

Artikel 24

DECKSCHICHTEN MIT HELLEM BINDEMittel FÜR FUSSGÄNGERZONEN UND ORTSSTRASSEN MIT GERINGEM VERKEHR

Deckschichten aus hellem Heißasphalt für Fußgängerzonen und Ortsstraßen mit geringem Verkehr, bestehen aus, nach Gewicht oder Raummaß dosierten, natürlichen Gesteinskörnungen, hellem (durchsichtigem) Bindemittel und Zusatzmitteln.

Die verwendeten Mischungen müssen der Verordnung (UE) N. 305/2011 für Baumaterialien entsprechen. Für jede Lieferung ist eine CE Zertifizierung, im Sinne der Anlage ZA der europäisch harmonisierten UNI EN Norm 13108-1, beizulegen.

A) BESTANDTEILE UND ANFORDERUNGEN

1) Gesteinskörnung

Die Gesteinskörnung bildet den festen Bestandteil des im Heißmischverfahren hergestellten hellen Mischgutes. Sie besteht aus einem Gemisch aus groben und feinen Gesteinskörnungen und aus Produktionsfüller in Form von Feinteilen oder Fremdfüller. Die grobe und die feine Gesteinskörnung entsteht durch die Aufbereitung natürlicher Gesteine (Fels, natürliche Lockergesteine mit abgerundeten oder scharfen Kanten).

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

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

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

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

Tabelle A.1

GROBE GESTEINSKÖRNUNG					
<i>Eigenschaften</i>	<i>Bezugsnorm</i>	<i>Symbol</i>	<i>Maßeinheit</i>	<i>Sollwerte</i>	<i>Kategorie</i>
Widerstand gegen Zertrümmerung (Los Angeles)	UNI EN 1097-2	LA	%	≤20	LA ₂₅
Anteil an gebrochenen Körnern	UNI EN 933-5	C	%	100	C _{100,0}
Größtkorn	UNI EN 933-1	D	mm	16	-
Durchgang bei Sieböffnung 0.063 mm	UNI EN 933-1	f	%	≤1	f ₁
Widerstand gegen Frost-Tau-Wechsel	UNI EN 1367-1	F	%	≤1	F ₁
Plattigkeitskennzahl	UNI EN 933-3	FI	%	≤20	FI ₃₀
Wasseraufnahme	UNI EN 1097-6	WA ₂₄	%	≤1,5	WA _{24,2}
Polierwert PSV	UNI EN 1097-8	PSV	-	≥44	PSV ₄₄

Ein Anteil von zumindest 30% der gesamten zu verwendenden Gesteinskörnung, einschließlich des Sands und des Füllers, muss aus grober Gesteinskörnung (Rückstand auf Sieb ISO 4.0 mm) ohne Karbonatgestein bestehen und einen Widerstand gegen Zertrümmerung LA ≤ 20 und einem Polierwert PSV ≥44 aufweisen. 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 von Gesteinskörnungen einer einzigen Korngruppe mit Größtkorn 4 mm (D_{max}= 4 mm) zulässig.

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

Tabelle A.2

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

2) Füller

Bei der Herstellung von Heiasphalt mit hellem Bindemittel muss vorwiegend (mindestens 2/3) ein industrieller Füller aus Kalziumkarbonat mit evtl. Zusatz von Kalkhydrat (Kombinationsfüller) verwendet werden. Der restliche Teil kann aus Eigenfüller (vorzugsweise Kalksteinstaub) bestehen, der in jedem Fall eine helle Farbe haben und frei von schwarzen Bitumenresten sein muss.

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

Der Bauleiter überprüft anhand der Kennwerte ob die Gesteinskörnungen die Anforderungen gemäß Tabellen A1, A2 und A3 erfüllen, die in der Bescheinigung des CE - Kennzeichens des Gesteinskörnungsproduzenten enthalten sind. Die Bescheinigung, welche das CE - Kennzeichen und die Leistungserklärung (DoP) enthalten muss, sind dem Bauleiter mindestens 15 Tage vor Beginn der Arbeiten zu übergeben.

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

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

3) Bindemittel

Das helle (durchsichtige) Bindemittel soll bituminöser Herkunft, und ploymermodifiziert sein.

Das Bindemittel muss nach der Verordnung (UE) N. 305/2011 für Baustoffe zugelassen sein. Bei jeder Lieferung muss das CE-Kennzeichen als Konformitätsnachweis der harmonisierten Norm UNI EN 14023, angebracht sein. Die geforderten Eigenschaften des Bindemittels und die anzuwendenden Prüfverfahren sind in Tabelle A.4angeführt.

Tabelle A.4

HELLES BINDEMittel					
<i>Eigenschaften</i>	<i>Bezugsnorm</i>	<i>Symbol</i>	<i>Maßeinheit</i>	<i>Sollwerte</i>	<i>Klasse</i>
Penetration bei 25°C	UNI EN1426	-	0,1mm	50-70	4
Erweichungspunkt	UNI EN1427	-	°C	≥ 60	4
Brechpunkt (Fraaß)	UNI EN12593	-	°C	≤ - 12	7
Dynam. Viskosität bei 160°C, $\gamma = 10/s$	UNI EN 13702-1	-	Pa·s	$> 4 \cdot 10^{-1}$	
Elast. Rückverformung bei 25 °C	UNI EN 13398	R _E	%	≥ 75	2
Thermische Lagerstabilität 3 d bei 180°C Änderung des Erweichungspunktes	UNI EN 13399	-	°C	< 3	2
Werte nach RTFOT	UNI EN12607-1				
Verbleibende Penetration bei 25°C	UNI EN1426	-	%	≥ 65	7
Anstieg des Erweichungspunktes	UNI EN1427	-	°C	≤ 5	2

Der Bauleiter überprüft anhand der Kennwerte ob das helle (durchsichtige) Bindemittel die Anforderungen gemäß Tabelle A4, die in der Bescheinigung des CE - Kennzeichens des Herstellers des modifizierten Bitumens enthalten sind, erfüllt. Die Bescheinigung, welche das CE - Kennzeichen und die Leistungserklärung (DoP) enthalten muss, sind dem Bauleiter mindestens 15 Tage vor Beginn der Arbeiten zu übergeben.

4) Zusatzmittel

Zur Verringerung der **Wasserempfindlichkeit** der hellen Deckschichten müssen dem Mischgut Zusatzmittel (Haftvermittler und/oder spezielle Füller) beigegeben werden, welche die Haftung zwischen durchsichtigem Bindemittel und Gesteinskörnung verbessern. Menge und Typ des Zusatzmittels müssen im Mischgutansatz und den dazu gehörenden Prüfzertifikaten angegeben werden; sie können je nach Einbauverhältnisse, Art der Gesteinskörnung und Eigenschaften des Mittels verschieden sein. Bei der Auswahl der Art des Zusatzmittels, muss dessen Verträglichkeit mit dem sich im hellen Bindemittel befindenden Polymertyp nachgewiesen werden. Art und Menge des Zusatzmittels müssen so gewählt werden, dass der Wasserempfindlichkeitswiderstand der Mischung nach Tabellen A6 und A.7 gewährleistet ist. Die Zusatzmittel müssen mit geeigneten Geräten zugefügt werden, damit eine genaue Dosierung und eine gleichmäßige Auflösung im Bindemittel gewährleistet wird.

Um eine **hellere Farbe** zu erzielen, kann der Mischung 0,5 Gew. % Titanbioxid zugesetzt werden.

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

5) Mischgut

Das verwendete Mischgut mit hellem Bindemittel muss nach der Verordnung (UE) N. 305/2011 für Baustoffe zugelassen sein. Bei jeder Lieferung muss das CE-Kennzeichen als Konformitätsnachweis nach Anhang ZA der harmonisierten Norm UNI EN 13108-1, angebracht sein.

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

Die Mineralstoffmischung, bestimmt nach UNI EN 12697-2 Norm, muss im lt. Tabelle A.5 angeführten Durchgangsbereich liegen. Für den Bindemittelgehalt bezogen auf das Gewicht des Mineralstoffgemisches, gelten ebenfalls die Grenzwerte laut Tabelle A.5.

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 %		5,5 – 6.8

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

Die geforderten Kennwerte der Idealmischung für die bituminöse Deckschicht gehen aus den Tabellen A.6 (Gyrator) und A.7 (nach Marshall) hervor.

Tabelle A.6

PRÜFUNG AN MIT DEM GYRATOR VERDICHTETEN PROBEKÖRPERN					
<i>Eigenschaften</i>	<i>Norm</i>	<i>Symbol</i>	<i>Maßeinheit</i>	<i>Sollwerte</i>	<i>Kategorie</i>
<i>Prüfbedingungen</i>					
Externer Umdrehungswinkel				1,25° ± 0,02	
Umdrehungsgeschwindigkeit			Umdreh. /min	30	
Vertikaler Druck			kPa	600	
Durchmesser des Probekörpers			mm	100	
Hohlraumgehalt bei 10 Umdrehungen	UNI EN 12697 - 8	V	%	9 – 14	V10G _{min9}
Hohlraumgehalt bei 100 Umdrehungen (*)	UNI EN 12697 - 8	V	%	3 – 6	V _{min3,0} – V _{max6}
Hohlraumgehalt bei 180 Umdrehungen	UNI EN 12697 - 8	V	%	≥ 2	
Wasserempfindlichkeit	UNI EN 12697 - 12	ITSR	%	> 90	ITSR ₉₀
Indirekte Zugfestigkeit bei 25°C (**)	UNI EN 12697 - 23	ITS	MPa	0,65 – 1,40	
Indirekter Zugfestigkeitsbeiwert ¹ bei 25°C (**)		CTI	MPa	≥ 80	
(*) Die Raumdichte bei 100 Umdrehungen wird in der Folge mit D _G bezeichnet					
(**) An Prüfkörpern bei 100 Umdrehungen am Gyrator-Verdichter					

Tabelle A.7

PRÜFUNG AN MIT DEM MARSHALL-GERÄT VERDICHTETEN PROBEKÖRPERN					
<i>Eigenschaften</i>	<i>Norm</i>	<i>Symbol</i>	<i>Maßeinheit</i>	<i>Sollwerte</i>	<i>Kategorie</i>
<i>Verdichtung 75 Schläge x Seite</i>					
Marshall-Stabilität	UNI EN 12697 - 34	S _{min}	kN	10	S _{min10}
Marshall-Quotient		Q _{min}	kN/mm	3 – 4,5	Q _{min3}
Hohlraumgehalt (*)	UNI EN 12697 - 8	V	%	3 – 6	V _{min3,0} – V _{max6}
Wasserempfindlichkeit	UNI EN 12697 - 12	ITSR	%	> 90	ITSR ₉₀
Indirekte Zugfestigkeit bei 25 °C	UNI EN 12697 - 23	ITS	MPa	0,65 – 1,40	
Relative indirekte Zugfestigkeit bei 25 °C		CTI	MPa	≥ 80	
(*) Die Raumdichte nach Marshall wird in der Folge mit D _M bezeichnet					

B) ZULASSUNG DES MISCHGUTES

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

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

Die Prüfhäufigkeit für die Produktionskontrolle muss dem Kontrollstandard Z entsprechen.

Für die nicht in der Leistungserklärung angeführten Eigenschaften, kann der Bauleiter die Zertifizierung dieser Proben durch eine Prüfanstalt nach Artikel 59 des DPR Nr. 380/2001 d.h. durch die Prüfanstalt für Baustoffe der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol anfordern. Für die Anforderungen nach UNI EN 13108-1 sind die Baustoffe sowohl anhand von Erstprüfungen des Typs ITT als auch anhand der werkseigenen Produktionskontrolle (FPC), wie in der besagten Norm UNI EN 13108 Teile 20 und 21 angegeben, zu klassifizieren.

¹ Indirekter Zugfestigkeitsbeiwert CTI = (π/2). DRt/Dc

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

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.

C) AUFBEREITUNG DES MISCHGUTES

Das helle 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 Gesteinskörnungen 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 helle Mischgut muss gleichbleibende Eigenschaften aufweisen, dessen Kennwerte jenen des aufgrund der Eignungsprüfung genehmigten Mischgutansatzes entsprechen müssen.

Vor der Herstellung des Mischgutes mit hellem Bitumen muss das Werk sorgfältig gesäubert werden. Damit wird verhindert, dass das helle Mischgut mit Mischgutresten vorhergehender schwarzer Mischungen verschmutzt wird.

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

Das Lager für die Gesteinskörnungen muss sorgfältig vorbereitet werden, an der Oberfläche sind Lehm oder Wasseransammlungen zu beseitigen, um eine Verunreinigung der gelagerten Gesteinskörnungen zu vermeiden. Die verschiedenen Kornklassen müssen getrennt gelagert werden; die Beschickung der Vordosiereinrichtung hat mit größter Sorgfalt zu erfolgen.

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

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 Bindemittels, je nach Klasse, zwischen 150°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 hellen Deckschicht muss die Auflagefläche sorgfältig vorbereitet, gesäubert und mit einer Haftschrift besprüht werden, damit die einwandfreie Haftung zwischen den Schichten gewährleistet ist.

Als Haftschrift wird eine Emulsion aus polymermodifiziertem Bitumen mit einem automatischen Aufsprüngerät aufgespritzt. Die Verwendung eines heiß aufgespritzten, polymermodifizierten Bindemittels ist zulässig, sofern die Bindemittelmenge je Flächeneinheit unverändert bleibt.

Damit die Baumaschinen die Haftschrift befahren können, ist die frisch aufgespritzte Haftschrift mit Splitt, Sand, Füller oder Kalkmilch zu bestreuen. Körner, die nicht perfekt in der Haftschrift verankert sind, müssen mit einer motorisierten Kehrmaschine entfernt werden, bevor die darüberliegende Schicht aus Heißeasphalt eingebaut wird.

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

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

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

Tabelle D.1

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

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

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

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

E) EINBAU

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

Vor dem Einbau des hellen Mischgutes müssen Straßenfertiger und alle weiteren zum Einbau erforderlichen Maschinen und Zubehör gesäubert werden. Damit wird verhindert, dass das helle Mischgut mit Mischgutresten vorhergehender schwarzer Mischungen verschmutzt wird. Wird dies nicht eingehalten, muss der verschmutzte Abschnitt vom Auftragnehmer auf eigene Kosten die Deckschicht abgetragen und neu eingebaut werden; er haftet auch für den Schaden aus dem Verzug bei der Nutzung der Verkehrsflächen.

Die Vorschubgeschwindigkeit der Straßenfertiger darf 4 m/min nicht überschreiten, damit die Bohle das Mischgut wirkungsvoll vorverdichten kann. Die Zufuhr des Mischguts muss kontinuierlich erfolgen.

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

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

Abgebröckelte oder abgerundete Ränder sind mit einem geeigneten Gerät gerade zu schneiden.

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

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

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

Es sollten vorzugsweise Fahrzeuge mit isolierten Behältern verwendet werden, insbesondere wenn längere Transportzeiten vorgesehen sind. Die Transportmittel müssen sauber, frei von Rückständen an schwarzem

Bitumen oder anderem verunreinigendem Material und mit geeigneten Abdeckungen versehen sein, um die gesamte transportierte Masse vor Wärmeverlust, Regen und Wind zu schützen.

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

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

Mangelhafte Schichten sind unverzüglich, zu Lasten des Auftragnehmers, abzutragen und neu einzubauen.

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

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

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

Die fertige Schicht muss eine regelmäßige und 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.

Die helle Deckschicht darf erst auf die darunter liegende Schicht eingebaut werden, nachdem der Bauleiter für selbe die Einhaltung der im Projekt vorgegebenen Höhenlage, Profil, Dichte und Tragfähigkeit festgestellt hat.

F) PRÜFUNGEN

Für die Qualitätskontrolle des hellen 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 Prüfanstalt.

Die Bestandteile werden auf die vorgeschriebenen Anforderungen geprüft.

Am losen Mischgut werden der Bitumengehalt und die Korngrößenverteilung der Gesteinskörnung ermittelt. Zudem werden an mit dem Gyrator verdichteten Probekörpern die Bezugsraumdicke D_G (UNI EN 12697-9), der Resthohlraumgehalt (UNI EN 12697-8), die indirekte Zugfestigkeit ITS (UNI EN 12697-23) und die Wasserempfindlichkeit (UNI EN 12697-12) gemessen.

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

An den Bohrkernen werden der Bitumengehalt, die Korngrößenverteilung der Gesteinskörnung, der Gehalt an Grobkorn nicht-karbonatischer Natur (UNI EN 932-3), die Raumdicke, der Resthohlraumgehalt, die Verbundscherkraft nach Leutner (SN 670461) und die indirekte Zugfestigkeit ITS (UNI EN 12697-23). Vor Ort werden die **Makrotextur** und die **Griffigkeit** der Fahrbahn gemessen.

Die **Schichtdicke** wird in Einklang mit der UNI EN 12697-36 bestimmt. Der Messwert ergibt sich als Mittelwert aus 4 Messungen auf zwei senkrecht zueinander liegenden Durchmessern, die auf dem Bohrkern beiläufig angezeichnet werden. Die Schichtstärke für jeden homogenen Einbauabschnitt, ergibt sich als Mittelwert der Messwerte der 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:

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

γ_{soll} entspricht dem in der Eignungsprüfung angeführten Wert (D_G in Tabelle A.6 bzw. D_M in Tabelle A.7); in Ermangelung der Eignungsprüfung wird die Bezugsdichte der Gyrator-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.

Der **Bindemittelgehalt** wird in Einklang mit der UNI EN 12697-1 bestimmt. Bei unzureichendem Bindemittelgehalt wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die helle Deckschicht wie folgt in % gekürzt:

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

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.

Der Gehalt an **Grobkorn** mit einem Widerstand gegen Zertrümmerung $LA \leq 20$ und einem Polierwert PSV ≥ 44 wird in Einklang mit der UNI EN 932-3 bestimmt.

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

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

wo nc: der Gewichtsanteil in % der auf dem Sieb ISO 4,0 mm liegenbleibenden Karbonatgestein oder sonstigen Gesteinskörnungen mit Widerstand gegen Zertrümmerung $LA > 20$ und Polierwert PSV < 44 , bezogen auf das Gesamtgewicht der Gesteinskörnung, einschließlich des Siebdurchgangs auf dem Sieb ISO 4,0 mm und des Füllers.

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

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

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

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

Der **Hohlraumgehalt** wird in Einklang mit der UNI EN 12697-8 bestimmt. Ergeben die Prüfungen an den Bohrkernen einen Hohlraumgehalt von mehr als 6%, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die helle Deckschicht wie folgt in % gekürzt:

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

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.

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

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

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

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

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

Die **indirekte Zugfestigkeit**, bestimmt an den Bohrkernen gemäß UNI EN 12697-23, muss zwischen 0,55 und 1,40 MPa liegen.

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

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

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

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

Bei HS-Werten unter 0,30 mm hat der Auftragnehmer auf eigene Kosten die Deckschicht abzutragen und neu einzubauen; er haftet auch für den Schaden aus dem entstandenen Verzug bei der Nutzung der Verkehrsflächen.

Bei übermäßigem Bitumengehalt, Abweichung der Marshall-Steifigkeit von den zulässigen Grenzwerten, bei 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 PTV-Einheiten nach UNI EN 13036-4 gemessen. Wird eine Griffigkeit in PTV Einheiten (Pendulum Test Value) <60 festgestellt, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Deckschicht um 1% je Einheitsabweichung gekürzt.

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

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

Tabelle F.1				
STOFFPRÜFUNGEN UND ÜBERWACHUNG DER ANFORDERUNGEN				
SCHICHT	ART DES PRÜFKÖRPERS	ENTNAHMEORT	PRÜFHÄUFIGKEIT	ZU PRÜFENDE KENNGRÖSSEN
Helle Deckschicht	Grobe Gesteinskörnung	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.1
Helle Deckschicht	Feine Gesteinskörnung	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.2
Helle Deckschicht	Füller	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.3
Helle Deckschicht	Bitumen	Tank	Wöchentlich oder je 2500 m ³ Einbau	Laut Tabelle A.4
Helle Deckschicht	Unverdichtetes Mischgut	Straßenfertiger	Täglich oder je 10.000 m ² Einbau	Kennwerte nach Mischgutansatz Wasserempfindlichkeit
Helle Deckschicht	Bohrkerne für Schichtdicke	Fahrbahndecke	Je 200 m Einbaubahn	Solldicke
Helle Deckschicht	Bohrkerne (*)	Fahrbahndecke	Je 1000 m Einbaubahn	Bitumen-Hohlraumgehalt; Gehalt an SBS Polymeren, Siebkurve, Gehalt an karbonathaltigem Grobkorn, Hohlraumgehalt, Schichtenverbund, indirekte Zugfestigkeit
Helle Deckschicht	Fahrbahndecke	Fahrbahndecke	Je 500 m Einbaubahn	HS ≥ 0,40
Helle Deckschicht	Fahrbahndecke	Fahrbahndecke	Je 500 m Einbaubahn	PTV ≥ 60
(*) die Bohrkerne müssen in einem Mindestabstand von einem Meter von festen Hindernissen wie Schächte, Kanalisationen, Kanaldeckel, Brunnen, Bordsteine, usw. entnommen werden				