerung LA ≤20 und einem Polierwert PSV ≥44 bestehen. Die Bauleitung kann auf Ansuchen des Auftragnehmers Zuschlagstoffe nicht karbonatischer Natur mit einem Zertrümmerungswert LA > 20 annehmen, unter der Voraussetzung, dass der Polierwert PSV ≥ 48 ist.

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.

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%	-
Plastizitätsindex		≥50%	-
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 Korngrößenverteilung der Füller gilt 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 1097-4	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 muss aus durch destillative Fraktionierung von Erdöl gewonnenem Straßenbaubitumen bestehen. Je nach Lage und äußeren Bedingungen wird Bitumen der Penetrationsklassen 50/70 oder 70/100 nach UNI EN 12591 verwendet. Bei hohen Temperaturen ist die Verwendung von Bitumen der Klasse 50/70 vorzuziehen.

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

Tabelle A.4

BITUMEN			<i>Tipo 50/70</i>	<i>Tipo 70/100</i>
<i>Kenngrößen</i>	<i>Bezugsnorm</i>	<i>Maßeinheit</i>	<i>Sollwerte</i>	<i>Sollwerte</i>
Penetration bei 25°C	UNI EN 1426	mm·10 ⁻¹	50-70	70 - 100
Erweichungspunkt	UNI EN 1427	°C	46-54	43 - 51
Brechpunkt (Fraaß)	UNI EN 12593	°C	≤ - 8	≤ -10
Kinematische Viskosität bei 135°C	UNI EN 12595	mm ² /s	≥ 295	≥ 230
Löslichkeit	UNI EN 12592	%	≥ 99	≥ 99
<i>Werte nach RTFOT (163°C)</i>	UNI EN 12607-1			
Massenänderung	UNI EN 12607-1	%	≤ 0,5	≤ 0,8
Verbleibende Penetration bei 25°C	UNI EN 1426	%	≥ 50	≥ 46
Erweichungspunkt	UNI EN 1427	°C	≥ 48	≥ 45

Anstieg des Erweichungspunktes	UNI EN 1427	°C	≤ 11	≤ 11
--------------------------------	-------------	----	------	------

Für die Zulassung des Bitumens 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.

3) Zusatzmittel

Zur Verringerung der Wasserempfindlichkeit der Deckschichten müssen dem Mischgut Haftvermittler mit stabilisierender Wirkung beigegeben werden; diese Zusatzmittel bestehen aus Stoffen, die 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.

Art und Menge des Zusatzmittels müssen so gewählt werden, dass die geforderte Affinität von Gesteinskörnung und Bitumen und die Wasserempfindlichkeit nach Tabellen A.1, A6 und A.7 gewährleistet sind. Die Dauerhaftigkeit der chemischen Eigenschaften des Haftvermittlers muss gewährleistet sein und ist nach Hitzeeinwirkung bei hohen Temperaturen (180 °C) über einen Zeitraum von 15 Tagen nachzuweisen.

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

Die Anwesenheit und der Gehalt des Haftvermittlers im Bitumen können am unverdichteten Mischgut oder an Bohrkernen überprüft werden. Die Prüfung erfolgt mittels Dünnschicht-Chromatographie (Kolorimeter). Zur Eichung des Prüfungsvorgangs muss der Auftragnehmer der Prüfanstalt der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol vor Beginn der Arbeiten, ein Muster des zu verwendenden Haftvermittlers zustellen.

4) Mischgut

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

Die Mineralstoffmischung zur Herstellung bituminöser Deckschichten, muss im in **Tabelle A.5** angeführten Durchgangsbereich liegen. Für den Bindemittelgehalt, bezogen auf das Gewicht der Mischung, gelten ebenfalls die Grenzwerte laut **Tabelle A.5**.

Tabella A.5		
SIEBKURVE DECKSCHICHT AC 12		
Siebsatz ISO	mm	% Durchgang
Prüfsieb	16.0	100
Prüfsieb	12.0	90 – 100
Prüfsieb	8.0	72 – 84
Prüfsieb	4	44 – 55
Prüfsieb	2	26 – 36
Prüfsieb	0.5	14 – 20
Prüfsieb	0.25	10 – 15
Prüfsieb	0.063	6 - 10
Bitumengehalt in %		4.6 – 6.2

Der tatsächliche Bindemittelbedarf kann mittels Eignungsprüfung nach Marshall (Prüfverfahren nach UNI EN 12697-34) bestimmt werden. Abweichend und sofern anwendbar, kann die Ermittlung auch an mit dem Gyrator-Verdichter hergestellten Probekörpern erfolgen (Prüfverfahren nach UNI EN 12697-31).

Die geforderten Kennwerte der Idealmischung für die bituminöse Deckschicht gehen aus den Tabellen **A.6** und **A.7** hervor.

Tabelle A.6

PRÜFUNG AN MIT DEM MARSHALL-GERÄT VERDICHTETEN PROBEKÖRPERN		
<i>Prüfbedingungen</i>	<i>Maßeinheit</i>	<i>Sollwerte</i>
<i>Verdichtung: 75 Schläge je Seite</i>		
Marshall-Stabilität	KN	11
Marshall-Quotient	KN/mm	3 – 4,5
Hohlraumgehalt (*)	%	2 – 6
Verlust der Marshallstabilität nach 15-tägiger Wasserlagerung	%	≤ 25
Indirekte Zugfestigkeit bei 25°C	N/mm ²	> 0,6
Relative indirekte Zugfestigkeit bei 25 °C	N/mm ²	> 60
Verlust an indirekte Zugfestigkeit bei 25 °C nach 15-tägiger Wasserlagerung	%	≤ 25

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

Tabelle A.7

PRÜFUNG AN MIT DEM GYRATOR VERDICHTETEN PROBEKÖRPERN		
<i>Prüfbedingungen</i>	<i>Maßeinheit</i>	<i>Sollwerte</i>
Umdrehungswinkel		1,25° ± 0,02
Umdrehungsgeschwindigkeit	Umdrehungen/min	30
Vertikaler Druck	Kpa	600
Durchmesser des Probekörpers	mm	150
<i>Geforderte Ergebnisse</i>		
Hohlraumgehalt bei 10 Umdrehungen	%	10 – 14
Hohlraumgehalt bei 100 Umdrehungen (*)	%	3 – 6
Hohlraumgehalt bei 180 Umdrehungen	%	>2
Indirekte Zugfestigkeit bei 25°C (**)	N/mm ²	>0,5
Indirekter Zugfestigkeitsbeiwert ¹ bei 25°C (**)	N/mm ²	>50
Verlust an indirekter Zugfestigkeit bei 25°C nach 15-tägiger Wasserlagerung	%	≤ 25

(*) Die Raumdichte bei 100 Umdrehungen wird in der Folge mit D_G bezeichnet
(**) An Probekörpern bei 100 Umdrehungen am Gyrator-Verdichter

B) ZULASSUNG DES MISCHGUTS

Die Erfüllung der Anforderungen gemäß Tabellen A5, A6 und A7 wird, aufgrund der in den EG-Konformitätserklärungen für die Mischungen enthaltenen Kennwerte, vom Bauleiter überprüft.

Die Erklärungen sind der Bauleitung mindestens 15 Tage vor Beginn der Arbeiten vorzulegen.

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

Die Prüfhäufigkeit für die Produktionskontrolle müssen dem Kontrollstandard Y (mittlerer Standard) entsprechen

Die EG-Konformitätserklärung wird nach Artikel 7, Absatz 1, Buchstabe B, Verfahren 1, des DPR Nr.

246/93 93 (System 2+) ausgestellt. Für die nicht in der EG-Konformitätserklärung enthaltenen

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 anordnen. Für die Anforderungen nach UNI EN 13108-1 sind die Baustoffe sowohl anhand von Erstprüfungen (ITT) als auch

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

wo

D = Durchmesser des Prüfkörpers in mm

D_c = Bruchdehnung

R_t = Indirekte Zugfestigkeit

anhand der werkseigenen Produktionskontrolle (FPC), wie in der besagten Norm UNI EN 13043 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. Im zweiten Fall muss der theoretische Bitumengehalt der Haftschrift berücksichtigt werden.

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 Gesteinskörnung vollständig und gleichmäßig mit Bindemittel umhüllt wird.

Der Feuchtigkeitsgehalt der Gesteinskörnung darf am Ausgang des Trockners nicht mehr als 0,25% in Gewichtsanteilen betragen. Beim Mischvorgang muss die Temperatur der Zuschlagstoffe zwischen 150°C und 170°C, jene des Bitumens, je nach Klasse, zwischen 150°C und 160°C liegen.

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

D) VORBEREITUNG DER EINBAUFLÄCHEN

Vor dem Einbau der Deckschicht muss die Auflagefläche sorgfältig vorbereitet werden, damit die einwandfreie Haftung zwischen den Schichten gewährleistet ist. Hierzu wird die Auflagefläche gesäubert und kationische Bitumenemulsionen mit kurzer Brechzeit und einem Nenngehalt an Bindemittel von 60% (Bezeichnung nach UNI EN 13808: C 60 B 4) aufgesprüht.

Die Kennwerte der zu verwendenden Stoffe gehen aus **Tabelle D.1** hervor.

Bei neuen Fahrbahndecken (Einbau der Deckschicht auf der Binderschicht) muss die Haftschrift eine wirksame Bindemittelmenge 0,30 kg/m² aufweisen, bei Erneuerungsarbeiten (Einbau einer neuen Decke auf eine bestehende) eine solche von 0,35 kg/m² und beim Einbau auf einer gefrästen Asphaltoberfläche eine solche von 0,40 kg/m².

Die Verwendung von kationischen Bitumenemulsionen mit abweichendem Bindemittelgehalt ist zulässig, sofern die am Bindemittel geprüften Kennwerte und die Dosierung gleich bleiben.

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.2

BITUMENEMULSION C 60 B 4			
<i>Kenngrößen</i>	<i>Bezugsnormen</i>	<i>Sollwerte</i>	<i>Klasse nach UNI EN 13808</i>
Teilchenpolarität	UNI EN 1430	Positiv	2
Wassergehalt	UNI EN 1428	40+/-1%	-
Bitumengehalt	UNI EN 1428	60+/-1%	5
Bindemittelgehalt (Bitumen + Öldestillat)	UNI EN 1431	> 59%	5
Volumenanteil Öldestillat	UNI EN 1431	< 3%	3
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 EN 1426	≤100 0,1 mm	-
Erweichungspunkt	UNI EN 1427	> 40°C	-

E) EINBAU

Zum Einbau der Deckschicht mit modifiziertem Bitumen sind leistungsfähige Straßenfertiger mit automatischer Nivelliereinrichtung einzusetzen.

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.

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

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 darunterliegenden Nähten zu versetzen, wobei zu beachten ist, dass die Längsnähte nie mit den Radspuren für schwere Lastfahrzeuge zusammenfallen.

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 140°C liegen.

Der Einbau des Mischgutes muss unterbrochen werden, wenn durch ungünstige Witterungsverhältnisse eine fachgerechte Bearbeitung beeinträchtigt ist.

Mangelhafte Schichten müssen unverzüglich zu Lasten des Auftragnehmers abgetragen und neu eingebaut werden.

Die Verdichtung der Deckschicht erfolgt unmittelbar nach dem Einbau und ist ohne Unterbrechungen abzuschließen.

Als Verdichtungsgeräte sind Tandemwalzen mit Glattmantel und einem Gewicht von höchstens 12 t 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 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.

Das bituminöse Mischgut der Deckschicht darf erst auf die darunterliegende 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 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 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 Bitumengehalt, die Korngrößenverteilung der Gesteinskörnung und die Menge des Haftvermittlers 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), der Stabilitätsverlust nach 15-tägiger Wasserlagerung (CNR 121/87) und die indirekte Zugfestigkeit (Spaltzugprüfung – CNR 134/91) 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 Haftvermittlergehalt, der Gehalt in Gewichtsanteilen der auf dem Sieb 4.5 mm liegen bleibenden Gesteinskörnung 1. Kategorie (Gesteinskörnungen ohne Karbonatgestein mit Widerstand gegen Zertrümmerung $LA > 23$ und Polierwert $PSV < 42$), die Raumdicke und der Resthohlraumgehalt bestimmt.

Die **Schichtdicke** S 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 in Tabelle A.6 bzw. D_G in 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 Deckschicht 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: die auf 0,1% gerundete Abweichung von der Toleranz von 0,30% auf den in der Eignungsprüfung angeführten Bindemittelgehalt. In Ermangelung der Eignungsprüfung wird das Mittel des in Tabelle A.5 (letzte Zeile) angeführten Bereichs als Bezugswert herangezogen.

Wird im Gemisch ein **unzureichender Gehalt an Grobkorn nicht karbonatischer Natur** festgestellt, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Deckschicht wie folgt in % gekürzt:

$$\text{Abzug in \%} = 0,5 b^2$$

wo b: die Differenz zwischen 35 und dem Gewichtsanteil in % der auf dem Sieb ISO 4.0 mm liegen bleibenden Gesteinskörnung ohne Karbonatgestein mit Widerstand gegen Zertrümmerung $LA > 20$ und Polierwert $PSV < 44$), bezogen auf das Gesamtgewicht der Gesteinskörnung, einschließlich des Füllers.

Werden von der Gesteinskörnung sonstige Anforderungen nach **Tabelle A.1** nicht erfüllt, wird der Bauleiter über Annahme des Gemischs und anzuwendende Preisminderungen entscheiden.

Wird festgestellt, dass im Mischgut kein Haftvermittler enthalten ist, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Deckschicht um 10% gekürzt.

Ergeben die Prüfungen an den Bohrkernen einen **Hohlraumgehalt** von mehr als 6%, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Deckschicht wie folgt in % gekürzt:

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

wo v: Mittelwert der an den Bohrkernen ermittelten Abweichungen nach oben vom zulässigen Wert (6%). Für Straßenabschnitte mit einer Längsneigung über 6% wird der Grenzwert für den zulässigen Hohlraumgehalt (an Bohrkernen gemessen) auf 7% erhöht.

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 Resthohlraumgehalt, 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 UNI EN 13036-4 gemessen. Abweichend kann auch der mit dem SCRIM-Verfahren (CNR Norm 147/92) gemessene Seitenkraftbeiwert herangezogen werden.

Wird eine Griffigkeit in SRT-Einheiten < 55 (beziehungsweise ein Seitenkraftbeiwert $< 0,55$) 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 < 45 (beziehungsweise ein Seitenkraftbeiwert $< 0,45$) 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 mangelhaften Bestandteilen, Abweichungen der Zusammensetzung des gelieferten Mischgutes vom 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	ZU PRÜFENDE KENNGRÖSSEN
Deckschicht	Grobe Gesteinskörnung	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.1
Deckschicht	Feine Gesteinskörnung	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.2
Deckschicht	Füller	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.3
Deckschicht	Bitumen	Tank	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.4
Deckschicht	Unverdichtetes Mischgut	Straßenfertiger	Täglich oder je 10.000 m ² Einbau	Kennwerte nach Mischgutansatz
Deckschicht	Bohrkerne für Schichtdicke	Fahrbahndecke	Je 200 m Einbaubahn	Solldicke
Deckschicht	Bohrkerne	Fahrbahndecke	Je 1000 m Einbaubahn	Bitumen-, Haftvermittler- und Hohlraumgehalt
Deckschicht	Fahrbahndecke	Fahrbahndecke	Je 100 m Einbaubahn	BPN ≥ 60 CAT ≥ 0,60

Artikel 2

DECKSCHICHTEN AUS HEISSASPHALT MIT MODIFIZIERTEM BITUMEN

Deckschichten aus Heißasphalt mit modifiziertem Bindemittel werden heiß eingebaut; das Mischgut wird heiß hergestellt und besteht aus nach Gewicht oder Raummaß dosierten, ungebrauchten Gesteinskörnungen, polymermodifizierten Bitumen und Zusatzmitteln.

Die verwendeten Mischungen müssen den Richtlinien 89/106/EWG für Baumaterialien entsprechen.

Bei jeder Lieferung muss eine CE Zertifizierung, im Sinne der Anlage ZA der europäisch harmonisierten UNI EN Norm 13108-1, beigelegt sein.

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 Füller als Produktionsfüller in Form von Feinstanteilen oder als Fremdfüller. Die grobe und die feine Gesteinskörnung entstehen durch die Aufbereitung natürlicher Gesteine (Fels, natürliche Lockergesteine mit abgerundeten oder scharfen Kanten).

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	≤25%	LA ₂₅
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%	Fl ₃₀
Wasseraufnahme	UNI EN 1097-6	≤1,5%	WA _{24,2}
Polierwert PSV	UNI EN 1097-8	≥40%	PSV ₄₀

Ein Anteil von zumindest 35% der gesamten zu verwendende Gesteinskörnung, einschließlich des Sands und des Füllers, muss aus grober Gesteinskörnung (Rückstand auf Sieb ISO 4.0 mm) ohne Karbonatgestein mit einem Widerstand gegen Zertrümmerung LA ≤20 und einem Polierwert PSV ≥44 bestehen. Die Bauleitung kann auf Ansuchen des Auftragnehmers Zuschlagstoffe nicht karbonatischer Natur mit einem Zertrümmerungswert LA > 20 annehmen, unter der Voraussetzung, dass der Polierwert PSV ≥ 48 ist.

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.

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%	-
Plastizitätsindex		≥50%	-
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 Korngrößenverteilung der Füller gilt 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 1097-4	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 muss aus polymermodifizierten Bitumen bestehen, beziehungsweise aus einem mit Elastomeren oder mit Thermoplasten angereicherten Straßenbaubitumen, dessen chemische Struktur und physikalischen und mechanischen Eigenschaften somit verändert werden.

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

Tabelle A.4

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, γ=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	UNI EN 13399	°C	< 3
Änderung des Erweichungspunktes			
Werte nach RTFOT	UNI EN 12607-1		
Verbleibende Penetration bei 25°C	UNI EN 1426	%	≥ 60
Anstieg des Erweichungspunktes	UNI EN 1427	°C	≤ 5

Für die Zulassung des Bitumens 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.

3) Mischgut

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

Die Mineralstoffmischung zur Herstellung bituminöser Deckschichten, muss im in **Tabelle A.5** angeführten Durchgangsbereich liegen. Für den Bindemittelgehalt, bezogen auf das Gewicht der Mischung, gelten ebenfalls die Grenzwerte laut **Tabelle A.5**.

Tabella A.5		
DECKSCHICHT AC12		
SIEBKURVE		
Siebsatz ISO	mm	% Durchgang
Prüfsieb	16.0	100
Prüfsieb	12.0	90 – 100
Prüfsieb	8.0	72 – 84
Prüfsieb	4	44 – 55
Prüfsieb	2	26 – 36
Prüfsieb	0.5	14 – 20
Prüfsieb	0.25	10 – 15
Prüfsieb	0.063	6 - 10
Bitumengehalt in %		4.6 – 6.2

Der tatsächliche Bindemittelbedarf kann mittels Eignungsprüfung nach Marshall (Prüfverfahren nach UNI EN 12697-34) bestimmt werden. Abweichend und sofern anwendbar, kann die Ermittlung auch an mit dem Gyrator-Verdichter hergestellten Probekörpern erfolgen (Prüfverfahren nach UNI EN 12697-31).

Die für die bituminöse Deckschicht geforderten Kennwerte gehen aus den Tabellen **A.6** und **A.7** hervor.

Tabella A.6		
PRÜFUNG AN MIT DEM MARSHALL-GERÄT VERDICHTETEN PROBEKÖRPERN		
<i>Prüfbedingungen</i>	<i>Maßeinheit</i>	<i>Sollwerte</i>
<i>Verdichtung: 75 Schläge je Seite</i>		
Marshall-Stabilität	KN	11
Marshall-Quotient	KN/mm	3 – 4,5
Hohlraumgehalt (*)	%	2 – 6
Verlust der Marshallstabilität nach 15-tägiger Wasserlagerung	%	≤ 25
Indirekte Zugfestigkeit bei 25 °C	N/mm ²	> 0,7
Relative indirekte Zugfestigkeit bei 25 °C	N/mm ²	> 70
Verlust an indirekte Zugfestigkeit bei 25 °C nach 15-tägiger Wasserlagerung	%	≤ 25
(*) Die Raumdichte nach Marshall wird in der Folge mit D_M bezeichnet		

Tabelle A.7

PRÜFUNG AN MIT DEM GYRATOR VERDICHETEN PROBEKÖRPERN		
<i>Prüfbedingungen</i>	<i>Maßeinheit</i>	<i>Sollwerte</i>
Umdrehungswinkel		1.25° ± 0.02
Umdrehungsgeschwindigkeit	Umdrehungen/min	30
Vertikaler Druck	Kpa	600
Durchmesser des Probekörpers	mm	150
<i>Geforderte Ergebnisse</i>		
Hohlraumgehalt bei 10 Umdrehungen	%	10 – 14
Hohlraumgehalt bei 100 Umdrehungen (*)	%	3 – 6
Hohlraumgehalt bei 180 Umdrehungen	%	>2
Indirekte Zugfestigkeit bei 25°C (**)	N/mm ²	>0,6
Indirekter Zugfestigkeitsbeiwert ² bei 25°C (**)	N/mm ²	>60
Verlust an indirekter Zugfestigkeit bei 25°C nach 15-tägiger Wasserlagerung	%	≤ 25
(*) Die Raumdichte bei 100 Umdrehungen wird in der Folge mit D _G bezeichnet		
(**) An Prüfkörpern bei 100 Umdrehungen am Gyrator-Verdichter		

B) ZULASSUNG DES MISCHGUTS

Die Erfüllung der Anforderungen gemäß Tabellen A5, A6 und A7 wird, aufgrund der in den EG-Konformitätserklärungen für die Mischungen enthaltenen Kennwerte, vom Bauleiter überprüft.

Die Erklärungen sind der Bauleitung mindestens 15 Tage vor Beginn der Arbeiten vorzulegen.

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

Die Prüfhäufigkeit für die Produktionskontrolle muss dem Kontrollstandard Y (mittlerer Standard) entsprechen

Die EG-Konformitätserklärung wird nach Artikel 7, Absatz 1, Buchstabe B, Verfahren 1, des DPR Nr. 246/93 93 (System 2+) ausgestellt.

Für die nicht in der EG-Konformitätserklärung enthaltenen 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 anordnen. Für die Anforderungen nach UNI EN 13108-1 sind die Baustoffe sowohl anhand von Erstprüfungen (ITT) als auch anhand der werkseigenen Produktionskontrolle (FPC), wie in der besagten Norm UNI EN 13043 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. Im zweiten Fall muss der theoretische Bitumengehalt der Haftschrift berücksichtigt werden.

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.

² Indirekter Zugfestigkeitsbeiwert $CTI = (\pi/2) \cdot D \cdot Rt / Dc$

wo

D = Durchmesser des Prüfkörpers in mm

Dc = Bruchdehnung

Rt = Indirekte Zugfestigkeit

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.

Der Feuchtigkeitsgehalt der Gesteinkörnung darf am Ausgang des Trockners nicht mehr als 0,25% in Gewichtsanteilen 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 Übergabegeräte der Anlagen müssen zur Überwachung der Temperatur mit einwandfrei funktionierenden und regelmäßig geeichten Thermometern ausgestattet sein.

D) VORBEREITUNG DER EINBAUFLÄCHEN

Vor dem Einbau der Deckschicht muss die Auflagefläche sorgfältig vorbereitet werden, damit die einwandfreie Haftung zwischen den Schichten gewährleistet ist. Hierzu wird die Auflagefläche gesäubert und kationische Bitumenemulsionen mit kurzer Brechzeit und einem Nenngehalt an Bindemittel von 60% (Bezeichnung nach UNI EN 13808: C 60 B 4) aufgesprüht.

Die Kennwerte der zu verwendenden Stoffe gehen aus **Tabelle D.1** hervor.

Bei neuen Fahrbahndecken (Einbau der Deckschicht auf der Binderschicht) muss die Haftschrift eine wirksame Bindemittelmenge 0,30 kg/m² aufweisen, bei Erneuerungsarbeiten (Einbau einer neuen Decke auf eine bestehende) eine solche von 0,35 kg/m² und beim Einbau auf einer gefrästen Asphaltoberfläche eine solche von 0,40 kg/m².

Die Verwendung von kationischen Bitumenemulsionen mit abweichendem Bindemittelgehalt ist zulässig, sofern die am Bindemittel geprüften Kennwerte und die Dosierung gleich bleiben.

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.2

BITUMENEMULSION C 60 B 4			
<i>Kenngrößen</i>	<i>Bezugsnormen</i>	<i>Sollwerte</i>	<i>Klasse nach UNI EN 13808</i>
Teilchenpolarität	UNI EN 1430	Positiv	2
Wassergehalt	UNI EN 1428	40+/-1%	-
Bitumengehalt	UNI EN 1428	60+/-1%	5
Bindemittelgehalt (Bitumen + Öldestillat)	UNI EN 1431	> 59%	5
Volumenanteil Öldestillat	UNI EN 1431	< 3%	3
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 EN 1426	≤100 0,1 mm	-
Erweichungspunkt	UNI EN 1427	> 40°C	-

E) EINBAU

Zum Einbau der Deckschicht mit modifiziertem Bitumen sind leistungsfähige Straßenfertiger mit automatischer Nivelliereinrichtung einzusetzen.

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.

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

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 darunterliegenden Nähten zu versetzen, wobei zu beachten ist, dass die Längsnähte nie mit den Radsuren für schwere Lastfahrzeuge zusammenfallen.

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.

Der Einbau des Mischgutes muss unterbrochen werden, wenn durch ungünstige Witterungsverhältnisse eine fachgerechte Bearbeitung beeinträchtigt ist.

Mangelhafte Schichten müssen unverzüglich zu Lasten des Auftragnehmers abgetragen und neu eingebaut werden.

Die Verdichtung der Deckschicht erfolgt unmittelbar nach dem Einbau und ist ohne Unterbrechungen abzuschließen.

Als Verdichtungsgeräte sind Tandemwalzen mit Glattmantel und einem Gewicht von höchstens 12 t 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 profilhafte 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.

Das bituminöse Mischgut der 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 Standfestigkeit festgestellt hat.

F) 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 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 Bitumengehalt, die Korngrößenverteilung der Gesteinskörnung und 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), der Stabilitätsverlust nach 15-tägiger Wasserlagerung (CNR 121/87) und die indirekte Zugfestigkeit (Spaltzugprüfung – CNR 134/91) 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 in Gewichtsanteilen der auf dem Sieb 4.5 mm liegen bleibenden Gesteinskörnung 1. Kategorie (Gesteinskörnungen ohne Karbonatgestein mit Widerstand gegen Zertrümmerung $LA > 23$ und Polierwert $PSV < 42$), die Raumdichte und der Resthohlraumgehalt bestimmt.

Die **Schichtdicke** S 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 in Tabelle A.6 bzw. D_G in 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 Deckschicht 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 : die auf 0,1% gerundete Abweichung von der Toleranz von 0,30% auf den in der Eignungsprüfung angeführten Bindemittelgehalt. In Ermangelung der Eignungsprüfung wird das Mittel des in Tabelle A.5 (letzte Zeile) angeführten Bereichs als Bezugswert herangezogen.

Wird im Gemisch ein **unzureichender Gehalt an Grobkorn nicht karbonatischer Natur** festgestellt, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Deckschicht wie folgt in % gekürzt:

$$\text{Abzug in \%} = 0,5 b^2$$

wo b : die Differenz zwischen 35 und dem Gewichtsanteil in % der auf dem Sieb ISO 4.0 mm liegen bleibenden Gesteinskörnung ohne Karbonatgestein mit Widerstand gegen Zertrümmerung $LA > 20$ und Polierwert $PSV < 44$), bezogen auf das Gesamtgewicht der Gesteinskörnung, einschließlich des Füllers.

Werden von der Gesteinskörnung 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 6%, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Deckschicht wie folgt in % gekürzt:

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

wo v: Mittelwert der an den Bohrkernen ermittelten Abweichungen nach oben vom zulässigen Wert (6%). Für Straßenabschnitte mit einer Längsneigung über 6% wird der Grenzwert für den zulässigen Hohlraumgehalt (an Bohrkernen gemessen) auf 7% erhöht.

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 Resthohlraumgehalt, 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 UNI EN 13036-4 gemessen. Abweichend kann auch der mit dem SCRM-Verfahren (CNR Norm 147/92) gemessene Seitenkraftbeiwert herangezogen werden.

Wird eine Griffigkeit in SRT-Einheiten <55 (beziehungsweise ein Seitenkraftbeiwert <0,55) 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 <45 (beziehungsweise ein Seitenkraftbeiwert <0,45) 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 mangelhaften Bestandteilen, Abweichungen der Zusammensetzung des gelieferten Mischgutes vom 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	ZU PRÜFENDE KENNGRÖSSEN
Deckschicht	Grobe Gesteinskörnung	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.1
Deckschicht	Feine Gesteinskörnung	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.2
Deckschicht	Füller	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.3
Deckschicht	Bitumen	Tank	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.4
Deckschicht	Unverdichtetes Mischgut	Straßenfertiger	Täglich oder je 10.000 m ² Einbau	Kennwerte nach Mischgutansatz
Deckschicht	Bohrkerne für Schichtdicke	Fahrbahndecke	Je 200 m Einbaubahn	Solldicke
Deckschicht	Bohrkerne	Fahrbahndecke	Je 1000 m Einbaubahn	Bitumen-, Haftvermittler- und Hohlraumgehalt
Deckschicht	Fahrbahndecke	Fahrbahndecke	Je 100 m Einbaubahn	BPN ≥ 60 CAT ≥ 0,60

Artikel 3

DECKSCHICHTEN AUS HEISSASPHALT FÜR HAUPTSTRABEN AUßERHALB VON ORTSCHAFTEN

Deckschichten aus Heißasphalt für Hauptstraßen außerhalb von Ortschaften werden heiß eingebaut; das Mischgut wird heiß hergestellt und besteht aus nach Gewicht oder Raummaß dosierten, ungebrauchten Gesteinskörnungen, polymermodifiziertem Bitumen Straßenbaubitumen und Zusatzmitteln.

Kennzeichnend für die Deckschichten aus Heißasphalt für Hauptstraßen außerhalb von Ortschaften ist die grobe Gesteinskörnung ohne Karbonatgesteingehalt, mit einem erheblichen Widerstand gegen Zertrümmerung $LA \leq 20$ und einem Polierwert $PSV \geq 44$.

Die verwendeten Mischungen müssen den Richtlinien 89/106/EWG für Baumaterialien entsprechen.

Bei jeder Lieferung muss eine CE Zertifizierung, im Sinne der Anlage ZA der europäisch harmonisierten UNI EN Norm 13108-1, beigelegt sein.

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 Füller als Produktionsfüller in Form von Feinanteilen oder als Fremdfüller. Die grobe und die feine Gesteinskörnung entstehen durch die Aufbereitung natürlicher Gesteine (Fels, natürliche Lockergesteine mit abgerundeten oder scharfen Kanten).

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	$\leq 20\%$	LA_{20}
Anteil an gebrochenen Körnern	UNI EN 933-5	≥ 100	C_{1000}
Größtkorn	UNI EN 933-1	14 mm	-
Durchgang bei Sieböffnung 0.063	UNI EN 933-1	$\leq 1\%$	f_1
Widerstand gegen Frost-Tau-Wechsel	UNI EN 1367-1	$\leq 1\%$	F_1
Plattigkeitskennzahl	UNI EN 933-3	$\leq 20\%$	Fl_{30}
Wasseraufnahme	UNI EN 1097-6	$\leq 1,5\%$	WA_{242}
Polierwert PSV	UNI EN 1097-8	$\geq 42\%$	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 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 $PSV \leq 44$, darf der Rückstand in Gewichtsanteilen am 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%	-
Plastizitätsindex		≥50%	-
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 bestimmten Korngrößenverteilung der Füller, gilt 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 Rigid	UNI EN 1097-4	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 Gesteinkörnungen 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 muß aus polymermodifizierten Bitumen bestehen, beziehungsweise aus einem mit Elastomeren oder mit Thermoplasten angereicherten Straßenbaubitumen, dessen chemische Struktur und physikalischen und mechanischen Eigenschaften somit verändert werden.

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

Tabelle A.4

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
Brechkpunkt (Fraaß)	UNI EN 12593	°C	≤ - 15
Dynam. Viskosität bei 160°C, γ=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 Änderung 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

Für die Zulassung des Bitumens 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.

3) Mischgut

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

Die Mineralstoffmischung zur Herstellung bituminöser Deckschichten für Hauptstraßen außerhalb von Ortschaften, muss im in **Tabelle A.5** angeführten Durchgangsbereich liegen. Für den Bindemittelgehalt, bezogen auf das Gewicht der Mischung, gelten ebenfalls die Grenzwerte laut **Tabelle A.5**.

Tabella A.5		
DECKSCHICHT AC 12		
SIEBKURVE		
Siebsatz ISO	mm	% Durchgang
Prüfsieb	16.0	100
Prüfsieb	12.0	90 – 100
Prüfsieb	8.0	72 – 84
Prüfsieb	4	44 – 55
Prüfsieb	2	26 – 36
Prüfsieb	0.5	14 – 20
Prüfsieb	0.25	10 – 15
Prüfsieb	0.063	6 - 10
Bitumengehalt in %		4.6 – 6.2

Der tatsächliche Bindemittelbedarf kann mittels Eignungsprüfung nach Marshall (Prüfverfahren nach UNI EN 12697-34) bestimmt werden. Abweichend und sofern anwendbar, kann die Ermittlung auch an mit dem Gyrator-Verdichter hergestellten Probekörpern erfolgen (Prüfverfahren nach UNI EN 12697-31).

Die geforderten Kennwerte der Idealmischung für die bituminöse Deckschicht gehen aus den Tabellen **A.6** und **A.7** hervor.

Tabella A.6		
PRÜFUNG AN MIT DEM MARSHALL-GERÄT VERDICHTETEN PROBEKÖRPERN		
<i>Prüfbedingungen</i>	<i>Maßeinheit</i>	<i>Sollwerte</i>
<i>Verdichtung: 75 Schläge je Seite</i>		
Marshall-Stabilität	KN	11
Marshall-Quotient	KN/mm	3 – 4,5
Hohlraumgehalt (*)	%	2 – 6
Verlust der Marshallstabilität nach 15-tägiger Wasserlagerung	%	≤ 25
Indirekte Zugfestigkeit bei 25 °C	N/mm ²	> 0,7
Relative indirekte Zugfestigkeit bei 25 °C	N/mm ²	> 70
Verlust an indirekte Zugfestigkeit bei 25 °C nach 15-tägiger Wasserlagerung	%	≤ 25
(*) Die Raumdichte nach Marshall wird in der Folge mit D_M bezeichnet		

Tabelle A.7

PRÜFUNG AN MIT DEM GYRATOR VERDICHTETEN PROBEKÖRPERN		
<i>Prüfbedingungen</i>	<i>Maßeinheit</i>	<i>Sollwerte</i>
Umdrehungswinkel		1.25° ± 0.02
Umdrehungsgeschwindigkeit	Umdrehungen/min	30
Vertikaler Druck	Kpa	600
Durchmesser des Probekörpers	mm	150
<i>Geforderte Ergebnisse</i>		
Hohlraumgehalt bei 10 Umdrehungen	%	10 – 14
Hohlraumgehalt bei 100 Umdrehungen (*)	%	3 – 6
Hohlraumgehalt bei 180 Umdrehungen	%	>2
Indirekte Zugfestigkeit bei 25°C (**)	N/mm ²	>0,6
Indirekter Zugfestigkeitsbeiwert ³ bei 25°C (**)	N/mm ²	>60
Verlust an indirekter Zugfestigkeit bei 25°C nach 15-tägiger Wasserlagerung	%	≤ 25
(*) Die Raumdichte bei 100 Umdrehungen wird in der Folge mit D _G bezeichnet		
(**) An Prüfkörpern bei 100 Umdrehungen am Gyrator-Verdichter		

B) ZULASSUNG DES MISCHGUTES

Die Erfüllung der Anforderungen gemäß Tabellen A5, A6 und A7 wird, aufgrund der in den EG-Konformitätserklärungen für die Mischungen enthaltenen Kennwerte, vom Bauleiter überprüft.

Die Erklärungen sind der Bauleitung mindestens 15 Tage vor Beginn der Arbeiten vorzulegen.

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

Die Prüfhäufigkeit für die Produktionskontrolle müssen dem Kontrollstandard Y (mittlerer Standard) entsprechen

Die EG-Konformitätserklärung wird nach Artikel 7, Absatz 1, Buchstabe B, Verfahren 1, des DPR Nr. 246/93 93 (System 2+) ausgestellt.

Für die nicht in der EG-Konformitätserklärung enthaltenen 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 anordnen. Für die Anforderungen nach UNI EN 13108-1 sind die Baustoffe sowohl anhand von Erstprüfungen (ITT) als auch anhand der werkseigenen Produktionskontrolle (FPC), wie in der besagten Norm UNI EN 13043 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. Im zweiten Fall muss der theoretische Bitumengehalt der Haftschrift berücksichtigt werden.

³ Indirekter Zugfestigkeitsbeiwert $CTI = (\pi/2) \cdot D \cdot Rt / Dc$

wo

D = Durchmesser des Prüfkörpers in mm

Dc = Bruchdehnung

Rt = Indirekte Zugfestigkeit

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.

Der Feuchtigkeitsgehalt der Gesteinkörnung darf am Ausgang des Trockners nicht mehr als 0,25% in Gewichtsanteilen 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 Übergabegeräte der Anlagen müssen zur Überwachung der Temperatur mit einwandfrei funktionierenden und regelmäßig geeichten Thermometern ausgestattet sein.

D) VORBEREITUNG DER EINBAUFLÄCHEN

Vor dem Einbau der Deckschicht muss die Auflagefläche sorgfältig vorbereitet werden, damit die einwandfreie Haftung zwischen den Schichten gewährleistet ist. Hierzu wird die Auflagefläche gesäubert und kationische Bitumenemulsionen mit kurzer Brechzeit und einem Nenngehalt an Bindemittel von 60% (Bezeichnung nach UNI EN 13808: C 60 B 4) aufgesprüht.

Die Kennwerte der zu verwendenden Stoffe gehen aus **Tabelle D.1** hervor.

Bei neuen Fahrbahndecken (Einbau der Deckschicht auf der Binderschicht) muss die Haftschrift eine wirksame Bindemittelmenge 0,30 kg/m² aufweisen, bei Erneuerungsarbeiten (Einbau einer neuen Decke auf eine bestehende) eine solche von 0,35 kg/m² und beim Einbau auf einer gefrästen Asphaltoberfläche eine solche von 0,40 kg/m².

Die Verwendung von kationischen Bitumenemulsionen mit abweichendem Bindemittelgehalt ist zulässig, sofern die am Bindemittel geprüften Kennwerte und die Dosierung gleich bleiben.

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

BITUMENEMULSION C 60 B 4			
<i>Kenngrößen</i>	<i>Bezugsnormen</i>	<i>Sollwerte</i>	<i>Klasse nach UNI EN 13808</i>
Teilchenpolarität	UNI EN 1430	Positiv	2
Wassergehalt	UNI EN 1428	40+/-1%	-
Bitumengehalt	UNI EN 1428	60+/-1%	5
Bindemittelgehalt (Bitumen + Öldestillat)	UNI EN 1431	> 59%	5
Volumenanteil Öldestillat	UNI EN 1431	< 3%	3
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 EN 1426	≤100 mm·10 ⁻¹	-
Erweichungspunkt	UNI EN 1427	> 40°C	-

E) EINBAU

Zum Einbau der Deckschicht mit modifiziertem Bitumen sind leistungsfähige Straßenfertiger mit automatischer Nivelliereinrichtung einzusetzen.

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.

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

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 Rads Spuren für schwere Lastfahrzeuge zusammenfallen.

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.

Der Einbau des Mischgutes muss unterbrochen werden, wenn durch ungünstige Witterungsverhältnisse eine fachgerechte Bearbeitung beeinträchtigt ist.

Mangelhafte Schichten müssen unverzüglich zu Lasten des Auftragnehmers abgetragen und neu eingebaut werden.

Die Verdichtung der Deckschicht erfolgt unmittelbar nach dem Einbau und ist ohne Unterbrechungen abzuschließen.

Als Verdichtungsgeräte sind Tandemwalzen mit Glattmantel und einem Gewicht von höchstens 12 t 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 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.

Das bituminöse Mischgut der 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 Standfestigkeit festgestellt hat.

F) 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 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 Bitumengehalt, die Korngrößenverteilung der Gesteinskörnung und 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), der Stabilitätsverlust nach 15-tägiger Wasserlagerung (CNR 121/87) und die indirekte Zugfestigkeit (Spaltzugprüfung – CNR 134/91) 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, die Raumdicke und der 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 in Tabelle A.6 bzw. D_G in 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 Deckschicht 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 : die auf 0,1% gerundete Abweichung von der Toleranz von 0,30% auf den in der Eignungsprüfung angeführten Bindemittelgehalt. In Ermangelung der Eignungsprüfung wird das Mittel des in Tabelle A.5 (letzte Zeile) angeführten Bereichs als Bezugswert herangezogen.

Wird im Gemisch **Überkorn** 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 Deckschicht wie folgt in % gekürzt:

$$\text{Abzug in \%} = 0,5 b^2$$

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.

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 Preisminderungen entscheiden.

Ergeben die Prüfungen an den Bohrkernen einen **Hohlraumgehalt** von mehr als 6%, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Deckschicht wie folgt in % gekürzt:

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

wo v: Mittelwert der an den Bohrkernen ermittelten Abweichungen nach oben vom zulässigen Wert (6%). Für Straßenabschnitte mit einer Längsneigung über 6% wird der Grenzwert für den zulässigen Hohlraumgehalt (an Bohrkernen gemessen) auf 7% erhöht.

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 Resthohlraumgehalt, 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 UNI EN 13036-4 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 < 45 (beziehungsweise ein Seitenkraftbeiwert $< 0,45$) 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 mangelhaften Bestandteilen, Abweichungen der Zusammensetzung des gelieferten Mischgutes vom 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	ZU PRÜFENDE KENNGRÖSSEN
Deckschicht	Grobe Gesteinskörnung	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.1
Deckschicht	Feine Gesteinskörnung	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.2
Deckschicht	Füller	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.3
Deckschicht	Bitumen	Tank	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.4
Deckschicht	Unverdichtetes Mischgut	Straßenfertiger	Täglich oder je 10.000 m ² Einbau	Kennwerte nach Mischgutansatz
Deckschicht	Bohrkerne für Schichtdicke	Fahrbahndecke	Je 200 m Einbaubahn	Solldicke
Deckschicht	Bohrkerne	Fahrbahndecke	Je 1000 m Einbaubahn	Bitumen-, Haftvermittler- und

				Hohlraumgehalt
Deckschicht	Fahrbahndecke	Fahrbahndecke	Je 100 m Einbaubahn	BPN ≥ 60 CAT $\geq 0,60$

Artikel 4

DECKSCHICHTEN AUS HEISSASPHALT FÜR STRAßEN INNERHALB VON ORTSCHAFTEN

Deckschichten aus Heißasphalt für Straßen innerhalb von Ortschaften werden heiß eingebaut; das Mischgut wird heiß hergestellt und besteht aus nach Gewicht oder Raummaß dosierten, ungebrauchten feineren Gesteinskörnungen, Straßenbaubitumen und Zusatzmitteln.

Die verwendeten Mischungen müssen den Richtlinien 89/106/EWG für Baumaterialien entsprechen. Bei jeder Lieferung muss eine CE Zertifizierung, im Sinne der Anlage ZA der europäisch harmonisierten UNI EN Norm 13108-1, beigelegt sein.

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 Füller als Produktionsfüller in Form von Feinstanteilen oder als Fremdfüller. Die grobe und die feine Gesteinskörnung entstehen durch die Aufbereitung natürlicher Gesteine (Fels, natürliche Lockergesteine mit abgerundeten oder scharfen Kanten).

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	≤25%	LA ₂₅
Anteil an gebrochenen Körnern	UNI EN 933-5	≥100	C _{100/0}
Größtkorn	UNI EN 933-1	12 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%	Fl ₃₀
Wasseraufnahme	UNI EN 1097-6	≤1,5%	WA _{24,2}
Polierwert PSV	UNI EN 1097-8	≥40%	PSV ₄₀

Ein Anteil von zumindest 30% der gesamten zu verwendende Gesteinskörnung, einschließlich des Sands und des Füllers, muss aus grober Gesteinskörnung (Rückstand auf Sieb ISO 4.0 mm) ohne Karbonatgestein mit einem Widerstand gegen Zertrümmerung LA ≤20 und einem Polierwert PSV ≥44 bestehen. Die Bauleitung kann auf Ansuchen des Auftragnehmers Zuschlagstoffe nicht karbonatischer Natur mit einem Zertrümmerungswert LA > 20 annehmen, unter der Voraussetzung, dass der Polierwert PSV ≥ 48 ist.

Die feine Gesteinskörnung ist nach UNI EN 13043 zu kennzeichnen. Zur Anpassung an die gegenwärtig in Italien lieferbaren feinen Gesteinskörnungen, ist auch die Verwendung Gesteinkörnungen 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.

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%	-
Plastizitätsindex		≥50%	-
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 Korngrößenverteilung der Füller gilt 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 1097-4	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 muss aus durch destillative Fraktionierung von Erdöl gewonnenem Straßenbaubitumen bestehen. Je nach Lage und äußeren Bedingungen wird Bitumen der Penetrationsklassen 50/70 oder 70/100 nach UNI EN 12591 verwendet. Bei hohen Temperaturen ist die Verwendung von Bitumen der Klasse 50/70 vorzuziehen.

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

Tabelle A.4

BITUMEN			<i>Tipo 50/70</i>	<i>Tipo 70/100</i>
<i>Kenngrößen</i>	<i>Bezugsnorm</i>	<i>Maßeinheit</i>	<i>Sollwerte</i>	<i>Sollwerte</i>
Penetration bei 25°C	UNI EN 1426	mm·10 ⁻¹	50-70	70 - 100
Erweichungspunkt	UNI EN 1427	°C	46-54	43 - 51
Brechpunkt (Fraaß)	UNI EN 12593	°C	≤ - 8	≤ -10
Kinematische Viskosität bei 135°C	UNI EN 12595	mm ² /s	≥ 295	≥ 230
Löslichkeit	UNI EN 12592	%	≥ 99	≥ 99
<i>Werte nach RTFOT (163°C)</i>	UNI EN 12607-1			
Massenänderung	UNI EN 12607-1	%	≤ 0,5	≤ 0,8
Verbleibende Penetration bei 25°C	UNI EN 1426	%	≥ 50	≥ 46
Erweichungspunkt	UNI EN 1427	°C	≥ 48	≥ 45

Anstieg des Erweichungspunktes	UNI EN 1427	°C	≤ 11	≤ 11
--------------------------------	-------------	----	------	------

Für die Zulassung des Bitumens 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.

3) Zusatzmittel

Zur Verringerung der Wasserempfindlichkeit der Deckschichten für Ortsdurchfahrten müssen dem Mischgut Haftvermittler mit stabilisierender Wirkung beigegeben werden; diese Zusatzmittel bestehen aus Stoffen, die 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.

Art und Menge des Zusatzmittels müssen so gewählt werden, dass die geforderte Affinität von Gesteinskörnung und Bitumen und die Wasserempfindlichkeit nach Tabellen A.1, A6 und A.7 gewährleistet sind. Die Dauerhaftigkeit der chemischen Eigenschaften des Haftvermittlers muss gewährleistet sein und ist nach Hitzeeinwirkung bei hohen Temperaturen (180 °C) über einen Zeitraum von 15 Tagen nachzuweisen.

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

Die Anwesenheit und der Gehalt des Haftvermittlers im Bitumen können am unverdichteten Mischgut oder an Bohrkernen überprüft werden. Die Prüfung erfolgt mittels Dünnschicht-Chromatographie (Kolorimeter). Zur Eichung des Prüfungsvorgangs muss der Auftragnehmer der Prüfanstalt der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol vor Beginn der Arbeiten, ein Muster des zu verwendenden Haftvermittlers zustellen.

4) Mischgut

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

Die Mineralstoffmischung zur Herstellung bituminöser Deckschichten aus Heißasphalt für Straßen innerhalb von Ortschaften, muss im in **Tabelle A.5** angeführten Durchgangsbereich liegen. Für den Bindemittelgehalt, bezogen auf das Gewicht der Mischung, gelten ebenfalls die Grenzwerte laut **Tabelle A.5**.

DECKSCHICHT AC 10 SIEBKURVE		
Siebsatz ISO	mm	% Durchgang
Prüfsieb	12.0	100
Prüfsieb	10.0	90 – 100
Prüfsieb	8.0	75 – 90
Prüfsieb	4	44 – 62
Prüfsieb	2	26 – 40
Prüfsieb	0.5	14 – 22
Prüfsieb	0.25	10 – 16
Prüfsieb	0.063	6 – 10
Bitumengehalt in %		4.8 – 6.4

Der tatsächliche Bindemittelbedarf kann mittels Eignungsprüfung nach Marshall (Prüfverfahren nach UNI EN 12697-34) bestimmt werden. Abweichend und sofern anwendbar, kann die Ermittlung auch an mit dem Gyrator-Verdichter hergestellten Probekörpern erfolgen (Prüfverfahren nach UNI EN 12697-31).

Die geforderten Kennwerte der Idealmischung für die bituminöse Deckschicht gehen aus den Tabellen **A.6** und **A.7** hervor.

Tabelle A.6

PRÜFUNG AN MIT DEM MARSHALL-GERÄT VERDICHTETEN PROBEKÖRPERN		
<i>Prüfbedingungen</i>	<i>Maßeinheit</i>	<i>Sollwerte</i>
<i>Verdichtung: 75 Schläge je Seite</i>		
Marshall-Stabilität	KN	11
Marshall-Quotient	KN/mm	3 – 4,5
Hohlraumgehalt (*)	%	2 – 5
Verlust der Marshallstabilität nach 15-tägiger Wasserlagerung	%	≤ 25
Indirekte Zugfestigkeit bei 25°C	N/mm ²	> 0,6
Relative indirekte Zugfestigkeit bei 25 °C	N/mm ²	> 60
Verlust an indirekte Zugfestigkeit bei 25 °C nach 15-tägiger Wasserlagerung	%	≤ 25

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

Tabelle A.7

PRÜFUNG AN MIT DEM GYRATOR VERDICHTETEN PROBEKÖRPERN		
<i>Prüfbedingungen</i>	<i>Maßeinheit</i>	<i>Sollwerte</i>
Umdrehungswinkel		1,25° ± 0,02
Umdrehungsgeschwindigkeit	Umdrehungen/min	30
Vertikaler Druck	Kpa	600
Durchmesser des Probekörpers	mm	150
<i>Geforderte Ergebnisse</i>		
Hohlraumgehalt bei 10 Umdrehungen	%	10 – 14
Hohlraumgehalt bei 100 Umdrehungen (*)	%	3 – 6
Hohlraumgehalt bei 180 Umdrehungen	%	>2
Indirekte Zugfestigkeit bei 25°C (**)	N/mm ²	>0,5
Indirekter Zugfestigkeitsbeiwert ⁴ bei 25°C (**)	N/mm ²	>50
Verlust an indirekter Zugfestigkeit bei 25°C nach 15-tägiger Wasserlagerung	%	≤ 25

(*) Die Raumdichte bei 100 Umdrehungen wird in der Folge mit D_G bezeichnet
(**) An Probekörpern bei 100 Umdrehungen am Gyrator-Verdichter

B) ZULASSUNG DES MISCHGUTS

Die Erfüllung der Anforderungen gemäß Tabellen A5, A6 und A7 wird, aufgrund der in den EG-Konformitätserklärungen für die Mischungen enthaltenen Kennwerte, vom Bauleiter überprüft.

Die Erklärungen sind der Bauleitung mindestens 15 Tage vor Beginn der Arbeiten vorzulegen.

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

Die Prüfhäufigkeit für die Produktionskontrolle müssen dem Kontrollstandard Y (mittlerer Standard) entsprechen

Die EG-Konformitätserklärung wird nach Artikel 7, Absatz 1, Buchstabe B, Verfahren 1, des DPR Nr.

246/93 93 (System 2+) ausgestellt. Für die nicht in der EG-Konformitätserklärung enthaltenen

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 anordnen. Für die Anforderungen nach UNI EN 13108-1 sind die Baustoffe sowohl anhand von Erstprüfungen (ITT) als auch

⁴ Indirekter Zugfestigkeitsbeiwert $CTI = (\pi/2) \cdot D \cdot R_t / D_c$

wo

D = Durchmesser des Prüfkörpers in mm

D_c = Bruchdehnung

R_t = Indirekte Zugfestigkeit

anhand der werkseigenen Produktionskontrolle (FPC), wie in der besagten Norm UNI EN 13043 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 entnommenem Bohrkern erfolgen. Im zweiten Fall muss der theoretische Bitumengehalt der Haftschrift berücksichtigt werden.

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.

Der Feuchtigkeitsgehalt der Gesteinkörnung darf am Ausgang des Trockners nicht mehr als 0,25% in Gewichtsanteilen betragen. Beim Mischvorgang muss die Temperatur der Zuschlagstoffe zwischen 150°C und 170°C, jene des Bitumens, je nach Klasse, zwischen 150°C und 160°C liegen.

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

D) VORBEREITUNG DER EINBAUFLÄCHEN

Vor dem Einbau der Deckschicht muss die Auflagefläche sorgfältig vorbereitet werden, damit die einwandfreie Haftung zwischen den Schichten gewährleistet ist. Hierzu wird die Auflagefläche gesäubert und kationische Bitumenemulsionen mit kurzer Brechzeit und einem Nenngehalt an Bindemittel von 60% (Bezeichnung nach UNI EN 13808: C 60 B 4) aufgesprüht.

Die Kennwerte der zu verwendenden Stoffe gehen aus **Tabelle D.1** hervor.

Bei neuen Fahrbahndecken (Einbau der Deckschicht auf der Binderschicht) muss die Haftschrift eine wirksame Bindemittelmenge 0,30 kg/m² aufweisen, bei Erneuerungsarbeiten (Einbau einer neuen Decke auf eine bestehende) eine solche von 0,35 kg/m² und beim Einbau auf einer gefrästen Asphaltoberfläche eine solche von 0,40 kg/m².

Die Verwendung von kationischen Bitumenemulsionen mit abweichendem Bindemittelgehalt ist zulässig, sofern die am Bindemittel geprüften Kennwerte und die Dosierung gleich bleiben.

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

BITUMENEMULSION C 60 B 4

<i>Kenngrößen</i>	<i>Bezugsnormen</i>	<i>Sollwerte</i>	<i>Klasse nach UNI EN 13808</i>
Teilchenpolarität	UNI EN 1430	Positiv	2
Wassergehalt	UNI EN 1428	40+/-1%	-
Bitumengehalt	UNI EN 1428	60+/-1%	5
Bindemittelgehalt (Bitumen + Öldestillat)	UNI EN 1431	> 59%	5
Volumenanteil Öldestillat	UNI EN 1431	< 3%	3
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 EN 1426	≤100 0,1 mm	-
Erweichungspunkt	UNI EN 1427	> 40°C	-

E) EINBAU

Zum Einbau der Deckschicht sind leistungsfähige Straßenfertiger mit automatischer Nivelliereinrichtung einzusetzen.

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.

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

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 darunterliegenden Nähten zu versetzen, wobei zu beachten ist, dass die Längsnähte nie mit den Radsuren für schwere Lastfahrzeuge zusammenfallen.

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 140°C liegen.

Der Einbau des Mischgutes muss unterbrochen werden, wenn durch ungünstige Witterungsverhältnisse eine fachgerechte Bearbeitung beeinträchtigt ist.

Mangelhafte Schichten müssen unverzüglich zu Lasten des Auftragnehmers abgetragen und neu eingebaut werden.

Die Verdichtung der Deckschicht erfolgt unmittelbar nach dem Einbau und ist ohne Unterbrechungen abzuschließen.

Als Verdichtungsgeräte sind Tandemwalzen mit Glattmantel und einem Gewicht von höchstens 12 t 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 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.

Das bituminöse Mischgut der Deckschicht darf erst auf die darunterliegende 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 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 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 Bitumengehalt, die Korngrößenverteilung der Gesteinskörnung und die Menge des Haftvermittlers 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), der Stabilitätsverlust nach 15-tägiger Wasserlagerung (CNR 121/87) und die indirekte Zugfestigkeit (Spaltzugprüfung – CNR 134/91) 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 Haftvermittlergehalt, der Gehalt in Gewichtsanteilen der auf dem Sieb 4.5 mm liegen bleibenden Gesteinskörnung 1. Kategorie (Gesteinskörnungen ohne Karbonatgestein mit Widerstand gegen Zertrümmerung $LA > 23$ und Polierwert $PSV < 42$), die Raumdicke und der Resthohlraumgehalt bestimmt.

Die **Schichtdicke S** 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 in Tabelle A.6 bzw. D_G in 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 Deckschicht 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: die auf 0,1% gerundete Abweichung von der Toleranz von 0,30% auf den in der Eignungsprüfung angeführten Bindemittelgehalt. In Ermangelung der Eignungsprüfung wird das Mittel des in Tabelle A.5 (letzte Zeile) angeführten Bereichs als Bezugswert herangezogen.

Wird im Gemisch ein **unzureichender Gehalt an Grobkorn nicht karbonatischer Natur** festgestellt, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Deckschicht wie folgt in % gekürzt:

$$\text{Abzug in \%} = 0,5 b^2$$

wo b: die Differenz zwischen 30 und dem Gewichtsanteil in % der auf dem Sieb ISO 4.0 mm liegen bleibenden Gesteinskörnung ohne Karbonatgestein mit Widerstand gegen Zertrümmerung $LA > 20$ und Polierwert $PSV < 44$), bezogen auf das Gesamtgewicht der Gesteinskörnung, einschließlich des Füllers.

Werden von der Gesteinskörnung sonstige Anforderungen nach **Tabelle A.1** nicht erfüllt, wird der Bauleiter über Annahme des Gemischs und anzuwendende Preisminderungen entscheiden.

Wird festgestellt, dass im Mischgut kein Haftvermittler einhalten ist, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Deckschicht um 10% gekürzt.

Ergeben die Prüfungen an den Bohrkernen einen **Hohlraumgehalt** von mehr als 6%, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Deckschicht wie folgt in % gekürzt:

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

wo v: Mittelwert der an den Bohrkernen ermittelten Abweichungen nach oben vom zulässigen Wert (6%). Für Straßenabschnitte mit einer Längsneigung über 6% wird der Grenzwert für den zulässigen Hohlraumgehalt (an Bohrkernen gemessen) auf 7% erhöht.

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 Resthohlraumgehalt, 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 UNI EN 13036-4 gemessen. Abweichend kann auch der mit dem SCRIM-Verfahren (CNR Norm 147/92) gemessene Seitenkraftbeiwert herangezogen werden.

Wird eine Griffigkeit in SRT-Einheiten < 55 (beziehungsweise ein Seitenkraftbeiwert $< 0,55$) 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 < 45 (beziehungsweise ein Seitenkraftbeiwert $< 0,45$) 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 mangelhaften Bestandteilen, Abweichungen der Zusammensetzung des gelieferten Mischgutes vom 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	ZU PRÜFENDE KENNGRÖSSEN
Deckschicht	Grobe Gesteinskörnung	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.1
Deckschicht	Feine Gesteinskörnung	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.2
Deckschicht	Füller	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.3
Deckschicht	Bitumen	Tank	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.4
Deckschicht	Unverdichtetes Mischgut	Straßenfertiger	Täglich oder je 10.000 m ² Einbau	Kennwerte nach Mischgutansatz

Deckschicht	Bohrkerne für Schichtdicke	Fahrbahndecke	Je 200 m Einbaubahn	Solldicke
Deckschicht	Bohrkerne	Fahrbahndecke	Je 1000 m Einbaubahn	Bitumen-, Haftvermittler- und Hohlraumgehalt
Deckschicht	Fahrbahndecke	Fahrbahndecke	Je 100 m Einbaubahn	BPN ≥ 60 CAT $\geq 0,60$

Artikel 5

DECKSCHICHTEN AUS SPLITTMASTIXASPHALT

Splittmastixasphalt besteht aus einem Mineralstoffgemisch mit Ausfallkörnung (Splitt), und einem Mastix bestehend aus Bitumen als Bindemittel, Füller und stabilisierenden Fasern.

Die besondere Korngrößenverteilung und die petrographischen Eigenschaften der verwendeten Gesteinskörnungen verbunden mit dem hohen Anteil an polymermodifiziertem Bindemittel ermöglichen die Herstellung einer hochwertigen Deckschicht, mit Bezug auf Widerstandsfähigkeit, Dauerhaftigkeit, Verformungsbeständigkeit, Rauigkeit und geringe Neigung zur Spurrinnenbildung.

Splittmastixasphalt wird im Heißmischverfahren hergestellt und besteht aus nach Gewicht oder Raummaß dosierten Gesteinskörnungen, polymermodifiziertem Bindemittel, Zusätzen und Fasern.

Die verwendeten Mischungen müssen den Richtlinien 89/106/EWG für Baumaterialien entsprechen.

Bei jeder Lieferung muss eine CE Zertifizierung, im Sinne der Anlage ZA der europäisch harmonisierten UNI EN Norm 13108-1, beigelegt sein.

A) BESTANDTEILE UND ANFORDERUNGEN

1) Gesteinskörnung

Die Gesteinskörnung bildet den festen Bestandteil des im Heißmischverfahren hergestellten Splittmastixasphaltes. Sie besteht aus grober und feiner Gesteinskörnung und aus Füller als Produktionsfüller in Form von Feinstanteilen oder als Fremdfüller. Grobe und feine Gesteinskörnung entstehen durch die Aufbereitung natürlicher Gesteine (Fels, natürliche Lockergesteine mit abgerundeten oder scharfen Kanten).

Die verwendete Gesteinskörnung muss nach Richtlinie 89/106/EWG für Bauprodukte 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			
Kenngrößen	Bezugsnorm	Sollwerte	Kategorie nach UNI EN 13043
Widerstand gegen Zertrümmerung (Los Angeles)	UNI EN 1097-2	≤20%	LA ₂₀
Anteil an gebrochenen Körnern	UNI EN 933-5	100%	C ₁₀₀₀
Größtkorn	UNI EN 933-1	14 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 Feinkorngruppen, 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 werden. Besteht die feine Gesteinskörnung aus gebrochenen natürlichen Gesteinen mit einem Polierwert PSV ≤45, darf der Rückstand in Gewichtsanteilen am 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 bei Sieböffnung 0,063 mm durchgehende Korngruppe, besteht aus dem Feinstanteil der Gesteinskörnungen (Eigenfüller) oder aus Gesteinsmehl, vorzugsweise Kalkgestein, Zement, gelöschtem Kalk, hydraulischem Kalk, Asphaltpulver oder Flugasche (Fremdfüller).

Die nach UNI EN 933-10 ermittelte Korngrößenverteilung der Füller muss innerhalb des in UNI EN-Norm 13043 angegebenen Bereichs liegen. Die Füller müssen ferner 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 Rigid	UNI EN 1097-4	30-45%	V _{38/45}
Erweichungspunkterhöhung durch Füller	UNI EN 13179-1	≥5%	Δ _{R&B} 8/16

Der Bauleiter muss die Erfüllung der Anforderungen nach Tabellen A1, A2 und A3 anhand der in den Konformitätsbescheinigungen der Gesteinskörnungen für das laufende Jahr angegebenen Kennwerte prüfen. Die Bescheinigungen müssen dem Bauleiter zumindest 15 Tage vor Beginn der Arbeiten übergeben werden. Die EG-Konformitätsbestätigung erfolgt nach Artikel 7, Absatz 1, Buchstabe B, Verfahren 3, im DPR Nr. 246/93 (System 4: Eigenerklärung des Herstellers).

Der Bauleiter ist berechtigt, durch eigene Zulassungsprüfungen 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 werkseitigen Produktionskontrolle (FPC), wie in der besagten Norm UNI EN 13043 angegeben, zu klassifizieren.

2) Bindemittel

Das Bindemittel muss aus polymermodifizierten Bitumen, das heißt aus einem mit Elastomeren oder mit Thermoplasten angereicherten Straßenbaubitumen bestehen, dessen chemische Struktur und physikalische und mechanische Eigenschaften somit verändert werden.

Die geforderten Eigenschaften des Bitumens und die anzuwendenden Prüfverfahren sind in **Tabelle A4** angeführt.

Tabelle A.4

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, γ=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 Änderung 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
--------------------------------	-------------	----	-----

Für die Zulassung des Bitumens 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.

3) Zusatzmittel

Zusatzmittel sind natürliche oder künstliche Stoffe, die den Gesteinskörnungen oder dem Bitumen beigegeben werden, um die Eigenschaften des Mischgutes zu verbessern.

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

4) Mischgut

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

Die Mineralstoffmischung zur Herstellung bituminöser Deckschichten, muss im in **Tabelle A.5** angeführten Durchgangsbereich liegen. Für den Bindemittelgehalt, bezogen auf das Gewicht der Mischung, gelten ebenfalls die Grenzwerte laut **Tabelle A.5**.

Tabelle A.5		
SPLITTMASTIX SMA 12		
SIEBKURVE		
Serie ISO	mm	% Durchgang
Prüfsieb	16	100
Prüfsieb	12	90 – 100
Prüfsieb	10	55 – 75
Prüfsieb	4	28 – 43
Prüfsieb	2	20 – 30
Prüfsieb	0.5	12 – 19
Prüfsieb	0.063	8 – 12
Bitumengehalt in %		6,0 – 7,0

Der tatsächliche Bindemittelbedarf kann mittels Eignungsprüfung nach Marshall (Prüfverfahren nach UNI EN 12697-34) bestimmt werden. Abweichend und sofern anwendbar, kann die Ermittlung auch an mit dem Gyrator-Verdichter hergestellten Probekörpern erfolgen (Prüfmethode UNI EN 12697 – 31).

Dem Mischgut müssen mittels geeigneter Vorrichtungen Fasern im Verhältnis von 0,25% bis 0,40% des Gewichts der Gesteinskörnungen beigegeben werden.

Die geforderten Kennwerte der Idealmischung für die Splittmastixdeckschicht gehen aus den Tabellen **A.6** und **A.7** hervor.

Tabelle A.6

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 (*)	%	2 – 4
Verlust der Marshallstabilität nach 15-tägiger Wasserlagerung	%	≤ 25
Indirekte Zugfestigkeit bei 25°C	N/mm ²	> 0,70
Relative indirekte Zugfestigkeit bei 25 °C	N/mm ²	> 70
(*)Die Raumdichte nach Marshall wird in der Folge mit D _M bezeichnet		

Tabelle A.7

PRÜFUNG AN MIT DEM GYRATOR VERDICHTETEN PROBEKÖRPERN		
<i>Prüfbedingungen</i>	<i>Maßeinheit</i>	<i>Sollwerte</i>
Umdrehungswinkel		1.25° ± 0.02
Umdrehungsgeschwindigkeit	Umdrehungen/min	30
Vertikaler Druck	kpa	600
Durchmesser des Probekörpers	mm	150
<i>Geforderte Ergebnisse</i>		
Hohlraumgehalt bei 10 Umdrehungen	%	8 – 12
Hohlraumgehalt bei 50 Umdrehungen (*)	%	2 – 4
Hohlraumgehalt bei 130 Umdrehungen	%	≥ 2
Indirekte Zugfestigkeit bei 25°C (**)	N/mm ²	> 06
Indirekter Zugfestigkeitsbeiwert bei 25°C (**)	N/mm ²	> 60
Verlust an indirekter Zugfestigkeit bei 25°C nach 15-tägiger Wasserlagerung	%	≤ 25
(*) Die Raumdichte bei 100 Umdrehungen wird in der Folge mit D _G bezeichnet		
(**) An Prüfkörpern bei 100 Umdrehungen		

B) ZULASSUNG DES MISCHGUTES

Die Erfüllung der Anforderungen gemäß Tabellen A5, A6 und A7 wird, aufgrund der in den EG-Konformitätserklärungen für die Mischungen enthaltenen Kennwerte, vom Bauleiter überprüft.

Die Erklärungen sind der Bauleitung mindestens 15 Tage vor Beginn der Arbeiten vorzulegen.

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

Die Prüfhäufigkeit für die Produktionskontrolle muss dem Kontrollstandard Y (mittlerer Standard) entsprechen

Die EG-Konformitätserklärung wird nach Artikel 7, Absatz 1, Buchstabe B, Verfahren 1, des DPR Nr. 246/93 (System 2+) ausgestellt.

Für die nicht in der EG-Konformitätserklärung enthaltenen 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 anordnen. Für die Anforderungen nach UNI EN 13108-1 sind die Baustoffe sowohl anhand von Erstprüfungen (ITT) als auch anhand der werkseigenen Produktionskontrolle (FPC), wie in der besagten Norm UNI EN 13043 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. Im zweiten Fall muss der theoretische Bitumengehalt der Haftschrift berücksichtigt werden.

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, wie etwa Trommelmischer, eingesetzt 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.

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

Beim Mischvorgang muss die Temperatur der Gesteinkörnung zwischen 160°C und 180° C, jene des Bitumens, je nach Klasse, zwischen 160° C und 170° C liegen.

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

D) VORBEREITEN DER EINBAUFLÄCHE

Vor dem Einbau der Deckschicht aus Splittmastix muss die Auflagefläche sorgfältig vorbereitet werden, damit die einwandfreie Haftung zwischen den Schichten zu gewährleistet ist.

Als Haftschrift wird modifizierte Bitumenemulsion mit einem steuerbaren und druckregulierbaren Gerät aufgesprüht; die wirksame Bindemittelmenge muss 0,5 kg/m² betragen. Die Verwendung eines im Heißverfahren aufgetragenen, modifizierten Bindemittels ist zulässig, sofern die Bindemittelmenge je Flächeneinheit obiger Vorgabe entspricht.

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.

Als Haftschrift muss eine kationische Emulsion mit langer Brechzeit und einem Bitumengehalt von 70% (Bezeichnung nach UNI EN 13808: C 70 BP 4) mit den in **Tabelle D.1** angegebenen Eigenschaften verwendet werden.

Tabelle D.1

MODIFIZIERTE BITUMENEMULSION			
<i>Kenngrößen</i>	<i>Bezugsnorm</i>	<i>Sollwerte</i>	Klasse nach UNI EN 13808
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	5
Elastische Rückstellung bei 25 °C	UNI EN 13398	≥ 75%	2

Das heiß aufgesprühte, modifizierte Bindemittel muss die gleichen Eigenschaften wie das Rückstandsbindemittel nach **Tabelle D.1** aufweisen.

Die Einbaufäche muss vor dem Einbau der Haftschrift sauber sein; die Bodenmarkierungen sind vollständig zu beseitigen.

E) EINBAU

Zum Einbau der Deckschicht aus Splittmastix 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 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.

Sollte dies nicht möglich sein, muss der Rand der bereits eingebauten Bahn mit kationischer Bitumenemulsion besprüht werden, damit die gute Haftung zur angrenzenden Bahn gewährleistet ist.

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.

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.

Der Einbau des Mischgutes muss unterbrochen werden, wenn durch ungünstige Witterungsverhältnisse eine fachgerechte Bearbeitung beeinträchtigt ist.

Mangelhafte Schichten müssen unverzüglich zu Lasten des Auftragnehmers abgetragen und neu eingebaut werden.

Die Verdichtung der Deckschicht aus Splittmastix erfolgt unmittelbar nach dem Einbau und ist ohne Unterbrechungen abzuschließen.

Als Verdichtungsgeräte sind Tandemwalzen mit Glattmantel und einem Gewicht von höchstens 12 t 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 profilhgerechte 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.

Das bituminöse Mischgut der Deckschicht aus Splittmastix 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 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 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 Bitumengehalt, 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), der Stabilitätsverlust nach 15-tägiger Wasserlagerung (CNR 121/87) 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 Bitumengehalt, 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:

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 aus Splittmastix 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 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 Splittmastix 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 6%, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Deckschicht aus Splittmastix wie folgt in % gekürzt:

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

wo v: Mittelwert der an den Bohrkernen ermittelten Abweichungen nach oben vom zulässigen Wert (6%). Für Straßenabschnitte mit einer Längsneigung über 6% wird der Grenzwert für den zulässigen Hohlraumgehalt (an Bohrkernen gemessen) auf 7% erhöht.

Wird an der fertigen Schicht ein Hohlraumgehalt von mehr als 10% 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 aus Splittmastix	Grobe Gesteinskörnung	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.1
Deckschicht aus Splittmastix	Feine Gesteinskörnung	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.2
Deckschicht aus Splittmastix	Füller	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.3
Deckschicht aus Splittmastix	Bitumen	Tank	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.4
Deckschicht aus Splittmastix	Unverdichtetes Mischgut	Straßenfertiger	Täglich oder je 10.000 m ² Einbau	Kennwerte nach Mischgutansatz

Deckschicht aus Splittmastix	Bohrkerne für Schichtdicke	Fahrbahndecke	Je 200 m Einbaubahn	Solldicke
Deckschicht aus Splittmastix	Bohrkerne	Fahrbahndecke	Je 1000 m Einbaubahn	Bitumen-, und Hohlraumgehalt
Deckschicht aus Splittmastix	Fahrbahndecke	Fahrbahndecke	Je 1000 m Einbaubahn	BPN \geq 60 CAT \geq 0,60

Artikel 6

BINDERSCHICHTEN AUS HEISSASPHALT MIT STRASSENBAUBITUMEN

Die Binderschichten aus Heißasphalt mit Straßenbaubitumen werden heiß eingebaut; das Mischgut wird heiß hergestellt und besteht aus nach Gewicht oder Raummaß dosierten, ungebrauchten Gesteinskörnungen, Ausbauasphalt (Fräsmaterial), Straßenbaubitumen und Zusätzen.

Die verwendeten Mischungen müssen den Richtlinien 89/106/EWG für Baumaterialien entsprechen. Bei jeder Lieferung muss eine CE Zertifizierung, im Sinne der Anlage ZA der europäisch harmonisierten UNI EN Norm 13108-1, beigelegt sein.

A) BESTANDTEILE UND ANFORDERUNGEN

1) Gesteinkörnung

Die Gesteinkörnung bildet den festen Bestandteil des im Heißmischverfahren hergestellten bituminösen Mischgutes. 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 Gesteinkörnung entstehen durch die Aufbereitung natürlicher Gesteine (Fels, natürliche Lockergesteine mit abgerundeten oder scharfen Kanten).

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

Die grobe Gesteinkörnung 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	≤30%	LA ₃₀
Anteil an gebrochenen Körnern	UNI EN 933-5	≥80	C _{80,0}
Größtkorn	UNI EN 933-1	30 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	≤30%	Fl ₃₀
Wasseraufnahme	UNI EN 1097-6	≤1,5%	WA ₂₄₂

Die feine Gesteinkörnung ist nach UNI EN 13043 zu kennzeichnen. Zur Anpassung an die gegenwärtig in Italien lieferbaren feinen Gesteinskörnungen, ist auch die Verwendung Gesteinkörnungen einer einzigen Korngruppe mit Größtkorn 4 mm zulässig.

Die feine Gesteinkörnung 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>Kenngrößen</i>	<i>Bezugsnorm</i>	<i>Sollwerte</i>	<i>Kategorie nach UNI EN 13043</i>
Sandäquivalent	UNI EN 933-8	≥70%	-
Plastizitätsindex		≥50%	-
Durchgang bei Sieböffnung 0,063	UNI EN 933-1	≤2%	f ₂

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 Korngrößenverteilung der Füller gilt UNI EN 13043.

Füller für Binderschichten 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 1097-4	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 Gesteinkörnungen 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 Zulassungsprüfungen 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 werkseitigen Produktionskontrolle (FPC), wie in der besagten Norm UNI EN 13043 angegeben, zu klassifizieren.

2) Ausbauasphalt (UNI EN 13108-8)

Unter Ausbauasphalt versteht man das, durch die in Brechanlagen von Schollen aus mit herkömmlichen Mitteln aufgebrochenen Asphaltdecken aufbereitete Gemisch oder das auf den Baustellen im Kaltverfahren gewonnene Fräsgut.

Für die Zulassung des Ausbauasphalts müssen die Eigenschaften nach UNI EN 13108-8 nachgewiesen werden.

Vor dem Gebrauch muss der Ausbauasphalt zur Aussonderung des Überkorns (Klumpen, Absplitterungen) über der zugelassenen oberen Stückgröße D_{max} gesiebt werden.

Im Asphaltmischgut für Binderschichten mit modifiziertem Bitumen ist ein Gehalt von Ausbauasphalt von höchstens 20% in Anteilen des Gesamtgewichts des Mischguts zulässig.

Der Ausbauasphalt darf in beliebigen Orten gewonnen werden; der Gehalt in Gewichtsanteilen muss verbindlich im Mischgutansatz, den der Auftragnehmer dem Bauleiter vor Beginn der Arbeiten vorzuschlagen hat, angegeben werden.

3) Bindemittel

Das Bindemittel muss aus durch destillative Fraktionierung von Erdöl gewonnenem Straßenbaubitumen bestehen. Je nach Lage und äußeren Bedingungen wird Bitumen der Penetrationsklassen 50/70 oder 70/100 nach UNI EN 12591 verwendet. Bei hohen Temperaturen ist die Verwendung von Bitumen der Klasse 50/70 vorzuziehen.

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

Tabelle A.4

BITUMEN			Typ 50/70	Typ 70/100
<i>Kenngößen</i>	<i>Bezugsnorm</i>	<i>Maßeinheit</i>	<i>Sollwerte</i>	<i>Sollwerte</i>
Penetration bei 25°C	UNI EN 1426	mm 10 ⁻¹	50-70	70 - 100
Erweichungspunkt	UNI EN 1427	°C	46-54	43 - 51
Brechpunkt (Fraaß)	UNI EN 12593	°C	≤ - 8	≤ -10
Kinematische Viskosität bei 135°C	UNI EN 12595	mm ² /s	≥ 295	≥ 230
Löslichkeit	UNI EN 12592	°C	≥ 99	≥ 99
Werte nach RTFOT (163 °C)	UNI EN 12607-1			
Massenänderung	UNI EN 12607-1	%	≤ 0,5	≤ 0,8
Verbleibende Penetration bei 25°C	UNI EN 1426	%	≥ 50	≥ 46
Erweichungspunkt	UNI EN 1427	°C	≥ 48	≥ 45
Anstieg des Erweichungspunktes	UNI EN 1427	°C	≤ 11	≤ 11

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

4) Zusatzmittel

Zusatzmittel bestehen aus natürlichen oder künstlich hergestellten Stoffen, durch dessen Beigabe die Gebrauchseigenschaften des Asphaltgemischs verbessert werden.

In den Mischungen, in denen die Verwendung von Ausbauasphalt (Fräsmaterial) vorgesehen ist müssen dem Mischgut Reaktivierungszusätze (ACF) beigemischt werden, um die Eigenschaften des veralterten Bitumens zu regenerieren. Die chemischen Zusatzmittel (ACF) müssen die chemischen und physikalischen Eigenschaften nach **Tabelle A.5** ausweisen.

Die Dosierung ändert mit dem Anteil des Ausbauasphalts und mit den Eigenschaften des darin enthaltenen Bitumens.

Zur Festlegung der erforderlichen Menge des chemischen Zusatzmittels muß anhand folgender Beziehung die beizugebende Neubitumenmenge errechnet werden:

$$P_n = P_t - (P_v \times P_r)$$

wo:

P_n = Anteil in % des Neubitumens bezogen auf das Gesamtgewicht der Gesteinskörnung;

P_t = Gesamtanteil in % des Bitumens am Gemisch aus ungebrauchter Gesteinskörnung und Ausbauasphalt;

P_v = Anteil in % des rückgewonnenen Bitumens bezogen auf die gesamte Gesteinskörnung;

P_r = Anteil als Dezimalzahl des rückgewonnenen Bitumens; .

P_t ergibt sich aus der Beziehung:

$$P_t = 0,035 a + 0,045 b + cd + f$$

wo:

P_t %-Anteil Bitumen in Gewichtsanteilen, bezogen auf das Gesamtgemisch, als ganze Zahl;

a %-Anteil der auf dem Sieb UNI 2 mm liegen bleibende Gesteinskörnung;

b %-Anteil der durch das Sieb UNI 2 mm fallende aber auf dem Sieb 0,075 mm liegen bleibende Gesteinskörnung;

c %-Anteil der durch das Sieb 0,075 mm Gesteinskörnung;

d 0,15 bei einem Durchgang bei Sieb Nr. 0,063 (Satz ISO 3310) zwischen 11 und 15;

d 0,18 bei einem Durchgang bei Sieb Nr. 0,063 (Satz ISO 3310) zwischen 6 und 10;

d 0,20 bei einem Durchgang bei Sieb Nr. 0,063 (Satz ISO 3310) ≤ 6;

f Faktor zwischen 0,3 und 0,8 je nach Aufnahmefähigkeit der Gesteinskörnung.

Man stellt in der Folge anhand von den 3 Messpunkten K, M und F den Verlauf der Viskosität bei 60 °C in Funktion von den Gewichtsanteilen in % des Zusatzmittels auf das Neubitumen auf:

K Viskosität des Gemischs aus rückgewonnenem Bitumen und Neubitumen, im zuvor bestimmten Verhältnis, ohne Zusatzmittel.

M Viskosität des Gemischs aus rückgewonnenem Bitumen und Neubitumen, wo ein Anteil von 10% des Neubitumens durch Zusatzmittel ersetzt wird.

F Viskosität des Gemischs aus rückgewonnenem Bitumen und Neubitumen, wo ein Anteil von 20% des Neubitumens durch Zusatzmittel ersetzt wird.

Die Kennlinie wird durch lineare Interpolation erhalten; an dieser kann man direkt den, einer Viskosität von 2000 Pa s entsprechenden Gehalt an Reaktivierungsmittel ablesen.

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

Die Anwesenheit des reaktivierenden Zusatzmittels im Bitumen kann mittels Dünnschicht-Chromatographie (Kolorimeter) überprüft werden. Zur Eichung des Prüfungsvorgangs muss der Auftragnehmer der Prüfanstalt der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol vor Beginn der Arbeiten, ein Muster des zu verwendenden Haftvermittlers zustellen.

Tabelle A.5

Zusatzmittel zur Reaktivierung des Bitumens			
<i>Kenngröße</i>	<i>Bezugsnorm</i>	<i>Maßeinheit</i>	<i>Sollwert</i>
Raumdichte bei 25/25°C	ASTM D – 1298		0,900 - 0,950
Flammpunkt	ASTM D – 92	°C	200
Dynamische Viskosität bei 160°C, $\gamma = 10/s$	SNV 671908/74	Pa s	0,03 - 0,05
Löslichkeit in Trichlorethylen	ASTM D – 2042	% Gewichtanteile	99,5
Neutralisationszahl	IP 213	mg/KOH/g	1,5-2,5
Wassergehalt	ASTM D – 95	% Raummaßanteile	1
Stickstoffgehalt	ASTM D – 3228	% Gewichtsanteile	0,8 - 1,0

In den Mischungen, in denen die Verwendung von Ausbauasphalt (Fräsmaterial) NICHT vorgesehen ist müssen zur Verringerung der Wasserempfindlichkeit der Binderschichten dem Mischgut **Haftvermittler** mit stabilisierender Wirkung beigegeben werden; diese Zusatzmittel bestehen aus Stoffen, die 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.

Art und Menge des Zusatzmittels müssen so gewählt werden, dass die geforderte Affinität von Gesteinskörnung und Bitumen und die Wasserempfindlichkeit nach Tabellen A7 und A8 gewährleistet sind. Die Dauerhaftigkeit der chemischen Eigenschaften des Haftvermittlers muss gewährleistet sein und ist nach Hitzeeinwirkung bei hohen Temperaturen (180 °C) über einen Zeitraum von 15 Tagen nachzuweisen.

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

Die Anwesenheit und der Gehalt des Haftvermittlers im Bitumen können am unverdichteten Mischgut oder an Bohrkernen überprüft werden. Die Prüfung erfolgt mittels Dünnschicht-Chromatographie (Kolorimeter). Zur Eichung des Prüfungsvorgangs muss der Auftragnehmer der Prüfanstalt der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol vor Beginn der Arbeiten, ein Muster des zu verwendenden Haftvermittlers zustellen.

5) Mischgut

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

Die Mineralstoffmischung zur Herstellung bituminöser Binderschichten, 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**.

Tabella A.6		
BINDERSCHICHT AC 20		
SIEBKURVE		
Siebsatz ISO	mm	% Durchgang
Prüfsieb	32	100
Prüfsieb	20	90 – 100
Prüfsieb	10	56 – 68
Prüfsieb	4	37 – 48
Prüfsieb	2	23 – 33
Prüfsieb	0.5	11 – 17
Prüfsieb	0.25	6 – 12
Prüfsieb	0.063	4 – 7
Bitumengehalt in %		4.3 – 5.7

Der tatsächliche Bindemittelbedarf kann mittels Eignungsprüfung nach Marshall (Prüfverfahren nach UNI EN 12697-34) bestimmt werden. Abweichend und sofern anwendbar, kann die Ermittlung auch an mit dem Gyrator-Verdichter hergestellten Probekörpern erfolgen.

Die geforderten Kennwerte der Idealmischung für die Binderschicht gehen aus den Tabellen **A.7** und **A.8** hervor.

Tabelle A.7

PRÜFUNG AN MIT DEM MARSHALL-GERÄT VERDICHTETEN PROBEKÖRPERN		
<i>Prüfbedingungen</i>	<i>Maßeinheit</i>	<i>Sollwerte</i>
Verdichtung: 75 Schläge je Seite		
Marshall-Stabilität	KN	10
Marshall-Quotient	KN/mm	> 3,0-4,5
Resthohlraumgehalt (*)	%	3 – 6
Verlust der Marshallstabilität nach 15-tägiger Wasserlagerung	%	≤ 25

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

Tabelle A.8

PRÜFUNG AN MIT DEM GYRATOR VERDICHTETEN PROBEKÖRPERN		
<i>Prüfbedingungen</i>	<i>Maßeinheit</i>	<i>Sollwerte</i>
Umdrehungswinkel		$1.25^\circ \pm 0.02$
Umdrehungsgeschwindigkeit	Umdrehungen/min	30
Vertikaler Druck	Kpa	600
Durchmesser des Probekörpers	mm	150
<i>Sollwerte</i>		
Hohlraumgehalt bei 10 Umdrehungen	%	10 – 14
Hohlraumgehalt bei 100 Umdrehungen (*)	%	3 – 5
Hohlraumgehalt bei 180 Umdrehungen	%	> 2
Verlust an indirekter Zugfestigkeit bei 25°C nach 15tägiger Wasserlagerung	%	≤ 25

(*) Die Raumdichte bei 100 Umdrehungen wird in der Folge mit D_G bezeichnet
 (**) An Prüfkörpern bei 100 Umdrehungen

B) ZULASSUNG DES MISCHGUTES

Die Erfüllung der Anforderungen gemäß Tabellen A6, A7 und A8 wird, aufgrund der in den EG-Konformitätserklärungen für die Mischungen enthaltenen Kennwerte, vom Bauleiter überprüft.

Die Erklärungen sind der Bauleitung mindestens 15 Tage vor Beginn der Arbeiten vorzulegen.

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

Die Prüfhäufigkeit für die Produktionskontrolle muss dem Kontrollstandard Y (mittlerer Standard) entsprechen

Die EG-Konformitätserklärung wird nach Artikel 7, Absatz 1, Buchstabe B, Verfahren 1, des DPR Nr. 246/93 (System 2+) ausgestellt. Für die nicht in der EG-Konformitätserklärung enthaltenen 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 anordnen. Für die Anforderungen nach UNI EN 13108-1 sind die Baustoffe sowohl anhand von Erstprüfungen (ITT) als auch anhand der werkseigenen Produktionskontrolle (FPC), wie in der besagten Norm UNI EN 13043 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. Im zweiten Fall muss der theoretische Bitumengehalt der Haftschiicht berücksichtigt werden.

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.

In der Anlage muss der Ausbauasphalt getrennt auf eine Temperatur zwischen 90°C und 110°C gebracht werden können.

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.

Das Ausbauasphaltilager muss überdeckt sein. Vor der Erhitzung darf der Ausbauasphalt einen Feuchtigkeitsgehalt von höchstens 4% aufweisen. Bei höherem Feuchtigkeitsgehalt ist die Aufbereitung des Mischguts einzustellen.

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.

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

Beim Mischvorgang muss die Temperatur der Zuschlagstoffe zwischen 150°C und 170°C, jene des Bitumens, je nach Klasse, zwischen 150°C und 160°C liegen.

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

D) VORBEREITUNG DER EINBAUFLÄCHEN

Vor dem Einbau der Binderschicht muss die Auflagefläche sorgfältig vorbereitet werden, damit die einwandfreie Haftung zwischen den Schichten gewährleistet ist. Hierzu wird die Auflagefläche gesäubert und kationische Bitumenemulsionen mit kurzer Brechzeit und einem Nenngehalt an Bindemittel von 60% (Bezeichnung nach UNI EN 13808: C 60 B 4) aufgesprüht.

Die Kennwerte der zu verwendenden Stoffe gehen aus -Tabelle D.1 hervor.

BITUMENEMULSION C 60 B 4			
<i>Kenngrößen</i>	<i>Bezugsnormen</i>	<i>Sollwerte</i>	<i>Klasse nach UNI EN 13808</i>
Teilchenpolarität	UNI EN 1430	Positiv	2
Wassergehalt	UNI EN 1428	40+/-1%	-
Bitumengehalt	UNI EN 1428	60+/-1%	5
Bindemittelgehalt (Bitumen + Öldestillat)	UNI EN 1431	> 59%	5
Volumenanteil Öldestillat	UNI EN 1431	< 3%	3
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 EN 1426	≤100 mm 10 ⁻¹	-
Erweichungspunkt	UNI EN 1427	> 40°C	-

Bei neuen Fahrbahndecken (Einbau der Binderschicht auf der Tragschicht) muss die Haftschrift eine wirksame Bindemittelmenge 0.30 kg/m² aufweisen, bei Erneuerungsarbeiten (Einbau einer neuen Decke auf eine bestehende) eine solche von 0.35 kg/m² und beim Einbau auf einer gefrästen Asphaltoberfläche eine solche von 0.40 kg/m².

Die Verwendung von kationischen Bitumenemulsionen mit abweichendem Bindemittelgehalt ist zulässig, sofern die am Bindemittel geprüften Kennwerte und die Dosierung gleich bleiben.

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.

E) EINBAU

Zum Einbau der Tragschicht sind leistungsfähige Straßenfertiger mit automatischer Nivelliereinrichtung einzusetzen.

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.

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

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.

Für die Mischgutförderung vom Mischwerk zur Einbaustelle sind Mittel mit angemessener Leistung einzusetzen; die Ladenflächen sind mit Abdeckungen auszustatten, um die Abkühlung und Verkrustung des Mischgutes zu vermeiden.

Bei der Beschickung des Straßenfertigers darf die Temperatur des bituminösen Mischgutes nicht unter 140°C liegen.

Der Einbau des Mischgutes muss unterbrochen werden, wenn durch ungünstige Witterungsverhältnisse der fachgerechte Einbau beeinträchtigt ist.

Mangelhafte Schichten müssen unverzüglich zu Lasten des Auftragnehmers abgetragen und neu eingebaut werden.

Die Verdichtung der bituminösen Tragschicht erfolgt unmittelbar nach dem Einbau und ist ohne Unterbrechungen abzuschließen.

Zur Verdichtung sind vorzugsweise Gummiradwalzen einzusetzen. Es können auch Vibro-Tandemwalzen oder Kombinationswalzen mit Glattmantel mit einem Gewicht von mindestens 8 t eingesetzt werden, sofern die Leistungsfähigkeit es gestattet, den gewünschten Verdichtungsgrad zu erreichen.

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 Oberfläche ohne Absätze oder Wellen aufweisen.

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

Das bituminöse Mischgut der Binderschicht 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 des bituminösen Mischgutes für Tragschichten 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 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 Bitumengehalt, die Korngruppenverteilung der Gesteinkörnung und die Menge des Reaktivierungszusatzes festgestellt; mit den Marshall-Prüfungen werden darüber hinaus die Stabilität und die Steifigkeit (UNI EN 12697-34) festgestellt. An den nach dem Marshall-Verfahren verdichteten Probekörpern werden das Bezugsraumdichte D_M (UNI EN 12697-9), der Hohlraumgehalt (UNI EN 12697-8), der Stabilitätsverlust nach 15-tägiger Wasserlagerung (CNR 121/87) und die Spaltzugfestigkeit (Indirekte Spaltzugprüfung – CNR 134/91) ermittelt.

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

An den Bohrkernen werden der Bitumengehalt, die Korngruppenverteilung der Gesteinkörnungen, die Menge des Reaktivierungszusatzes, die Raumdichte und der Hohlraumgehalt 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 Binderschicht wie folgt in % gekürzt:

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

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

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

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 Bezugsdichte der Marshall-Prüfkörper aus dem beim Einbau entnommenen Mischgut als Bezugswert herangezogen.

Ist $s > 15$ muss eine Ausgleichsschicht zum Erreichen der Solldicke (nach Auftragen einer Haftschrift) eingebaut werden. Als Mischgut darf ein für Binderschichten oder für Deckschichten geeignetes Mischgut verwendet werden, dessen Dicke auf keinem Fall weniger als 2,0 cm betragen darf. Wenn die auszugleichende Schichtstärke weniger als 2 cm beträgt, ist der Ausgleich durch Vergrößerung der Stärke der darüber liegenden Deckschicht herzustellen, oder es muss ein Teil der Binderschicht abgefräst werden bis eine Ausgleichsschicht von mind. 2 cm eingebaut werden kann.

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

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

wo b: die 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 des in Tabelle A.6 (letzte Zeile) angeführten Bereichs als Bezugswert herangezogen.

Wird festgestellt, dass im Mischgut **kein Reaktivierungszusatz** bzw. kein **adhäsionsaktivierender Zusatz** enthalten ist, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Binderschicht um 10% gekürzt.

Ergeben die Prüfungen an den Bohrkernen einen **Hohlraumgehalt** von mehr als 7%, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Binderschicht wie folgt in % gekürzt:

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

wo v: der Mittelwert der an den Bohrkernen ermittelten Abweichungen nach oben vom zulässigen Wert (7%). Für Straßenabschnitte mit einer Längsneigung über 6% wird der Grenzwert für den zulässigen Hohlraumgehalt (an Bohrkernen gemessen) auf 8 % erhöht.

Wird an der fertigen Schicht ein Hohlraumgehalt von mehr als 12% festgestellt, hat der Auftragnehmer auf eigene Kosten die Binderschicht abzutragen und neu einzubauen; er haftet auch für den Schaden aus dem Verzug bei der Nutzung der Verkehrsflächen.

Weisen die grobkörnigen Gesteinkörnungen nicht die geforderten Eigenschaften nach **Tabelle A.1** auf oder werden übermäßiger Bitumengehalt, Abweichungen bei der Marshall-Stefigkeit von den zulässigen Grenzwerten, Hohlraumgehalt sowohl für vor dem Einbau entnommene Gemischproben als für Bohrkern, unterhalb des niedrigsten Richtwerts festgestellt, wird der Bauleiter über die Annahme des Gemischs und die anzuwendenden Preisminderungen entscheiden.

Die angeführten Abzüge sind kumulierbar und schließen weitere Abzüge wegen mangelhaften Bestandteilen, Abweichungen 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	ZU PRÜFENDE KENNGRÖSSEN
Bituminöse Binderschicht	Grobe Gesteinskörnung	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.1
Bituminöse Binderschicht	Feine Gesteinskörnung	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.2

Bituminöse Binderschicht	Füller	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.3
Bituminöse Binderschicht	Bitumen	Tank	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.4
Bituminöse Binderschicht	Unverdichtetes Mischgut	Straßenfertiger	Täglich oder je 5.000 m ² Einbau	Kennwerte nach Mischgutansatz
Bituminöse Binderschicht	Bohrkerne für Schichtdicke	Fahrbahndecke	Je 200 m Einbaubahn	Solldicke
Bituminöse Binderschicht	Bohrkerne	Fahrbahndecke	Je 1000 m Einbaubahn	Bitumen-, Reaktivierungszusatz- und Hohlraumgehalt

Artikel 7

BINDERSCHICHTEN AUS HEISSASPHALT MIT MODIFIZIERTEM BITUMEN

Binderschichten aus Heißasphalt mit modifiziertem Bitumen werden heiß eingebaut; das Mischgut wird heiß hergestellt und besteht aus nach Gewicht oder Raummaß dosierten, ungebrauchter Gesteinskörnung sowie Ausbauasphalt (Fräsmaterial), polymermodifiziertem Straßenbaubitumen und Zusatzmitteln.

Die verwendeten Mischungen müssen den Richtlinien 89/106/EWG für Baumaterialien entsprechen. Bei jeder Lieferung muss eine CE Zertifizierung, im Sinne der Anlage ZA der europäisch harmonisierten UNI EN Norm 13108-1, beigelegt sein.

A) BESTANDTEILE UND ANFORDERUNGEN

1) Gesteinkörnung

Die Gesteinkörnung bildet den festen Bestandteil des im Heißmischverfahren hergestellten bituminösen Mischgutes. 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 Gesteinkörnung entstehen durch die Aufbereitung natürlicher Gesteine (Fels, natürliche Lockergesteine mit abgerundeten oder scharfen Kanten).

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

Die grobe Gesteinkörnung 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			
Kenngrößen	Bezugsnorm	Sollwerte	Kategorie nach UNI EN 13043
Widerstand gegen Zertrümmerung (Los Angeles)	UNI EN 1097-2	≤30%	LA ₃₀
Anteil an gebrochenen Körnern	UNI EN 933-5	≥80	C _{80,0}
Größtkorn	UNI EN 933-1	30 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	≤30%	FI ₃₀
Wasseraufnahme	UNI EN 1097-6	≤1,5%	WA ₂₄₂

Die feine Gesteinkörnung 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 Gesteinkörnung 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			
Kenngrößen	Bezugsnorm	Sollwerte	Kategorie nach UNI EN 13043
Sandäquivalent	UNI EN 933-8	≥70%	-
Plastizitätsindex		≥50%	-
Durchgang bei Sieböffnung 0.063	UNI EN 933-1	≤2%	f ₂

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 Korngrößenverteilung der Füller gilt UNI EN 13043.

Füller für Binderschichten 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 R _{igden}	UNI EN 1097-4	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 Gesteinkörnungen 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 Zulassungsprüfungen 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) Ausbauasphalt (UNI EN 13108-8)

Unter Ausbauasphalt versteht man das, durch die in Brechanlagen von Schollen aus mit herkömmlichen Mitteln aufgebrochenen Asphaltdecken aufbereitete Gemisch oder das auf den Baustellen im Kaltverfahren gewonnene Fräsgut.

Für die Zulassung des Ausbauasphalts müssen die Eigenschaften nach UNI EN 13108-8 nachgewiesen werden.

Vor dem Gebrauch muss der Ausbauasphalt zur Aussonderung des Überkorns (Klumpen, Absplitterungen) über der zugelassenen oberen Stückgröße D_{max} gesiebt werden.

Im Asphaltmischgut für Binderschichten mit modifiziertem Bitumen ist ein Gehalt von Ausbauasphalt von höchstens 20% in Anteilen des Gesamtgewichts des Mischguts zulässig.

Der Ausbauasphalt darf in beliebigen Orten gewonnen werden, der Gehalt in Gewichtsanteilen muss verbindlich im Mischgutansatz, den der Auftragnehmer dem Bauleiter vor Beginn der Arbeiten vorzuschlagen hat, angegeben werden.

3) Bindemittel

Das beigegebene Bindemittel muss aus modifizierten Bitumen bestehen.

Modifiziertes Bitumen besteht aus einem mit Elastomeren oder mit Thermoplasten angereicherten Straßenbaubitumen, dessen chemische Struktur und physikalischen und mechanischen Eigenschaften somit verändert werden.

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

Tabelle A.4

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 Änderung 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

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

4) Mischgut

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

Die Mineralstoffmischung zur Herstellung bituminöser Binderschichten, muss im in **Tabelle A.5** angeführten Durchgangsbereich liegen. Für den Bindemittelgehalt, bezogen auf das Gewicht der Mischung, gelten ebenfalls die Grenzwerte laut **Tabelle A.5**.

Tabella A.5		
BINDERSCHICHT AC 20		
SIEBKURVE		
Siebsatz ISO	mm	% Durchgang
Prüfsieb	32	100
Prüfsieb	20	90 – 100
Prüfsieb	10	56 – 68
Prüfsieb	4	37 – 48
Prüfsieb	2	23 – 33
Prüfsieb	0.5	11 – 17
Prüfsieb	0.25	6 – 12
Prüfsieb	0.063	4 - 7
Bitumengehalt in %		4.3 – 5.7

Der tatsächliche Bindemittelbedarf kann mittels Eignungsprüfung nach Marshall (Prüfverfahren nach UNI EN 12697-34) bestimmt werden. Abweichend und sofern anwendbar, kann die Ermittlung auch an mit dem Gyrator-Verdichter hergestellten Probekörpern erfolgen.

Die geforderten Kennwerte der Idealmischung für die bituminöse Binderschicht gehen aus den Tabellen **A.6** und **A.7** hervor.

Tabelle A.6		
PRÜFUNG AN MIT DEM MARSHALL-GERÄT VERDICHTETEN PROBEKÖRPERN		
<i>Prüfbedingungen</i>	<i>Maßeinheit</i>	<i>Sollwerte</i>
Verdichtung: 75 Schläge je Seite		
Marshall-Stabilität	KN	10
Marshall-Quotient	KN/mm	> 3,0-4,5
Resthohlraumgehalt (*)	%	3 – 6
Verlust der Marshallstabilität nach 15-tägiger Wasserlagerung	%	≤ 25
(*) Die Raumdichte nach Marshall wird in der Folge mit D_M bezeichnet		

Tabelle A.7

PRÜFUNG AN MIT DEM GYRATOR VERDICHETEN PROBEKÖRPERN		
<i>Prüfbedingungen</i>	<i>Maßeinheit</i>	<i>Sollwerte</i>
Umdrehungswinkel		1.25° ± 0.02
Umdrehungsgeschwindigkeit	Umdrehungen/min	30
Vertikaler Druck	Kpa	600
Durchmesser des Probekörpers	mm	150
<i>Sollwerte</i>		
Hohlraumgehalt bei 10 Umdrehungen	%	10 – 14
Hohlraumgehalt bei 100 Umdrehungen (*)	%	3 – 5
Hohlraumgehalt bei 180 Umdrehungen	%	> 2
Verlust an indir. Zugfestigkeit bei 25°C nach 15tägiger Wasserlagerung (**)	%	≤ 25
(*) Die Raumdichte bei 100 Umdrehungen wird in der Folge mit D _G bezeichnet		
(**) An Prüfkörpern bei 100 Umdrehungen		

B) ZULASSUNG DES MISCHGUTES

Die Erfüllung der Anforderungen gemäß Tabellen A5, A6 und A7 wird, aufgrund der in den EG-Konformitätserklärungen für die Mischungen enthaltenen Kennwerte, vom Bauleiter überprüft.

Die Erklärungen sind der Bauleitung mindestens 15 Tage vor Beginn der Arbeiten vorzulegen.

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

Die Prüfhäufigkeit für die Produktionskontrolle muss dem Kontrollstandard Y (mittlerer Standard) entsprechen

Die EG-Konformitätserklärung wird nach Artikel 7, Absatz 1, Buchstabe B, Verfahren 1, des DPR Nr. 246/93 (System 2+) ausgestellt.

Für die nicht in der EG-Konformitätserklärung enthaltenen 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 anordnen. Für die Anforderungen nach UNI EN 13108-1 sind die Baustoffe sowohl anhand von Erstprüfungen (ITT) als auch anhand der werkseigenen Produktionskontrolle (FPC), wie in der besagten Norm UNI EN 13043 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. Im zweiten Fall muss der theoretische Bitumengehalt der Haftschiicht berücksichtigt werden.

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.

In der Anlage muss der Ausbauasphalt getrennt auf eine Temperatur zwischen 90°C und 110°C gebracht werden können.

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.

Das Ausbauasphaltpfahler muss überdeckt sein. Vor der Erhitzung darf der Ausbauasphalt einen Feuchtigkeitsgehalt von höchstens 4% aufweisen. Bei höherem Feuchtigkeitsgehalt ist die Aufbereitung des Mischguts einzustellen.

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.

Der Feuchtigkeitsgehalt der Gesteinskörnung darf am Ausgang des Trockners nicht mehr als 0,25% in Gewichtsanteilen 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 Übergabegeräte der Anlagen müssen zur Überwachung der Temperatur mit einwandfrei funktionierenden und regelmäßig geeichten Thermometern ausgestattet sein.

D) VORBEREITUNG DER EINBAUFLÄCHEN

Vor dem Einbau der bituminösen Binderschicht muss die Auflagefläche sorgfältig vorbereitet und gesäubert werden, damit die einwandfreie Haftung zwischen den Schichten gewährleistet ist.

Als Haftschrift wird modifizierte Bitumenemulsion mit einem steuerbaren und druckregulierbaren Gerät aufgesprüht. Die Verwendung eines heiß aufgesprühten, modifizierten Bindemittels ist zulässig, sofern die Bindemittelmenge je Flächeneinheit obiger Vorgabe entspricht.

Bei neuen Fahrbahndecken (Einbau der Binderschicht auf der Tragschicht) muss die Haftschrift eine wirksame Bindemittelmenge 0.30 kg/m² aufweisen, bei Erneuerungsarbeiten (Einbau einer neuen Decke auf eine bestehende) eine solche von 0.35 kg/m² und beim Einbau auf einer gefrästen Asphaltoberfläche eine solche von 0.40 kg/m².

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

EMULSION MIT MODIFIZIERTEM BITUMEN			
<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
Destillationsrückstand (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 EN 1426	50-70 0,1 mm	-
Erweichungspunkt	UNI EN 1427	> 65°C	-
Brechpunkt (nach Fraaß)	UNI EN 12593	< -15°C	-
Elastische Rückstellung bei 25 °C	UNI EN 13398	≥ 75%	5

Zu verwenden ist eine kationische Bitumenemulsion mit kurzer Brechzeit und einem Bitumengehalt von 70% (Bezeichnung nach UNI EN 13808: C 70 BP 4), dessen Kennwerte in **Tabelle D.1** angeführt sind.

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

E) EINBAU

Zum Einbau der Tragschicht sind leistungsfähige Straßenfertiger mit automatischer Nivelliereinrichtung einzusetzen.

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.

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

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 Radsuren für schwere Lastfahrzeuge zusammenfallen.

Für die Mischgutförderung vom Mischwerk zur Einbaustelle sind Mittel mit angemessener Leistung einzusetzen; die Ladenflächen 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.

Der Einbau des Mischgutes muss unterbrochen werden, wenn durch ungünstige Witterungsverhältnisse der fachgerechte Einbau beeinträchtigt ist.

Mangelhafte Schichten müssen unverzüglich zu Lasten des Auftragnehmers abgetragen und neu eingebaut werden.

Die Verdichtung der bituminösen Binderschicht erfolgt unmittelbar nach dem Einbau und ist ohne Unterbrechungen abzuschließen.

Zur Verdichtung sind vorzugsweise Gummiradwalzen einzusetzen. Es können auch Vibro-Tandemwalzen oder Kombinationswalzen mit Glattmantel mit einem Gewicht von mindestens 8 t eingesetzt werden, sofern die Leistungsfähigkeit es gestattet, den gewünschten Verdichtungsgrad zu erreichen.

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.

Das bituminöse Mischgut der Binderschicht 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 des bituminösen Mischgutes für Tragschichten 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 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 Bitumengehalt und die Korngruppenverteilung der Gesteinkörnung festgestellt; mit den Marshall-Prüfungen werden darüber hinaus die Stabilität und die Steifigkeit (UNI EN 12697-34) festgestellt. An den nach dem Marshall-Verfahren verdichteten Probekörpern werden das Bezugsraumdichte D_M (UNI EN 12697-9), der Hohlraumgehalt (UNI EN 12697-8), der Stabilitätsverlust nach 15-tägiger Wasserlagerung (CNR 121/87) und die Spaltzugfestigkeit (Indirekte Spaltzugprüfung – CNR 134/91) ermittelt.

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

An den Bohrkernen werden der Bitumengehalt, die Korngruppenverteilung der Gesteinkörnungen, die Raumdichte, der Hohlraumgehalt und der komplexer E-Modul nach UNI EN 12697-26 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 Binderschicht wie folgt in % gekürzt:

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

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

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

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 Bezugsdichte der Marshall-Prüfkörper aus dem beim Einbau entnommenen Mischgut als Bezugswert herangezogen.

Ist $s \geq 15$ muss eine Ausgleichsschicht zum Erreichen der Solldicke (nach Auftragen einer Haftschrift) eingebaut werden. Als Mischgut darf ein für Binderschichten oder für Deckschichten geeignetes Mischgut verwendet werden, dessen Dicke auf keinem Fall weniger als 2,0 cm betragen darf. Wenn die auszugleichende Schichtstärke weniger als 2 cm beträgt, ist der Ausgleich durch Vergrößerung der Stärke der darüber liegenden Deckschicht herzustellen, oder es muss ein Teil der Binderschicht abgefräst werden bis eine Ausgleichsschicht von mind. 2 cm eingebaut werden kann.

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

Abzug in % = $25 * b^2$

wo b : die auf 0,1% gerundete Abweichung von der Toleranz von 0,30% auf den in der Eignungsprüfung angeführten Bindemittelgehalt. In Ermangelung der Eignungsprüfung wird das Mittel des in Tabelle A.5 (letzte Zeile) angeführten Bereichs als Bezugswert herangezogen.

Ergeben die Prüfungen an den Bohrkernen einen **Hohlraumgehalt** von mehr als 7%, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Binderschicht wie folgt in % gekürzt:

Abzug in % = $2v + v^2$

wo v : der Mittelwert der an den Bohrkernen ermittelten Abweichungen nach oben vom zulässigen Wert (7%). Für Straßenabschnitte mit einer Längsneigung über 6% wird der Grenzwert für den zulässigen Hohlraumgehalt (an Bohrkernen gemessen) auf 8 % erhöht.

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

Werden für den **komplexen E-Modul** (nach UNI EN 12697-26) Abweichungen nach unten von mehr als 10% auf den im Projekt vorgegebenen Sollwert festgestellt, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Binderschicht wie folgt in % gekürzt:

Abzug in % = $0,4 M$

wo M : die Unterschreitung in % der zulässigen Toleranz des dynamischen Kompressionsmoduls von 10% (gemessene Unterschreitung in % abzüglich 10).

Sollte die geringe Höhe der Bohrkern die Durchführung der Prüfung nicht erlauben, wird der komplexe E-Modul an in der Prüfanstalt hergestellten Probekörpern bestimmt Diese werden nach dem Mischgutansatz für

das eingebaute Mischgut hergestellt und bis zur Erreichung der vor Ort festgestellten Einbaudichte verdichtet.

Weisen die grobkörnigen Gesteinkörnungen nicht die geforderten Eigenschaften nach **Tabelle A.1** auf oder werden übermäßiger Bitumengehalt, Abweichungen bei der Marshall-Steifigkeit von den zulässigen Grenzwerten, Hohlraumgehalt sowohl für vor dem Einbau entnommene Gemischproben als für Bohrkerne, unterhalb des niedrigsten Richtwerts festgestellt, wird der Bauleiter über die Annahme des Gemischs und die anzuwendenden Preisminderungen entscheiden.

Die angeführten Abzüge sind kumulierbar und schließen weitere Abzüge wegen mangelhaften Bestandteilen, Abweichungen 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	ZU PRÜFENDE KENNGRÖSSEN
Bituminöse Binderschicht	Grobe Gesteinskörnung	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.1
Bituminöse Binderschicht	Feine Gesteinskörnung	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.2
Bituminöse Binderschicht	Füller	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.3
Bituminöse Binderschicht	Bitumen	Tank	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.4
Bituminöse Binderschicht	Unverdichtetes Mischgut	Straßenfertiger	Täglich oder je 5.000 m ² Einbau	Kennwerte nach Mischgutansatz
Bituminöse Binderschicht	Bohrkerne für Schichtdicke	Fahrbahndecke	Je 200 m Einbaubahn	Solldicke
Bituminöse Binderschicht	Bohrkerne Bohrkerne für E	Fahrbahndecke	Je 1000 m Einbaubahn	Bitumen-, und Hohlraumgehalt Komplexer E-Modul

Artikel 8

TRAGSCHICHTEN AUS HEISSASPHALT MIT STRASSENBAUBITUMEN

Die Tragschichten aus Heißasphalt mit Straßenbaubitumen werden heiß eingebaut; das Mischgut wird heiß hergestellt und besteht aus nach Gewicht oder Raummaß dosierten, ungebrauchten Gesteinskörnungen sowie Ausbaupasphalt (Fräsmaterial), Straßenbaubitumen und Zusatzmitteln. Die verwendeten Mischungen müssen den Richtlinien 89/106/EWG für Baumaterialien entsprechen. Bei jeder Lieferung muss eine CE Zertifizierung, im Sinne der Anlage ZA der europäisch harmonisierten UNI EN Norm 13108-1, beigelegt sein.

A) BESTANDTEILE UND ANFORDERUNGEN

1) Gesteinkörnung

Die Gesteinkörnung bildet den festen Bestandteil des im Heißmischverfahren hergestellten bituminösen Mischgutes. 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 Gesteinkörnung entstehen durch die Aufbereitung natürlicher Gesteine (Fels, natürliche Lockergesteine mit abgerundeten oder scharfen Kanten).

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

Die grobe Gesteinkörnung 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			
Kenngrößen	Bezugsnorm	Sollwerte	Kategorie nach UNI EN 13043
Widerstand gegen Zertrümmerung (Los Angeles)	UNI EN 1097-2	≤30%	LA ₃₀
Anteil an gebrochenen Körnern	UNI EN 933-5	≥70	C _{70,0}
Größtkorn	UNI EN 933-1	40 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	≤30%	FI ₃₀
Wasseraufnahme	UNI EN 1097-6	≤1,5%	WA ₂₄₂

Die feine Gesteinkörnung 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 Gesteinkörnung 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			
Kenngrößen	Bezugsnorm	Sollwerte	Kategorie nach UNI EN 13043
Sandäquivalent	UNI EN 933-8	≥70%	-
Plastizitätsindex		≥50%	-
Durchgang bei Sieböffnung 0.063	UNI EN 933-1	≤2%	f ₂

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 Korngrößenverteilung der Füller für bituminöse Tragschichten gilt UNI EN 13043.

Füller für Tragschichten 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 1097-4	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 Gesteinkörnungen 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 Zulassungsprüfungen 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) Ausbauasphalt (UNI EN 13108-8)

Unter Ausbauasphalt versteht man das, durch die in Brechanlagen von Schollen aus mit herkömmlichen Mitteln aufgebrochenen Asphaltdecken aufbereitete Gemisch oder das auf den Baustellen im Kaltverfahren gewonnene Fräsgut.

Für die Zulassung des Ausbauasphalts müssen die Eigenschaften nach UNI EN 13108-8 nachgewiesen werden.

Vor dem Gebrauch muss der Ausbauasphalt zur Aussonderung des Überkorns (Klumpen, Absplitterungen) über der zugelassenen oberen Stückgröße D_{max} gesiebt werden.

Im Asphaltmischgut für Tragschichten mit Straßenbaubitumen ist ein Gehalt von Ausbauasphalt von höchstens 30% in Anteilen des Gesamtgewichts des Mischguts zulässig.

Der Ausbauasphalt darf in beliebigen Orten gewonnen werden, der Gehalt in Gewichtsanteilen muss verbindlich im Mischgutansatz, den der Auftragnehmer dem Bauleiter vor Beginn der Arbeiten vorzuschlagen hat, angegeben werden.

3) Bindemittel

Das Bindemittel muss aus durch destillative Fraktionierung von Erdöl gewonnenem Straßenbaubitumen bestehen. Je nach Lage und äußeren Bedingungen wird Bitumen der Penetrationsklassen 50/70 oder 70/100 nach UNI EN 12591 verwendet. Bei hohen Temperaturen ist die Verwendung von Bitumen der Klasse 50/70 vorzuziehen. Die geforderten Eigenschaften des Bitumens und die anzuwendenden Prüfverfahren sind in **Tabelle A.4** angeführt.

Tabelle A.4

BITUMEN			Typ 50/70	Typ 70/100
<i>Kenngrößen</i>	<i>Bezugsnorm</i>	<i>Maßeinheit</i>	<i>Sollwerte</i>	<i>Sollwerte</i>
Penetration bei 25°C	UNI EN 1426	mm 10 ⁻¹	50-70	70 - 100

Erweichungspunkt	UNI EN 1427	°C	46-54	43 - 51
Brechpunkt (Fraaß)	UNI EN 12593	°C	≤ - 8	≤ -10
Kinematische Viskosität bei 135°C	UNI EN 12595	mm ² /s	≥ 295	≥ 230
Löslichkeit	UNI EN 12592	°C	≥ 99	≥ 99
Werte nach RTFOT (163 °C)	UNI EN 12607-1			
Massenänderung	UNI EN 12607-1	%	≤ 0,5	≤ 0,8
Verbleibende Penetration bei 25°C	UNI EN 1426	%	≥ 50	≥ 46
Erweichungspunkt	UNI EN 1427	°C	≥ 48	≥ 45
Anstieg des Erweichungspunktes	UNI EN 1427	°C	≤ 11	≤ 11

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

4) Zusatzmittel

Zusatzmittel bestehen aus natürlichen oder künstlich hergestellten Stoffen, durch dessen Beigabe die Gebrauchseigenschaften des Asphaltgemischs verbessert werden.

In den Mischungen, in denen die Verwendung von Ausbauasphalt (Fräsmaterial) vorgesehen ist müssen dem Mischgut Reaktivierungszusätze (ACF) beigemischt werden, um die Eigenschaften des veralterten Bitumens zu regenerieren. Die chemischen Zusatzmittel (ACF) müssen die chemischen und physikalischen Eigenschaften nach **Tabelle A.5** ausweisen.

Die Dosierung ändert mit dem Anteil des Ausbauasphalts und mit den Eigenschaften des darin enthaltenen Bitumens.

Zur Festlegung der erforderlichen Menge des chemischen Zusatzmittels muß anhand folgender Beziehung die beizugebende Neubitumenmenge errechnet werden:

$$P_n = P_t - (P_v \times P_r)$$

wo:

P_n = Anteil in % des Neubitumens bezogen auf das Gesamtgewicht der Gesteinskörnung;

P_t = Gesamtanteil in % des Bitumens am Gemisch aus ungebrauchter Gesteinskörnung und Ausbauasphalt;

P_v = Anteil in % des rückgewonnenen Bitumens bezogen auf die gesamte Gesteinskörnung;

P_r = Anteil als Dezimalzahl des rückgewonnenen Bitumens; .

P_t ergibt sich aus der Beziehung:

$$P_t = 0,035 a + 0,045 b + cd + f$$

wo:

P_t % in Gewichtsanteilen Bitumen, bezogen auf das Gesamtgemisch, als ganze Zahl;

a % in Gewichtsanteilen der auf dem Sieb UNI 2 mm liegen bleibende Gesteinskörnung;

b % in Gewichtsanteilen der durch das Sieb UNI 2 mm fallende aber auf dem Sieb 0,075 mm liegen bleibende Gesteinskörnung;

c % in Gewichtsanteilen der durch das Sieb 0,075 mm fallenden Gesteinskörnung;

d 0,15 bei einem Durchgang bei Sieb Nr. 200 zwischen 11 und 15;

d 0,18 bei einem Durchgang bei Sieb Nr. 200 zwischen 6 und 10;

d 0,20 bei einem Durchgang bei Sieb Nr. 200 ≤ 6;

f Faktor zwischen 0,3 und 0,8 je nach Aufnahmefähigkeit der Gesteinskörnung.

Man stellt in der Folge anhand von den 3 Meßpunkten K, M und F den Verlauf der Viskosität bei 60 °C in Funktion von den Gewichtsanteilen in % des Zusatzmittels auf das Neubitumen auf:

K Viskosität des Gemischs aus rückgewonnenem Bitumen und Neubitumen, im zuvor bestimmten Verhältnis, ohne Zusatzmittel.

M Viskosität des Gemischs aus rückgewonnenem Bitumen und Neubitumen, wo ein Anteil von 10% des Neubitumens durch Zusatzmittel ersetzt wird.

F Viskosität des Gemischs aus rückgewonnenem Bitumen und Neubitumen, wo ein Anteil von 20% des Neubitumens durch Zusatzmittel ersetzt wird.

Die Kennlinie wird durch lineare Interpolation erhalten; an dieser kann man direkt den, einer Viskosität von 2000 Pa s entsprechenden Gehalt an Reaktivierungsmittel ablesen.

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

Die Anwesenheit des reaktivierenden Zusatzmittels im Bitumen kann mittels Dünnschicht-Chromatographie (Kolorimeter) überprüft werden. Zur Eichung des Prüfungsvorgangs muss der Auftragnehmer der Prüfanstalt der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol vor Beginn der Arbeiten, ein Muster des zu verwendenden Haftvermittlers zustellen.

Tabelle A.5

Zusatzmittel zur Reaktivierung des Bitumens			
<i>Kenngröße</i>	<i>Bezugsnorm</i>	<i>Maßeinheit</i>	<i>Sollwert</i>
Raumdicke bei 25/25°C	ASTM D – 1298		0,900 - 0,950
Flammpunkt	ASTM D – 92	°C	200
Dynamische Viskosität bei 160°C, $\gamma = 10/s$	SNV 671908/74	Pa s	0,03 - 0,05
Löslichkeit in Trichlorethylen	ASTM D – 2042	% Gewichtanteile	99,5
Neutralisationszahl	IP 213	mg/KOH/g	1,5-2,5
Wassergehalt	ASTM D – 95	% Raummaßanteile	1
Stickstoffgehalt	ASTM D – 3228	% Gewichtsanteile	0,8 - 1,0

In den Mischungen, in denen die Verwendung von Ausbauasphalt (Fräsmaterial) NICHT vorgesehen ist müssen zur Verringerung der Wasserempfindlichkeit der Binderschichten dem Mischgut **Haftvermittler** mit stabilisierender Wirkung beigegeben werden; diese Zusatzmittel bestehen aus Stoffen, die 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.

Art und Menge des Zusatzmittels müssen so gewählt werden, dass die geforderte Affinität von Gesteinskörnung und Bitumen und die Wasserempfindlichkeit nach Tabellen A7 und A8 gewährleistet sind. Die Dauerhaftigkeit der chemischen Eigenschaften des Haftvermittlers muss gewährleistet sein und ist nach Hitzeeinwirkung bei hohen Temperaturen (180 °C) über einen Zeitraum von 15 Tagen nachzuweisen.

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

Die Anwesenheit und der Gehalt des Haftvermittlers im Bitumen können am unverdichteten Mischgut oder an Bohrkernen überprüft werden. Die Prüfung erfolgt mittels Dünnschicht-Chromatographie (Kolorimeter). Zur Eichung des Prüfungsvorgangs muss der Auftragnehmer der Prüfanstalt der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol vor Beginn der Arbeiten, ein Muster des zu verwendenden Haftvermittlers zustellen.

5) Mischgut

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

Die Mineralstoffmischung zur Herstellung bituminöser Tragschichten, 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		
TRAGSCHICHT AC 32		
SIEBKURVE		
Siebsatz ISO	mm	% Durchgang
Prüfsieb	63	100
Prüfsieb	32	90 – 100
Prüfsieb	20	69 – 82
Prüfsieb	8	45 – 56
Prüfsieb	2	21 – 31
Prüfsieb	0.5	10 – 17

Prüfsieb	0.25	6 – 12
Prüfsieb	0.063	4 - 7
Bitumengehalt in %		4.3 – 5.3

Der tatsächliche Bindemittelbedarf kann mittels Eignungsprüfung nach Marshall (Prüfverfahren nach UNI EN 12697-34) bestimmt werden. Abweichend und sofern anwendbar, kann die Ermittlung auch an mit dem Gyrator-Verdichter hergestellten Probekörpern (Verfahren nach UNI EN 12697-31) erfolgen.

Die geforderten Kennwerte der Idealmischung für die bituminöse Tragschicht gehen aus den Tabellen **A.7** und **A.8** hervor.

Tabelle A.7

PRÜFUNG AN MIT DEM MARSHALL-GERÄT VERDICHTETEN PROBEKÖRPERN		
<i>Prüfbedingungen</i>	<i>Maßeinheit</i>	<i>Sollwerte</i>
Verdichtung: 75 Schläge je Seite		
Marshall-Stabilität	KN	8
Marshall-Quotient	KN/mm	> 2,5
Resthohlraumgehalt (*)	%	3 – 6
Verlust der Marshallstabilität nach 15-tägiger Wasserlagerung	%	≤ 25

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

Tabelle A.8

PRÜFUNG AN MIT DEM GYRATOR VERDICHTETEN PROBEKÖRPERN		
<i>Prüfbedingungen</i>	<i>Maßeinheit</i>	<i>Sollwerte</i>
Umdrehungswinkel		$1.25^\circ \pm 0.02$
Umdrehungsgeschwindigkeit	Umdrehungen/min	30
Vertikaler Druck	Kpa	600
Durchmesser des Probekörpers	mm	150
<i>Sollwerte</i>		
Hohlraumgehalt bei 10 Umdrehungen	%	10 – 14
Hohlraumgehalt bei 100 Umdrehungen (*)	%	3 – 5
Hohlraumgehalt bei 180 Umdrehungen	%	> 2
Verlust an indir. Zugfestigkeit bei 25°C nach 15tägiger Wasserlagerung (**)	%	≤ 25

(*) Die Raumdichte bei 100 Umdrehungen wird in der Folge mit D_G bezeichnet
(**) An Prüfkörpern bei 100 Umdrehungen

Für die, anhand von mit dem Gyrator verdichteten Probekörpern bestimmter Mischung (Probekörper mit Dichte 98% von D_G) muss ein relevanter Kennwert für das Verformungsverhalten (komplexer Modul, Elastizitätsmodul usw.) experimentell festgelegt werden. Dieser muss die Projektvorgaben für den Straßenaufbau erfüllen und stellt den Richtwert für die Überwachung während des Einbaus dar.

B) ZULASSUNG DES MISCHGUTES

Die Erfüllung der Anforderungen gemäß Tabellen A5, A6 und A7 wird, aufgrund der in den EG-Konformitätserklärungen für die Mischungen enthaltenen Kennwerte, vom Bauleiter überprüft.

Die Erklärungen sind der Bauleitung mindestens 15 Tage vor Beginn der Arbeiten vorzulegen.

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

Die Prüfhäufigkeit für die Produktionskontrolle muss dem Kontrollstandard Y (mittlerer Standard) entsprechen

Die EG-Konformitätserklärung wird nach Artikel 7, Absatz 1, Buchstabe B, Verfahren 1, des DPR Nr. 246/93 (System 2+) ausgestellt.

Für die nicht in der EG-Konformitätserklärung enthaltenen 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 anordnen. Für die Anforderungen nach UNI EN 13108-1 sind die Baustoffe sowohl anhand von Erstprüfungen (ITT) als auch anhand der werkseigenen

Produktionskontrolle (FPC), wie in der besagten Norm UNI EN 13043 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. Im zweiten Fall muss der theoretische Bitumengehalt der Haftschrift berücksichtigt werden.

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.

In der Anlage muss der Ausbauasphalt getrennt auf eine Temperatur zwischen 90°C und 110°C gebracht werden können.

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.

Das Ausbauasphaltlager muss überdeckt sein. Vor der Erhitzung darf der Ausbauasphalt einen Feuchtigkeitsgehalt von höchstens 4% aufweisen. Bei höherem Feuchtigkeitsgehalt ist die Aufbereitung des Mischguts einzustellen.

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.

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

Beim Mischvorgang muss die Temperatur der Zuschlagstoffe zwischen 150°C und 170°C, jene des Bitumens, je nach Klasse, zwischen 150°C und 160°C liegen.

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

D) VORBEREITUNG DER EINBAUFLÄCHEN

Vor dem Einbau der bituminösen Tragschicht muss die Auflagefläche sorgfältig vorbereitet werden, damit die einwandfreie Haftung zwischen den Schichten gewährleistet ist; hierzu wird die Auflage gesäubert und je nach Verwendung dosierte Bitumenemulsionen mit bestimmten Eigenschaften aufgesprüht. Je nachdem ob die Unterlage aus einer ungebundenen Tragschicht oder aus bituminösem Mischgut besteht, wird eine Haftbrücke oder eine Haftschrift aufgetragen.

Unter **Haftbrücke** versteht man eine Dünnschicht aus Bitumenemulsion mit langsamer Brechzeit und niedriger Viskosität, die über einer ungebundenen Schicht, vor den Asphaltierungsarbeiten aufgetragen wird. Mit dieser Behandlung sollen die Hohlräume der nicht gebundenen Tragschicht gefüllt, dessen Oberfläche verfestigt und gleichzeitig eine bessere Haftung der darüberliegenden Schicht aus bituminösem Mischgut gewährleistet werden.

Zu verwenden ist eine kationische Bitumenemulsion mit langer Brechzeit und einem Bitumengehalt von 55% (Bezeichnung nach UNI EN 13808: C 55 B 5), dessen Kennwerte in **Tabelle D.1** angeführt sind. Die Mindestmenge des wirksamen Bindemittels muß 1,0 kg/m² betragen.

Tabelle D.1

BITUMENEMULSION C 55 B 5			
<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	45+/-1%	-
Bitumengehalt	UNI EN 1428	55+/-1%	4
Destillationsrückstand (Bitumen + Öldestillat)	UNI EN 1431	> 53%	4
Volumenanteil Öldestillat	UNI EN 1431	0%	-
Sedimentation nach 7 Tagen	UNI EN 12847	≤10%	3
Brechwert	UNI EN 13075-1	120 – 180	5
<i>Rückstandsbindemittel nach Abdestillation</i>			
Penetration bei 25 °C	UNI EN 1426	≤100 mm·10 ⁻¹	-
Erweichungspunkt	UNI EN 1427	> 30°C	-

Unter **Haftschicht** versteht man eine, auf eine bestehende Asphaltsschicht und vor Einbau der darüber liegenden Schicht aufgesprühte Bitumenemulsionsschicht zur Verbesserung der Haftung zwischen den Schichten und zur Verhinderung von Ablösungen und Gleiterscheinungen.

Für Haftschichten sind kationische Emulsionen mit kurzer Brechzeit und einem Rückstand an Bitumen von 60% (Bezeichnung nach UNI EN 13808: C 60 B 4) zu verwenden; die vorgeschriebenen Kennwerte sind **Tabelle D.2** zu entnehmen.

Die Menge der aufzusprühenden Emulsion hängt davon ab, ob es sich um den Einbau eines neuen Straßenoberbaus oder um Instandhaltungsarbeiten handelt.

Tabelle D.2

BITUMENEMULSION C 60 B 4			
<i>Kenngrößen</i>	<i>Bezugsnormen</i>	<i>Sollwerte</i>	<i>Klasse nach UNI EN 13808</i>
Teilchenpolarität	UNI EN 1430	Positiv	2
Wassergehalt	UNI EN 1428	40+/-1%	-
Bitumengehalt	UNI EN 1428	60+/-1%	8
Bindemittelgehalt (Bitumen + Öldestillat)	UNI EN 1431	> 59%	8
Volumenanteil Öldestillat	UNI EN 1431	3%	-
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 EN 1426	≤100 mm·10 ⁻¹	-
Erweichungspunkt	UNI EN 1427	> 40°C	-

Zwischen 2-lagigen Tragschichten muß die Haftbrücke eine wirksame Bindemittelmenge von 0,30 kg/m² aufweisen, beim Einbau einer Ausgleichsschicht auf einer bestehenden bituminösen Schicht eine solche von 0,35 kg/m² und beim Einbau auf einer gefrästen Asphaltoberfläche eine solche von 0,40 kg/m².

Stärker verdünnte, kationische Bitumenemulsionen dürfen unter der Voraussetzung verwendet werden, daß die relevanten Qualitätsmerkmale des Restbitumens und die Restbitumenmenge gleich bleiben.

Damit die Baumaschinen die Haftschicht befahren können, ist die frisch aufgesprühte Haftschicht 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.

E) EINBAU

Zum Einbau der Tragschicht sind leistungsfähige Straßenfertiger mit automatischer Nivelliereinrichtung einzusetzen.

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.

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

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.

Für die Mischgutförderung vom Mischwerk zur Einbaustelle sind Mittel mit angemessener Leistung einzusetzen; die Ladenflächen 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 140°C liegen.

Der Einbau des Mischgutes muss unterbrochen werden, wenn durch ungünstige Witterungsverhältnisse der fachgerechte Einbau beeinträchtigt ist.

Mangelhafte Schichten müssen unverzüglich zu Lasten des Auftragnehmers abgetragen und neu eingebaut werden.

Die Verdichtung der bituminösen Tragschicht erfolgt unmittelbar nach dem Einbau und ist ohne Unterbrechungen abzuschließen.

Zur Verdichtung sind vorzugsweise Gummiradwalzen einzusetzen. Es können auch Vibro-Tandemwalzen oder Kombinationswalzen mit Glattmantel mit einem Gewicht von mindestens 8 t eingesetzt werden, sofern die Leistungsfähigkeit es gestattet, den gewünschten Verdichtungsgrad zu erreichen.

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.

Das bituminöse Mischgut der Tragschicht 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.

Vor dem Einbau des bituminösen Mischgutes auf einer mit hydraulischen Bindemitteln verbesserten Tragschicht muß der, zum Schutz der Haftbrücke aus Bitumenemulsion ausgestreute und nicht gebundene Sand beseitigt werden, um die Haftung zwischen den Schichten zu gewährleisten.

F) PRÜFUNGEN

Für die Qualitätskontrolle des bituminösen Mischgutes für Tragschichten 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 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 Bitumengehalt, die Korngruppenverteilung der Gesteinkörnung und die Menge des Reaktivierungszusatzes festgestellt; mit den Marshall-Prüfungen werden darüber hinaus die Stabilität und die Steifigkeit (UNI EN 12697-34) festgestellt. An den nach dem Marshall-Verfahren verdichteten Probekörpern werden das Bezugsraumdichte D_M (UNI EN 12697-9), der Hohlraumgehalt (UNI EN 12697-8), der Stabilitätsverlust nach 15-tägiger Wasserlagerung (CNR 121/87) und die Spaltzugfestigkeit (Indirekte Spaltzugprüfung – CNR 134/91) ermittelt.

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

An den Bohrkernen werden der Bitumengehalt, die Korngruppenverteilung der Gesteinkörnungen, der Gehalt an Reaktivierungszusatz, die Raumdichte, der Hohlraumgehalt und der komplexer E-Modul (nach UNI EN 12697-26) 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 Tragschicht 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:

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

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 Bezugsdichte der Marshall-Prüfkörper aus dem beim Einbau entnommenen Mischgut als Bezugswert herangezogen.

Ist $s \geq 15$

muss eine Ausgleichsschicht zum Erreichen der Solldicke (nach Auftragen einer Haftschrift) eingebaut werden. Als Mischgut darf ein für Binderschichten oder für Deckschichten geeignetes Mischgut verwendet werden, dessen Dicke auf keinem Fall weniger als 2,0 cm betragen darf. Wenn die auszugleichende Schichtstärke weniger als 2 cm beträgt, ist der Ausgleich durch Vergrößerung der Stärke der darüber liegenden Binder und -Deckschicht herzustellen, oder es muss ein Teil der Tragschicht abgefräst werden bis eine Ausgleichsschicht von mind. 2 cm eingebaut werden kann.

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

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

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

Bei **unzureichendem Gehalt an Reaktivierungszusatz** bzw. kein **adhäsionsaktivierender Zusatz** enthalten ist wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Tragschicht wie folgt in % gekürzt:

$$\text{Abzug in \%} = 0,15 ds$$

wo ds : die mittels Laboruntersuchungen festgestellte Abweichung in % von in dem, vom Auftragnehmer vorgeschlagenen Mischgutansatz angeführten Gehalt an Reaktivierungszusatz.

Ergeben die Prüfungen an den Bohrkernen einen **Hohlraumgehalt** von mehr als 7%, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Tragschicht wie folgt in % gekürzt:

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

wo v : der Mittelwert der an den Bohrkernen ermittelten Abweichungen nach oben vom zulässigen Wert (7%). Für Straßenabschnitte mit einer Längsneigung über 6% wird der Grenzwert für den zulässigen Hohlraumgehalt (an Bohrkernen gemessen) auf 8 % erhöht.

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

Weisen die grobkörnigen Gesteinkörnungen nicht die geforderten Eigenschaften nach **Tabelle A.1** auf oder werden übermäßiger Bitumengehalt, Abweichungen bei der Marshall-StEIFigkeit von den zulässigen

Grenzwerten, Hohlraumgehalt sowohl für vor dem Einbau entnommene Gemischproben als für Bohrkerne, unterhalb des niedrigsten Richtwerts festgestellt, wird der Bauleiter über die Annahme des Gemischs und die anzuwendenden Preisminderungen entscheiden.

Die angeführten Abzüge sind kumulierbar und schließen weitere Abzüge wegen mangelhaften Bestandteilen, Abweichungen 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	ZU PRÜFENDE KENNGRÖSSEN
Bituminöse Tragschicht	Grobe Gesteinskörnung	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.1
Bituminöse Tragschicht	Feine Gesteinskörnung	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.2
Bituminöse Tragschicht	Füller	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.3
Bituminöse Tragschicht	Bitumen	Tank	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.4
Bituminöse Tragschicht	Unverdichtetes Mischgut	Straßenfertiger	Täglich oder je 5.000 m ² Einbau	Kennwerte nach Mischgutansatz
Bituminöse Tragschicht	Bohrkerne für Schichtdicke	Fahrbahndecke	Je 200 m Einbaubahn	Solldicke
Bituminöse Tragschicht	Bohrkerne	Fahrbahndecke	Je 1000 m Einbaubahn	Bitumen-, Reaktivierungszusatz- und Hohlraumgehalt

Artikel 9

TRAGSCHICHTEN AUS HEISSASPHALT MIT MODIFIZIERTEM BITUMEN

Die Tragschichten aus Heißasphalt mit modifiziertem Bitumen werden heiß eingebaut; das Mischgut wird heiß hergestellt und besteht aus nach Gewicht oder Raummaß dosierten, ungebrauchten Gesteinskörnungen sowie Ausbauasphalt (Fräsmaterial), polymermodifiziertem Straßenbaubitumen und Zusatzmitteln.

Die verwendeten Mischungen müssen den Richtlinien 89/106/EWG für Baumaterialien entsprechen. Bei jeder Lieferung muss eine CE Zertifizierung, im Sinne der Anlage ZA der europäisch harmonisierten UNI EN Norm 13108-1, beigelegt sein.

A) BESTANDTEILE UND ANFORDERUNGEN

1) Gesteinkörnung

Die Gesteinkörnung bildet den festen Bestandteil des im Heißmischverfahren hergestellten bituminösen Mischgutes. 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 Gesteinkörnung entstehen durch die Aufbereitung natürlicher Gesteine (Fels, natürliche Lockergesteine mit abgerundeten oder scharfen Kanten).

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

Die grobe Gesteinkörnung 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			
Kenngrößen	Bezugsnorm	Sollwerte	Kategorie nach UNI EN 13043
Widerstand gegen Zertrümmerung (Los Angeles)	UNI EN 1097-2	≤30%	LA ₃₀
Anteil an gebrochenen Körnern	UNI EN 933-5	≥70	C _{70,0}
Größtkorn	UNI EN 933-1	40 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	≤30%	FI ₃₀
Wasseraufnahme	UNI EN 1097-6	≤1,5%	WA ₂₄₂

Die feine Gesteinkörnung 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 Gesteinkörnung 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			
Kenngrößen	Bezugsnorm	Sollwerte	Kategorie nach UNI EN 13043
Sandäquivalent	UNI EN 933-8	≥70%	-
Plastizitätsindex		≥50%	-
Durchgang bei Sieböffnung 0.063	UNI EN 933-1	≤2%	f ₂

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 Korngrößenverteilung der Füller für bituminöse Tragschichten gilt UNI EN 13043. Füller für Tragschichten 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 R _{igden}	UNI EN 1097-4	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 Gesteinkörnungen 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 Zulassungsprüfungen 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) Ausbauasphalt (UNI EN 13108-8)

Unter Ausbauasphalt versteht man das, durch die in Brechanlagen von Schollen aus mit herkömmlichen Mitteln aufgebrochenen Asphaltdecken aufbereitete Gemisch oder das auf den Baustellen im Kaltverfahren gewonnene Fräsgut.

Für die Zulassung des Ausbauasphalts sind die Anforderungen nach UNI EN 13108-8 zu belegen.

Vor dem Gebrauch muss der Ausbauasphalt zur Aussonderung des Überkorns (Klumpen, Absplitterungen) über der zugelassenen oberen Stückgröße D_{max} gesiebt werden.

Im Asphaltmischgut für Tragschichten mit modifiziertem Bitumen ist ein Gehalt von Ausbauasphalt von höchstens 30% in Anteilen des Gesamtgewichts des Mischguts zulässig.

Der Ausbauasphalt darf in beliebigen Orten gewonnen werden, der Gehalt in Gewichtsanteilen muss verbindlich im Mischgutansatz, den der Auftragnehmer dem Bauleiter vor Beginn der Arbeiten vorzuschlagen hat, angegeben werden.

3) Bindemittel

Das Bindemittel muss aus modifizierten Bitumen bestehen.

Modifiziertes Bitumen besteht aus einem mit Elastomeren oder mit Thermoplasten angereicherten Straßenbaubitumen, dessen chemische Struktur und physikalischen und mechanischen Eigenschaften somit verändert werden.

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

Tabelle A.4

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 Änderung 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

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

4) Mischgut

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

Die Mineralstoffmischung zur Herstellung bituminöser Tragschichten, muss im in **Tabelle A.5** angeführten Durchgangsbereich liegen. Für den Bindemittelgehalt, bezogen auf das Gewicht der Mischung, gelten ebenfalls die Grenzwerte laut **Tabelle A.5**.

Tabelle A.5		
TRAGSCHICHT AC 32		
SIEBKURVE		
Siebsatz ISO	mm	% Durchgang
Prüfsieb	63	100
Prüfsieb	32	90 – 100
Prüfsieb	20	69 – 82
Prüfsieb	8	45 – 56
Prüfsieb	2	21 – 31
Prüfsieb	0.5	10 – 17
Prüfsieb	0.25	6 – 12
Prüfsieb	0.063	4 – 7
Bitumengehalt in %		4.3 – 5.3

Der tatsächliche Bindemittelbedarf kann mittels Eignungsprüfung nach Marshall (Prüfverfahren nach UNI EN 12697-34) bestimmt werden. Abweichend und sofern anwendbar, kann die Ermittlung auch an mit dem Gyrator-Verdichter hergestellten Probekörpern erfolgen.

Die geforderten Kennwerte der Idealmischung für die bituminöse Tragschicht gehen aus den Tabellen **A.6** und **A.7** hervor.

Tabelle A.6		
PRÜFUNG AN MIT DEM MARSHALL-GERÄT VERDICHTETEN PROBEKÖRPERN		
<i>Prüfbedingungen</i>	<i>Maßeinheit</i>	<i>Sollwerte</i>
Verdichtung: 75 Schläge je Seite		
Marshall-Stabilität	KN	10
Marshall-Quotient	KN/mm	> 3,0
Resthohlraumgehalt (*)	%	3 – 6
Verlust der Marshallstabilität nach 15-tägiger Wasserlagerung	%	≤ 25
(*) Die Raumdichte nach Marshall wird in der Folge mit D_M bezeichnet		

Tabelle A.7

PRÜFUNG AN MIT DEM GYRATOR VERDICHETEN PROBEKÖRPERN		
<i>Prüfbedingungen</i>	<i>Maßeinheit</i>	<i>Sollwerte</i>
Umdrehungswinkel		1.25° ± 0.02
Umdrehungsgeschwindigkeit	Umdrehungen/min	30
Vertikaler Druck	Kpa	600
Durchmesser des Probekörpers	mm	150
<i>Sollwerte</i>		
Hohlraumgehalt bei 10 Umdrehungen	%	10 – 14
Hohlraumgehalt bei 100 Umdrehungen (*)	%	3 – 5
Hohlraumgehalt bei 180 Umdrehungen	%	> 2
Verlust an indir. Zugfestigkeit bei 25°C nach 15tägiger Wasserlagerung (**)	%	≤ 25
(*) Die Raumdichte bei 100 Umdrehungen wird in der Folge mit D _G bezeichnet		
(**) An Prüfkörpern bei 100 Umdrehungen		

Für die, anhand von mit dem Gyrator verdichteten Probekörpern bestimmter Mischung (Probekörper mit Dichte 98% von D_G) muss ein relevanter Kennwert für das Verformungsverhalten (komplexer Modul, Elastizitätsmodul usw.) experimentell festgelegt werden. Dieser muss die Projektvorgaben für den Straßenaufbau erfüllen und stellt den Richtwert für die Überwachung während des Einbaus dar.

B) ZULASSUNG DES MISCHGUTES

Die Erfüllung der Anforderungen gemäß Tabellen A5, A6 und A7 wird, aufgrund der in den EG-Konformitätserklärungen für die Mischungen enthaltenen Kennwerte, vom Bauleiter überprüft.

Die Erklärungen sind der Bauleitung mindestens 15 Tage vor Beginn der Arbeiten vorzulegen.

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

Die Prüfhäufigkeit für die Produktionskontrolle muss dem Kontrollstandard Y (mittlerer Standard) entsprechen

Die EG-Konformitätserklärung wird nach Artikel 7, Absatz 1, Buchstabe B, Verfahren 1, des DPR Nr. 246/93 93 (System 2+) ausgestellt.

Für die nicht in der EG-Konformitätserklärung enthaltenen 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 anordnen. Für die Anforderungen nach UNI EN 13108-1 sind die Baustoffe sowohl anhand von Erstprüfungen (ITT) als auch anhand der werkseigenen Produktionskontrolle (FPC), wie in der besagten Norm UNI EN 13043 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. Im zweiten Fall muss der theoretische Bitumengehalt der Haftschiicht berücksichtigt werden.

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.

In der Anlage muss der Ausbauasphalt getrennt auf eine Temperatur zwischen 90°C und 110°C gebracht werden können.

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.

Das Ausbauasphaltilager muss überdeckt sein. Vor der Erhitzung darf der Ausbauasphalt einen Feuchtigkeitsgehalt von höchstens 4% aufweisen. Bei höherem Feuchtigkeitsgehalt ist die Aufbereitung des Mischguts einzustellen.

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.

Der Feuchtigkeitsgehalt der Gesteinskörnung darf am Ausgang des Trockners nicht mehr als 0,25% in Gewichtsanteilen 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 Übergabegeräte der Anlagen müssen zur Überwachung der Temperatur mit einwandfrei funktionierenden und regelmäßig geeichten Thermometern ausgestattet sein.

D) VORBEREITUNG DER EINBAUFLÄCHEN

Vor dem Einbau der bituminösen Tragschicht muss die Auflagefläche sorgfältig vorbereitet werden, damit die einwandfreie Haftung zwischen den Schichten gewährleistet ist; hierzu werden die Auflagefläche gesäubert und je nach Verwendung dosierte Bitumenemulsionen mit bestimmten Eigenschaften aufgesprüht. Je nachdem ob die Unterlage aus einer ungebundenen Tragschicht oder aus bituminösem Mischgut besteht, wird eine Haftbrücke oder eine Haftschrift aufgetragen.

Unter **Haftbrücke** versteht man eine Dünnschicht aus Bitumenemulsion mit langsamer Brechzeit und niedriger Viskosität, die über einer ungebundenen Schicht, vor den Asphaltierungsarbeiten aufgetragen wird. Mit dieser Behandlung sollen die Hohlräume der nicht gebundenen Tragschicht gefüllt, dessen Oberfläche verfestigt und gleichzeitig eine bessere Haftung der darüberliegenden Schicht aus bituminösem Mischgut gewährleistet werden.

Zu verwenden ist eine kationische Bitumenemulsion mit langer Brechzeit und einem Bitumengehalt von 55% (Bezeichnung nach UNI EN 13808: C 55 B 5), dessen Kennwerte in **Tabelle D.1** angeführt sind. Die Mindestmenge des wirksamen Bindemittels muss 1,0 kg/m² betragen.

Tabelle D.1

BITUMENEMULSION C 55 B 5			
<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	45+/-1%	-
Bitumengehalt	UNI EN 1428	55+/-1%	4
Destillationsrückstand (Bitumen + Öldestillat)	UNI EN 1431	> 53%	4
Volumenanteil Öldestillat	UNI EN 1431	0%	-
Sedimentation nach 7 Tagen	UNI EN 12847	≤10%	3
Brechwert	UNI EN 13075-1	120 – 180	5
<i>Rückstandsbindemittel nach Abdestillation</i>			
Penetration bei 25 °C	UNI EN 1426	≤100 mm·10 ⁻¹	-
Erweichungspunkt	UNI EN 1427	> 30°C	-

Unter **Haftschicht** versteht man eine, auf eine bestehende Asphaltsschicht und vor Einbau der darüber liegenden Schicht aufgesprühte Bitumenemulsionsschicht zur Verbesserung der Haftung zwischen den Schichten und zur Verhinderung von Ablösungen und Gleiterscheinungen.

Für Haftschichten sind kationische Emulsionen mit kurzer Brechzeit und einem Rückstand an modifiziertem Bitumen von 70% (Bezeichnung nach UNI EN 13808: C 70 BP 4) zu verwenden; die vorgeschriebenen Kennwerte sind **Tabelle D.2** zu entnehmen.

Die Menge der aufzusprühenden Emulsion hängt davon ab, ob es sich um den Einbau eines neuen Straßenoberbaus oder um Instandhaltungsarbeiten handelt.

Tabelle D.2

MODIFIZIERTE BITUMENEMULSION			
<i>Kenngrößen</i>	<i>Bezugsnormen</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 EN 1426	50-70 mm·10 ⁻¹	-
Erweichungspunkt	UNI EN 1427	> 65°C	-
Brechpunkt (nach Fraaß)	UNI EN 12593	< -15°C	-
Elastische Rückstellung bei 25 °C	UNI EN 13398	≥ 75%	5

Zwischen 2-lagigen Tragschichten muss die Haftbrücke eine wirksame Bindemittelmenge von 0,30 kg/m² aufweisen, beim Einbau einer Ausgleichsschicht auf einer bestehenden bituminösen Schicht eine solche von 0,35 kg/m² und beim Einbau auf einer gefrästen Asphaltoberfläche eine solche von 0,40 kg/m².

Stärker verdünnte, kationische Bitumenemulsionen dürfen unter der Voraussetzung verwendet werden, dass die relevanten Qualitätsmerkmale des Restbitumens und die Restbitumenmenge gleich bleiben.

Damit die Baumaschinen die Haftschicht befahren können, ist die frisch aufgesprühte Haftschicht 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.

E) EINBAU

Zum Einbau der Tragschicht sind leistungsfähige Straßenfertiger mit automatischer Nivelliereinrichtung einzusetzen.

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.

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

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.

Für die Mischgutförderung vom Mischwerk zur Einbaustelle sind Mittel mit angemessener Leistung einzusetzen; die Ladenflächen 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.

Der Einbau des Mischgutes muss unterbrochen werden, wenn durch ungünstige Witterungsverhältnisse der fachgerechte Einbau beeinträchtigt ist.

Mangelhafte Schichten müssen unverzüglich zu Lasten des Auftragnehmers abgetragen und neu eingebaut werden.

Die Verdichtung der bituminösen Tragschicht erfolgt unmittelbar nach dem Einbau und ist ohne Unterbrechungen abzuschließen.

Zur Verdichtung sind vorzugsweise Gummiradwalzen einzusetzen. Es können auch Vibro-Tandemwalzen oder Kombinationswalzen mit Glattmantel mit einem Gewicht von mindestens 12 t eingesetzt werden, sofern die Leistungsfähigkeit es gestattet, den gewünschten Verdichtungsgrad zu erreichen.

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 profilhafte 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.

Das bituminöse Mischgut der Tragschicht 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.

Vor dem Einbau des bituminösen Mischgutes auf einer mit hydraulischen Bindemitteln verbesserten Tragschicht muss der, zum Schutz der Haftbrücke aus Bitumenemulsion ausgestreute und nicht gebundene Sand beseitigt werden, um die Haftung zwischen den Schichten zu gewährleisten.

F) PRÜFUNGEN

Für die Qualitätskontrolle des bituminösen Mischgutes für Tragschichten 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 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 Bitumengehalt, die Korngruppenverteilung der Gesteinkörnung und die Menge des Reaktivierungszusatzes festgestellt; mit den Marshall-Prüfungen werden darüber hinaus die Stabilität und die Steifigkeit (UNI EN 12697-34) festgestellt. An den nach dem Marshall-Verfahren verdichteten Probekörpern werden das Bezugsraumdicke D_M (UNI EN 12697-9), der Hohlraumgehalt (UNI EN 12697-8), der Stabilitätsverlust nach 15-tägiger Wasserlagerung (CNR 121/87) und die Spaltzugfestigkeit (Indirekte Spaltzugprüfung – CNR 134/91) ermittelt.

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

An den Bohrkernen werden der Bitumengehalt, die Korngruppenverteilung der Gesteinkörnungen, der Gehalt an Reaktivierungszusatz, die Raumdicke, der Hohlraumgehalt und der komplexe E-Modul (nach UNI EN 12697-26) 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 Tragschicht 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:

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

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 Bezugsdichte der Marshall-Prüfkörper aus dem beim Einbau entnommenen Mischgut als Bezugswert herangezogen.

Ist $s \geq 15$ muss eine Ausgleichsschicht zum Erreichen der Solldicke (nach Auftragen einer Haftschrift) eingebaut werden. Als Mischgut darf ein für Binderschichten oder für Deckschichten geeignetes Mischgut verwendet werden, dessen Dicke auf keinem Fall weniger als 2,0 cm betragen darf. Wenn die auszugleichende Schichtstärke weniger als 2 cm beträgt, ist der Ausgleich durch Vergrößerung der Stärke der darüber liegenden Binder- und -Deckschicht herzustellen, oder es muss ein Teil der Tragschicht abgefräst werden bis eine Ausgleichsschicht von mind. 2 cm eingebaut werden kann.

Wenn möglich, ist der Ausgleich durch Vergrößerung der Dicke der darüber liegenden Binder- und Deckschichten herzustellen, sofern dies nicht mit Schwierigkeiten beim Einbau und bei der Verdichtung verbunden ist.

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

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

wo b : die 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 des in Tabelle A.6 (letzte Zeile) angeführten Bereichs als Bezugswert herangezogen.

Ergeben die Prüfungen an den Bohrkernen einen **Hohlraumgehalt** von mehr als 7%, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Tragschicht wie folgt in % gekürzt:

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

wo v : der Mittelwert der an den Bohrkernen ermittelten Abweichungen nach oben vom zulässigen Wert (7%). Für Straßenabschnitte mit einer Längsneigung über 6% wird der Grenzwert für den zulässigen Hohlraumgehalt (an Bohrkernen gemessen) auf 8 % erhöht.

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

Werden für den **komplexen E-Modul** (nach UNI EN 12697-26) Abweichungen nach unten von mehr als 10% auf den im Projekt vorgegebenen Sollwert festgestellt, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Tragschicht wie folgt in % gekürzt:

$$\text{Abzug in \%} = 0,4 M$$

wo M : die Unterschreitung in % der zulässigen Toleranz des dynamischen Kompressionsmoduls von 10% (gemessene Unterschreitung in % abzüglich 10).

Sollte die geringe Höhe der Bohrkern die Durchführung der Prüfung nicht erlauben, wird der komplexe E-Modul an in der Prüfanstalt hergestellten Probekörpern bestimmt Diese werden nach dem Mischgutansatz für das eingebaute Mischgut hergestellt und bis zur Erreichung der vor Ort festgestellten Einbaudichte verdichtet.

Weisen die grobkörnigen Gesteinkörnungen nicht die geforderten Eigenschaften nach **Tabelle A.1** auf oder werden übermäßiger Bitumengehalt, Abweichungen bei der Marshall-Steifigkeit von den zulässigen Grenzwerten, Hohlraumgehalt sowohl für vor dem Einbau entnommene Gemischproben als für Bohrkern, unterhalb des niedrigsten Richtwerts festgestellt, wird der Bauleiter über die Annahme des Gemischs und die anzuwendenden Preisminderungen entscheiden.

Die angeführten Abzüge sind kumulierbar und schließen weitere Abzüge wegen mangelhaften Bestandteilen, Abweichungen 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	ZU PRÜFENDE KENNGRÖSSEN
Bituminöse Tragschicht	Grobe Gesteinskörnung	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.1
Bituminöse Tragschicht	Feine Gesteinskörnung	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.2
Bituminöse Tragschicht	Füller	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.3
Bituminöse Tragschicht	Bitumen	Tank	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.4
Bituminöse Tragschicht	Unverdichtetes Mischgut	Straßenfertiger	Täglich oder je 5.000 m ² Einbau	Kennwerte nach Mischgutansatz
Bituminöse Tragschicht	Bohrkerne für Schichtdicke	Fahrbahndecke	Je 200 m Einbaubahn	Solldicke
Bituminöse Tragschicht	Bohrkerne	Fahrbahndecke	Je 1000 m Einbaubahn	Bitumen-, Reaktivierungszusatz- und Hohlraumgehalt
Bituminöse Tragschicht	Bohrkerne für E-Modul	Fahrbahndecke	Je 1000 m Einbaubahn	90% des Sollwertes

Artikel 10

KALTREZYKELTE TRAGSCHICHTEN MIT BITUMENEMULSION

Die Wiederverwertung von Asphaltfräsgut im Kaltverfahren erfolgt entweder durch Einsatz geeigneter Geräte, mit welchen auf der Baustelle der Straßenaufbau aufgefräst und das Fräsgut unter Beigabe von Bitumenemulsion, Zement, Wasser sowie bei Bedarf von frischer Gesteinskörnung und Zusatzmitteln, vermischt, eingebaut und verdichtet wird oder in fixen oder mobilen Anlagen.

Das vorhandene bituminöse, wiederzuverwertende Mischgut, beziehungsweise der Ausbauphase, entsteht durch die Zerkleinerung durch Asphaltfräsen unmittelbar am ursprünglichen Einbauort.

A) BESTANDTEILE UND QUALIFIZIERUNG

1) Bindemittel

Das gesamte Bindemittel besteht sowohl aus dem, im rezyklierten Mischgut vorhandenem Bitumen als aus dem modifizierten Bitumen, welches in der Emulsion enthalten ist.

Für das Kaltzyklings muss eine kationische Bitumenemulsion mit langer Brechzeit und einem Bitumengehalt von 60% (Bezeichnung nach UNI EN 13808: C 60 BPO 6), dessen Kennwerte in **Tabelle A.1** angeführt sind, verwendet werden.

Tabelle A.1

<i>EMULSION AUS MODIFIZIERTEM BITUMEN</i>			
<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	40+/-1%	-
Bitumengehalt	UNI EN 1428	60+/-1%	5
Destillationsrückstand (Bitumen + Öldestillat)	UNI EN 1431	> 59%	5
Volumenanteil Öldestillat	UNI EN 1431	0%	-
Sedimentation nach 7 Tagen	UNI EN 12847	≤10%	3
pH-Wert	UNI EN 12850	2 – 4	-
Brechwert	UNI EN 13705-1	170 – 230	6
Mischstabilität mit Zement	UNI EN 12848	< 2	6
<i>Rückstandsbindemittel nach Abdestillation</i>			
Penetration bei 25 °C	UNI EN1426	50-70 mm·10 ⁻¹	-
Erweichungspunkt	UNI EN1427	> 60°C	-
Brechpunkt (nach Fraaß)	UNI EN 12593	< -13°C	-
Elastische Rückstellung bei 25 °C	UNI EN 13398	≥ 50%	4

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

2) Ausbauphase (UNI EN 13108 -8)

Unter Ausbauphase versteht man das Fräsgut, welches durch den, auch teilweisen, Abtrag durch Fräsen von bitumengebundenen Straßendecken auf den Baustellen im Kaltverfahren gewonnenen wird.

Wenn der Mischvorgang mit einer mobilen Anlage erfolgt, muss vor der Verwendung der Ausbauphase zur Aussonderung des Überkorns (Klumpen, Absplitterungen) über der zugelassenen oberen Stückgröße gesiebt werden. Dieser Vorgang ist nicht notwendig, wenn der Einsatz eines Pulvimixer vorgesehen ist.

Für die Zulassung des außerhalb der Baustelle gewonnenen Ausbauphases ist die Einhaltung der Anforderungen nach UNI EN 13108-8 nachzuweisen.

Der Gehalt in Gewichtsanteilen an Ausbauphase muss verbindlich im Mischgutansatz, den der Auftragnehmer dem Bauleiter vor Beginn der Arbeiten vorzuschlagen hat, angegeben werden.

3) Beigegebene Gesteinskörnung

Wenn die Korngrößenverteilung des Ausbausphalts nicht innerhalb des vorgeschriebenen Sieblinienbereichs liegt oder wenn der Bitumenanteil im Ausbausphalt größer als 5% ist, ist das Gemisch durch eine frische Gesteinskörnung mit Grob- und Feinkorn zu ergänzen; die beigegebene Gesteinskörnung entsteht aus der Aufbereitung von natürlichen Stoffen (Fels, natürliche Mineralstoffe mit abgerundeten oder scharfen Kanten).

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 verschiedene petrographische Eigenschaften aufweisen, sofern für jeden Typ die Voraussetzungen nach **Tabelle A.2** erfüllt werden.

Tabelle A.2			
GROBE GESTEINSKÖRNUNG			
<i>Kenngrößen</i>	<i>Prüfverfahren</i>	<i>Sollwerte</i>	<i>Kategorie nach UNI EN 13043</i>
Widerstand gegen Zertrümmerung (Los Angeles)	UNI EN 1097-2	≤30%	LA ₃₀
Anteil an gebrochenen Körnern	UNI EN 933-5	100%	C ₁₀₀₀
Größtkorn	UNI EN 933-1	30 mm	-
Durchgang bei Sieböffnung 0.063 mm	UNI EN 933-1	≤1%	f ₁
Widerstand gegen Frost-Tau-Wechsel	UNI EN 1367-1	≤1%	F ₁
Wasserempfindlichkeit	UNI EN 12697-12	≤30%	-
Plattigkeitskennzahl	UNI EN 933-3	≤30%	FI ₃₀
Wasseraufnahme	UNI EN 1097-6	≤1,5%	WA ₂₄ 2

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.3** erfüllt sind.

Tabelle A.3			
AGGREGATO FINE			
<i>Kenngrößen</i>	<i>Bezugsnorm</i>	<i>Sollwerte</i>	<i>Kategorie nach UNI EN 13043</i>
Sandäquivalent	UNI EN 933-8	≥60%	-
Bruchgehalt		100%	-
Plastizitätsindex	UNI CEN ISO/TS 17892-12	nicht gegeben	-
Fließgrenze	UNI CEN ISO/TS 17892-12	≤25%	-

Der Bauleiter wird, aufgrund der in den EG-Konformitätserklärungen für die Gesteinskörnungen enthaltenen Kennwerte für das laufende Jahr, die Erfüllung der Anforderungen gemäß Tabellen 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 Zulassungsprüfungen 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 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.

4) Zement

Der Zement ist als Katalysator für das Verfahren als wichtiger Bestandteil zur Regelung der Brechzeit der Emulsion zu betrachten, welche je nach Verwendungsart von größter Bedeutung sein können.

Der verwendete Zement ist gemäß Richtlinie 89/106/CEE über Baustoffe zu klassifizieren. Auf der Verpackung oder den Handelsbegleitpapieren, z. B. dem Lieferschein, muss das CE-Kennzeichen als Konformitätsnachweis nach Anhang ZA der harmonisierten Norm UNI EN 197-1 angebracht sein.

Verwendet dürfen ausschließlich Zemente der Festigkeitsklasse 32.5N der folgenden Arten werden:

- CEM I (Portland);
- CEM III (Hochofenzement);
- CEM IV (Puzzolanzement);

5) Wasser

Das Wasser darf keine schädliche Verunreinigungen oder organische Stoffe enthalten.

6) Gemisch

Das Gemisch muss eine Korngrößenverteilung innerhalb des Sieblinienbereiches nach **Tabelle A.4** aufweisen.

Tabelle A.4		
KALTREZYCLETE TRAGSCHICHT		
SIEBKURVE		
Siebsatz	ISO	Siebdurchgang
	mm	%
Sieb	80	100
Sieb	63	95-100
Sieb	40	85-100
Sieb	20	70-95
Sieb	10	50-75
Sieb	4	30-42
Sieb	2	20-35
Sieb	0.5	6-21
Sieb	0.063	3-8

Dem Fräsgut kann, bei Bedarf, eine frische Gesteinskörnung beigegeben werden.

B) STUDIE DES MISCHGUTES

Der optimale Gehalt an Zement, Wasser und Emulsion und möglicherweise die Beigabe von Mineralstoffen wird mit eigenen Laborversuchen ermittelt.

Zur genauen Erkundung der Eigenschaften des Ausbausphaltes, und um die Zugabe der frischen Gesteinskörnung zu definieren, müssen Siebanalysen (UNI EN 933-1) durchgeführt werden. Gehalt und Eigenschaften des Bitumens können auch auf Bohrkernen bestimmt werden, die aus dem zu rezyklenden Straßenbelag entnommen werden.

Bevor der Mischgutansatz (Mix Design) festgelegt wird, muss der optimale Wassergehalt auf Probemischungen mit 2% Zementgehalt dessen Kennwerte in **Tabelle B.1** festgelegt sind, bestimmt werden.

Die Probekörper mit unterschiedlichem Wassergehalt sind mit dem Gyrator nach UNI EN 12697-31 unter folgenden Versuchsbedingungen zu verdichten:

Umdrehungswinkel:	1.25° ± 0.02°
Umdrehungsgeschwindigkeit:	30 Umdrehungen/min
Vertikaler Druck in kPa:	600
Durchmesser des Probekörpers in mm:	150

Anzahl Umdrehungen: 100
 Gewicht des Probekörpers: 2800 g einschließlich Bitumen, Zement und Wasser.

Tabelle B.1						
Zement [%]	2,0					
Wasser [%]	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
Anzahl Probekörper	3	3	3	3	3	3

Jeder Probekörper muss vor und nach der Verdichtung gewogen werden, um die evtl. ausgeschiedene Wassermenge zu messen.

Die Probekörper müssen bis auf Erreichung der Massekonstanz im Ofen bei 40 °C gehalten werden, und dann der Bestimmung des Raumgewichtes (UNI EN 12697 -6/ Prozedur D) unterzogen werden. Der optimale Wassergehalt ergibt sich, wenn die maximale Raumdichte der Mischung (trocken) erreicht wird; dabei darf die Wasserausscheidung während der Verdichtung 1% nicht überschreiten.

Mit demselben Verdichtungsverfahren und mit dem optimalen Wassergehalt müssen nun Probekörper mit unterschiedlichem Gehalt (bezogen auf dem Gewicht der Zuschlagstoffe) an Bitumenemulsion und Zement hergestellt werden. Siehe **Tabelle B.2**.

Tabelle B.2									
Wasser [%]	Optimaler Gehalt								
Zement [%]	1,5			2,0			2,5		
Bitumenemulsion [%]	3,0	3,5	4,0	3,0	3,5	4,0	3,0	3,5	4,0
Anzahl Probekörper	6	6	6	6	6	6	6	6	6

Beim optimalen Wassergehalt der Mischung muss auch der abgegebene Wassergehalt der Bitumenemulsion berücksichtigt werden.

Die Probekörper müssen für 72 h bei 40 °C im Ofen reifen, und werden nach einer Lagerung von 4 h bei 25°C einer Spaltzugfestigkeitsprüfung unterzogen.

Nach einer Abbindezeit von 72 h müssen die Probekörper folgende Kennwerte aufweisen:

- Spaltzugfestigkeit R_t (N/mm²): $\geq 0,35$
- Relative indirekte Zugfestigkeit (N/mm²): ≥ 60

Auf den mit der optimalen Mischung hergestellten Probekörper muss weiters festgestellt werden.

- Steifheitsmodul (UNI EN 12697-26 Annex C) – Mittelwert von mind. 4 Probekörper
- Festigkeitsverlust nach Imbibition bei 25°C, für eine Stunde Merkur - Vakuum, Mittelwert von mind. 4 Probekörpern
- Geometrische Dichte, als Vergleich für die in situ Kontrollen bei 180 Umdrehungen (Mittelwert von mind. 4 Probekörpern)

Für den Steifigkeitsmodul müssen die Werte laut **Tabelle B.3** eingehalten werden

Tabelle B.3			
Temperatur [°C]	5	20	35
Steifheitsmodul [MPa]	≥ 3600	≥ 3000	≥ 2000

Die relative indirekte Zugfestigkeit nach Imbibition muss mind. 70% der Festigkeit der nicht imbibierten Probekörper erreichen.

Der Auftragnehmer muss dem Bauleiter mindestens 15 Tage vor Beginn der Arbeiten und für jede Aufbereitungsanlage den Mischgutansatz, den er zu verwenden beabsichtigt, vorschlagen. Für jedes vorgeschlagene Gemisch sind die durchgeführten Untersuchungen ausführlich zu belegen.

Für die Korngrößenverteilung des Mischgutes sind, gegenüber jener des vom Bauleiter genehmigten Mischgutansatzes, für die rezyklierten Gesteinskörnungen Abweichungen von höchstens $\pm 10\%$ und für die beigegebene Gesteinskörnungen von höchstens $\pm 5\%$ zulässig. Beim Gehalt an Bitumenemulsion, als gesamter Bindemittelgehalt abzüglich des Bindemittelgehalts des Fräsguts, sind Abweichungen von höchstens $\pm 0,25\%$ zulässig.

Die Sollwerte gelten sowohl für die beim Einbau entnommenen Probekörper als auch für die von den fertigen Tragschichten entnommenen Bohrkerne.

C) AUFBEREITUNG UND EINBAU DES GEMISCHS

Die Wiederverwertung vor Ort im Kaltverfahren erfolgt durch Einsatz eines Wiederaufbereitungszugs, mit Asphaltfräse, Stabilisiergerät mit Mischraum, in welchem das Fräsgut zerkleinert und gleichmäßig mit der Bitumenemulsion und dem Zement vermischt wird, und zumindest 2 Walzen.

Die Schicht ist unverzüglich nach dem Einbau zu verdichten; hierzu sind eine ≥ 18 t schwere Rüttelwalze mit einstellbaren Rüttelfrequenz und Rüttelstärke und eine Gummiradwalze mit einem statischen Gewicht von ≥ 25 t einzusetzen. Durch das Verdichtungsverfahren muss die vorgeschriebene Dichte erreicht werden.

Das Gemisch ist mit geeigneten Verfahren einzubauen und zu verdichten, damit eine gleichmäßige, genau profilierte Schicht ohne Kiesnestern, Rissen oder Ablösungen entsteht.

Statt des fahrbaren Aufbereitungszugs, kann für die Aufbereitung des Mischguts eine verstellbare, auf der Baustelle aufzustellende Aufbereitungsanlage eingesetzt werden. Das in der Anlage hergestellte Mischgut muss gleich bleibende Eigenschaften aufweisen, dessen Kennwerte jenen des aufgrund der Eignungsprüfung genehmigten Mischgutansatzes entsprechen müssen.

Die Wiederaufbereitung der Straßendecke muss bei Lufttemperaturen unter 10°C und unter allen Umständen wenn die Witterungsverhältnisse die Güte der Arbeiten beeinträchtigen können, unterbrochen werden.

D) PRÜFUNGEN

Für die Qualitätskontrolle der im Kaltverfahren wiederverwerteten, bituminösen Gemische und dessen Einbau sind Laborprüfungen an den Bestandteilen, am Mischgut und an den aus der Fahrbahndecke entnommenen Bohrkernen sowie Feldversuche durchzuführen.

Der Bauleiter bestimmt den Entnahmeort und die Anzahl der Prüfungen.

Die Bestandteile werden auf die vorgeschriebenen Anforderungen geprüft.

Am Mischgut werden der Gehalt an Bitumen, als gesamter Bindemittelgehalt abzüglich des Bindemittelgehalts des Fräsguts, der Wassergehalt und die Korngrößenverteilung der Gesteinkörnung (rezykliert und beigegeben) festgestellt.

Auf den mit der Gyratorpresse hergestellten Probekörpern werden indirekte Zugfestigkeitsprüfungen, sowie die Bestimmung des komplexen Moduls und die Ermüdung mittels Nottingham Asphalt Tester (NAT) durchgeführt.

30 Tage nach dem Einbau veranlasst der Bauleiter die Durchführung von Falling Weight Deflectometer – Prüfungen (FWD) und die Entnahme von Bohrkernen zur Überprüfung der mechanischen Eigenschaften des Gemischs und der Schichtstärken.

An den Bohrkernen werden das Raumgewicht und die Schichtstärken gemessen. Nach Ermessen des Bauleiters sind auch die viskoplastische Verformbarkeit unter konstanter Last nach CNR 106/85 und der komplexe Verformungsmodul E nach UNI EN 12697-26 zu messen.

Die **Schichtdicke** wird als Mittelwert aus 4 Messungen je in der Straßendecke entnommenen Bohrkern gemessen. 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 mittleren Schichtdicken wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Binderschicht wie folgt in % gekürzt:

$$\text{Abzug in \%} = s + 0,1 s^2$$

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

Bei **unzureichendem Bitumenemulsionsgehalt**, als gesamter Bindemittelgehalt abzüglich des Bindemittelgehalts des Fräsguts, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Tragschicht wie folgt in % gekürzt:

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

wo b : die auf 0,1% gerundete Abweichung von dem im Mischgutansatz angeführten Bitumenemulsionsgehalt oder, wenn kein Mischgutansatz vorliegt, vom Mindestgehalt von 3,5%. Der Gehalt in % wird auf das Gewicht des Fräsguts, zuzüglich jenem der beigegebenen Gesteinskörnungen und jenem des Zements bezogen.

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 Tragschicht wie folgt in % gekürzt:

$$\text{Abzug in \%} = v + 0,5 v^2$$

wo v : der Mittelwert der an den Bohrkernen ermittelten Abweichungen nach oben vom zulässigen Wert (10%). Für Straßenabschnitte mit einer Längsneigung über 6% wird der Grenzwert für den zulässigen Hohlraumgehalt (an Bohrkernen gemessen) auf 12 % erhöht.

Der Wert der **Spaltzugfestigkeit** R_t (UNI EN 12697 -23) auf nach 90 Tagen nach dem Einbau vor Ort entnommenen Bohrkernen bzw. auf der Baustelle mittels Gyrator hergestellte Probekörper (100 Umdrehungen), die für 72 h bei 40 °C im Ofen reifen, und nach einer Lagerung von 4 h bei 25°C der Prüfung unterzogen werden, darf nicht unter 0,35 N/mm² und die relative indirekte Zugfestigkeit CTI darf nicht unter 60 N/mm² sein.

Bei unzureichender Spaltzugfestigkeit wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Tragschicht wie folgt in % gekürzt

$$\text{Abzug in \%} = 100 s + (50s)^2$$

Wo s die Abweichung vom geforderten Wert (0,35 N/mm²) und dem auf den Bohrkernen oder den mit Gyrator verdichteten Probekörpern gemessenen Wert in N/mm² ist.

Wird an der fertigen Schicht eine Spaltzugfestigkeit unter 0,25 N/mm² 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.

90 Tage nach dem Einbau müssen in 95% der untersuchten Punkte, das **Elastizitätsmodul E** bestimmt mittels FWD – Prüfung, nicht unter 4000 MPa liegen. Für unter dem Sollwert E_{Soll} liegende Modulwerte wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Schicht wie folgt in % gekürzt:

$$\text{Abzug in \%} = (s / 250)^2$$

wo s : die Abweichung vom geforderten Wert (4000 MPa) und dem Mittelwert der erreichten Ergebnisse ist. Bei der Berechnung des Mittelwertes müssen Werte über 4400 MPa mit dem Wert 4400 MPa angenommen werden.

Wird an der fertigen Schicht ein E-Modul Mittelwert (wie oben bestimmt) unter 1500 MPa festgestellt, hat der Auftragnehmer auf eigene Kosten die Stabilisierte Schicht (und evtl. auch die darüberliegenden Schichten) 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 des Mischgutes vom vorgeschlagenen Mischgutansatz und wegen mangelhaftem Einbau nicht aus, sofern die Überlagerung der festgestellten Mängel nicht die einwandfreie Nutzbarkeit der Verkehrsfläche beeinträchtigt.

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 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>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