



## Ausführung von Belagsarbeiten

[2] SN 640'430 Walzasphalt;  
Konzeption, Ausführungsvorschriften, Anforderungen an eingebaute Beläge

### 5.1. Einbauvorbereitung (zu Ziffer E [2])

#### 5.1.1 Bitumenhaltige Unterlage (zu Ziffer 26 von [2])

##### Schichtenverbund

Ein guter Schichtenverbund besteht aus Verzahnung und Verklebung. Das ergibt für die Praxis:

- Die Unterlage muss sauber sein und an ihrer Oberfläche einen frischen, lückenlosen Bitumenfilm besitzen.
- Der Einbau "frisch auf frisch" bietet die besten Voraussetzungen für den Schichtenverbund.
- Ist der Bitumenfilm an der Oberfläche nicht mehr frisch (z.B. verstaubt) oder nach längerer Liegezeit nicht mehr vorhanden, muss er durch Ansprühen der Unterlage erneuert werden.
- Wo hohe Schubkräfte auftreten (Wendekehren, Wendeplatten, starkes Gefälle), sind glatte Oberflächen zur Verzahnung durch leichtes Anfräsen aufzurauen.

#### 5.1.2 Haftvermittler (zu Ziffer 28 von [2])

- Der Haftvermittler soll gleichmässig und dem Zustand der Oberfläche entsprechend sparsam aufgesprüht werden. Für Flächen > 1'000 m<sup>2</sup> sind dazu Balkenbrausen zu verwenden.
- Die angesprühte Fläche sollte vor dem Mischguteinbau vollständig abgetrocknet sein, weil eingeschlossenes Wasser den Schichtenverbund beeinträchtigt.
- Die angesprühte Fläche hat eine stark verminderte Griffigkeit und muss deshalb vom Verkehr freigehalten werden.
- Es darf max. eine Tageseinbauetappe vorggesprüht werden.

#### 5.1.3 Anschlüsse (zu Ziffer 29 von [2])

##### Schachtüberbauten

Bei Trag- und Binderschichten sind die Schachtüberbauten nachträglich an die Belagshöhe anzupassen. Die Schachtabdeckungen sind dabei 1 – 2 cm tiefer als oberkant Belag zu versetzen. Die Ergänzung auf die Deckbelagshöhe erfolgt mittels Zwischenrahmen. Für das Untergiessen und Zuputzen sind frosttausalzbeständige Materialien zu verwenden.

### 5.2 Transport, Einbauen, Verdichten (zu Ziffer F von [2])

#### 5.2.1 Witterung (zu Ziffer 30 von [2])

Deckschichten sind bei warmer und trockener Witterung einzubauen. Bei Regen ist die Arbeit einzustellen. Die Temperatur der Unterlage muss mind. + 15°C betragen. Deckschichtarbeiten dürfen ausschliesslich in der Zeit zwischen Mitte Mai bis Mitte September ausgeführt werden.

Bei Binder- und Tragschichten bis 60 mm Dicke hat die Unterlage mind. + 10° C zu betragen. Bei starkem Regen, wenn ein geschlossener Wasserfilm entsteht, darf nicht eingebaut werden.



Bei Binder- und Tragschichten über 60 mm hat die Lufttemperatur mind. + 5° C zu betragen. Die Unterlage darf nicht gefroren oder aufgeweicht sein. Auch hier darf bei starkem Regen, wenn ein geschlossener Wasserfilm entsteht, nicht eingebaut werden.

### **5.2.2 Transport des Asphaltmischgutes** (zu Ziffer 31 von [2])

Die Lieferung des Mischgutes muss so bemessen sein, dass ein kontinuierlicher Einbau möglich ist. Das heisst, Standzeiten von Transportfahrzeugen und Einbaumaschinen sind durch fortlaufende Beschickung der Einbaumaschine mit Belagsmischgut möglichst zu vermeiden. Die Transportfahrzeuge sind dabei soweit als möglich durch die Einbaumaschine zu stossen.

Das Mischgut ist auf dem Transport immer sorgfältig vor Witterungseinflüssen zu schützen (abdecken).

### **5.2.3 Einbauen des Asphaltmischgutes** (zu Ziffer 32 von [2])

#### **Maschineller Einbau**

Der zulässige Bereich für die Einbaugeschwindigkeit beträgt 1.2 m/min. bis 3.0 m/min.

In Steigungen ist, wo immer möglich bergaufwärts einzubauen.

Das Mischgut in der Mulde des Belagsfertigers muss bei Schichtdicken  $\leq 50$  mm eine minimale Temperatur von 130° C für B 70/100 und 125° C für B 100/150 und bei Schichtdicken  $> 50$  mm eine minimale Temperatur von 120° C für B 70/100 und 115° C für B 100/150 aufweisen, ansonsten darf nicht eingebaut werden.

Die Vorverdichtung des Fertigers, welche für den endgültigen Verdichtungsgrad und die Ebenheit entscheidend ist, muss über den ganzen Balken gleichmässig hoch sein. Diese kann mittels eines Isotopengerätes unmittelbar kontrolliert und eingestellt werden. (Frequenz und Einbaugeschwindigkeit sind abhängig von Schichtstärke und Mischguteigenschaften).

Der mit der Isotopensonde in einem Querprofil direkt hinter dem Fertiger gemessene Verdichtungsgrad muss mindestens folgende Anforderungen erfüllen:

Mittelwert  $> 85$  %; Spannweite zwischen grösstem und kleinstem Wert maximal 3 %.

Massgebend ist die Endverdichtung.

#### **Handeinbau**

Beim Handeinbau ergeben sich schlechtere Einbaubedingungen wie geringere Einbauleistung, fehlende Vorverdichtung und grössere Temperaturverluste bis zum Einsatz der Walzen. Deshalb sind Handeinbauflächen auf das absolute Minimum zu reduzieren.

Für Rad- und Gehwege sind wenn immer möglich Kleinfertiger einzusetzen.

### **5.2.4 Verdichten des Mischgutes** (zu Ziffer 34 von [2])

#### **Einsatzgeräte und Wirkung**

Statische Glattradwalzen haben eine begrenzte Tiefenwirkung. Sie erzeugen eine gute Ebenheit und werden vorzugsweise zum Abglätten von Deckschichten eingesetzt. Die Antriebsachse muss zum Fertiger gerichtet sein, damit Bugwellen und Walzrisse vermieden werden.

Gummiradwalzen erzeugen dank der Knetwirkung der Reifen einen besonders guten Porenschluss. Deshalb sind sie dort nicht einzusetzen, wo eine offenporige Oberfläche erwünscht ist (Splittmastixbeläge, AC MR 8, etc.).



## Ausführung von Belagsarbeiten

Vibrationswalzen haben eine grosse Tiefenwirkung und sind speziell bei schwerverdichtbarem Mischgut den anderen Walzen überlegen. Um eine strukturelle Schädigung des eingebauten Mischgutes zu vermeiden, sollten sie nur bei Temperaturen über 100°C eingesetzt werden.

### Walzeinsatz

Das Mischgut ist mit möglichst hoher Vorverdichtung einzubauen. Hohe Vorverdichtung erspart Walzarbeit und reduziert die Gefahr von Schäden durch fehlerhaftes Walzen.

Direkt hinter dem Fertiger sind wirksame Walzen einzusetzen.

Auf dünnen Deckschichten können zu viele Walzübergänge mit Vibration den Schichtverbund verschlechtern. 3 - 4 Passen sind normalerweise optimal.

Um eine gute und gleichmässige Verdichtung zu erreichen, hat sich der Einsatz von 3 Walzen in der Reihenfolge Vibro-, Gummirad- und statische Glattmantelwalze bewährt.

Grundsätzlich ist die Wahl der Walzen und die Reihenfolge des Einsatzes den örtlichen Gegebenheiten anzupassen. Massgebend ist, dass die geforderten Verdichtungswerte erreicht werden.

Werden 2 Schichten im gleichen Jahr eingebaut, so kann bei der ersten Schicht auf die Gummiradwalze verzichtet werden, sofern die notwendige Verdichtung erreicht wird.

Die Arbeitsfugen sind ohne Vibration (mit schwerer Glättewalze) zu verdichten, um Kornzertrümmerungen im Nahtbereich zu vermeiden. Aus demselben Grunde sind Profilierungen mit Pneuradwalzen zu verdichten.

Jeder Walzenführer muss unbedingt darüber informiert sein, wie viel Walzübergänge und welche Bahnbreite seinem Gerät zugedacht sind. Die Verdichtung muss ausreichend und über die ganze Breite gleichmässig sein. Mit dem Walzen wird immer hinten auf dem bereits verdichteten Belag begonnen und zum Fertiger hin und in derselben Bahn zurückgefahren.

Das Übersetzen, d.h. das Wechseln auf die nächste Bahn, erfolgt stets hinten auf dem durch die zweite Walze verdichteten Belag um eine volle Walzbreite mit einer Überlappung von ca. 10 cm.

### 5.2.5 Arbeitsnähte (zu Ziffer 36 von [2])

Die besten Voraussetzungen für gute Längsnähte bietet der Einbau "heiss an heiss" mit zwei Fertigern im gestaffelten Einsatz.

Ist diese Arbeitsweise nicht möglich, so muss einer guten Ausführung der Arbeitsnähte besondere Beachtung geschenkt werden. Der Einbau ist so zu organisieren, dass möglichst wenige Arbeitsnähte entstehen. Der Arbeitsablauf ist vor Arbeitsbeginn mit der Bauleitung abzusprechen. Auf dem gesamten Belagsquerschnitt müssen alle Längsnähte und Anschlüsse um mind. 15 cm gegeneinander versetzt werden.

### Einbau „heiss an kalt“ ohne Fugenbänder

Für eine optimale Nahtqualität ist eine gute Verzahnung und Verklebung die Voraussetzung.

Dabei ist folgendes zu beachten:

- Die erste Einbaubahn muss bis zur Kante (Arbeitsnaht) konstant und normkonform verdichtet sein.
- Die Kante selbst sollte leicht angeschrägt bis vertikal sein.



## Ausführung von Belagsarbeiten

- Das Herstellen der Kante kann erfolgen:
  - Mittels Kantenschragformer am Fertiger.
  - Mittels Anpressrad an Vibrowalze.
  - Durch Abschneiden eines Streifens mit einem an der Walze befestigten Schneidrad, solange das eingebaute Mischgut noch warm ist.
- Für die Verklebung der Naht bestehen folgende Möglichkeiten:
  - Das Anstreichen der Kante mit Heissbitumen (nicht überhitzen!).
  - Das Anstreichen der Kante mit einer bituminösen Anstrichmasse.

### Einbau „heiss an kalt“ mit bituminösen Fugenbändern

Bei der Verwendung von bituminösen Fugenbändern ist der Verarbeitung besondere Beachtung zu schenken. Das kalte Anklopfen des Fugenbandes führt höchstens zu einer Montagehaftung. Die Gefahr späterer Fugenöffnung ist hier besonders gross.

In der Praxis sind folgende Punkte zu beachten:

- Das Ausbilden der Fugenflanke der ersten Einbaubahn kann auf unterschiedliche Art und Weise erfolgen:
  1. Durch Abschneiden eines Streifens mit einem an der Walze befestigten Schneidrades, solange das eingebaute Mischgut noch warm ist.
  2. Mittels Kantenschragformer (Anpressrad) an der Vibrowalze beim noch warmen Mischgut.
- Die Kante der ersten Einbaubahn muss sauber sein. Dem ist insbesondere beim Nassschneiden besondere Beachtung zu schenken.
- Die Kante ist mit einem bituminösen Voranstrich zu versehen, der auf das verwendete Bitumenfugenband abgestimmt ist.
- Der Voranstrich muss trocken sein, bevor das Bitumenfugenband appliziert wird.
- Das Bitumenfugenband soll mindestens dieselbe Höhe haben wie die Dicke des eingebauten Belages, darf aber auch bis zu 5 mm überstehen.
- Das zu applizierende Bitumenfugenband muss auf der Seite, die gegen den bestehenden Belag zu liegen kommt, mit Propangas angeheizt werden, so dass ein etwas flüssiger Bitumenfilm entsteht.
- Dies ergibt beim Anpressen des Bitumenbandes zusammen mit dem bitumenhaltigen Haftgrund auf der Belagskante eine optimale Verklebung. Der Einsatz der Gasflamme ist zwingend.
- Das Band sollte nicht zu früh angeklebt werden, damit die Transportfahrzeuge die fertig vorbereitete Fuge nicht überfahren.
- Die Verbindung auf der „heissen“ Seite erfolgt durch die Einbautemperatur des Mischgutes.

### Walzen der Längsnähte

Bei der Nahtverdichtung arbeitet die Walze auf dem kalten Belag ohne Vibration und mit 10- 20 cm Überlappung auf den heissen Belag.

Bei starkem Verkehr und Platzmangel wird die Naht mit der Walze auf dem heissen Belag mit 10 - 20 cm Überlappung auf den kalten Belag gewalzt.



## Ausführung von Belagsarbeiten

### 5.2.6 Belagsränder (zu Ziffer 37 von [2])

#### Mit Randeinfassungen (zu Ziffer 37.1 [2])

Die Belagsfläche muss die Belagsabschlüsse um max. 10 mm und die inneren Einbauten um max. 5 mm überragen.

#### Ohne Randeinfassungen (zu Ziffer 37.2 [2])

Die Ränder der bituminösen Schichten sind einwandfrei zu verdichten und seitlich anzuklopfen. Sie sind auf etwa 5 cm Breite sowie auf der Seitenfläche mit einem Anstrich zu versehen. Trag- und Binderschichten werden ausschliesslich mit seitlich angebrachten Abkantblechen eingebaut.

Rigolen werden bei 1-schichtigen AC T und bei Deckschichten mit der Einbaumaschine ausgebildet. Bei 2-schichtigen AC T wird die Rigole nach dem Einbau der 2. Schicht eingefräst. Die Rigolenbreite hat dabei mind. 50 cm, resp. mind. 30 cm zu betragen. In diesem Fall wird in der Planie die Rigole nicht ausgebildet.

Rigolen (AC T, AC) sind mit einem Anstrich zu versehen. Bei AC T-Rigolen ist der Anstrich mit Emulsion (60%) auszuführen (mind. 1.5 kg/m<sup>2</sup>), bei AC-Rigolen mit einer bituminösen Schlämme (mind. 2.0 kg/m<sup>2</sup>).

### 5.2.7 Verkehrsfreigabe (zu Ziffer 41 [2])

Jeder Belag sollte vor dem Einbau einer weiteren Schicht sowie vor der Verkehrsfreigabe auf seiner Gesamtdicke ausgekühlt sein, ansonsten können Unebenheiten wie Spurrinnen etc. auftreten.

Auf jeden Fall ist aber darauf zu achten, dass die Verkehrsfreigabe für den frisch eingebauten Belag so spät als möglich erfolgt. Durch Wässern des frisch eingebauten Belages kann die Abkühlung beschleunigt werden.

Bei allen Oberflächenbehandlungen ist der lose, ungebundene Splitt vor der Verkehrsübergabe abzusaugen (keine mechanische Einwirkung wie Bürsten etc.).

## 5.3 Anforderungen an die eingebauten Beläge und Kontrollen der Schichten (zu Ziffer G [2])

### 5.3.1 Verdichtungsgrad (zu Ziffer 43 [2])

#### Verdichtungsgrad mit der Isotopsonde gemessen

Massnahmen bei ungenügender Verdichtung des eingebauten Belags werden nicht aufgrund von Isotopsondenmessungen sondern ausschliesslich aufgrund von Prüfungen an Belagsbohrkernen ergriffen. Aufgrund der kleineren Messgenauigkeit der Isotopsondenmessungen ist deshalb für den Verdichtungsgrad ein entsprechend grosses Vorhaltemass einzurechnen.



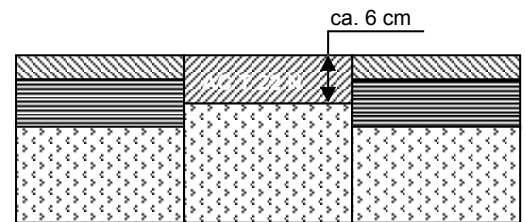
## 5.4 Grabenauffüllung

Der Graben ist bis UK Belag mit zugeführtem Koffermaterial in verdichteten Schichten zu max. 40 cm Stärke aufzufüllen. Die minimale Kofferstärke beträgt 80 cm.

Bei besonderen Umständen kann mit Zustimmung des zuständigen Bezirks (siehe nächste Seite) das vorhandene Material wieder in verdichteten Schichten eingefüllt werden.

### 5.4.1 Provisorische Instandsetzung

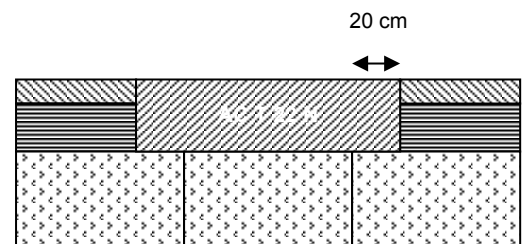
- Nachverdichten der Fundationsschicht
- Erstellen der Rohplanie
- Einbauen und Verdichten der AC T 22 N ca. 6 cm stark



### 5.4.2 Definitive Instandsetzung

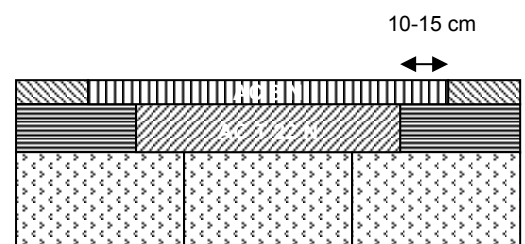
#### Phase 1

- Nachschneiden des Belages 20 cm ausserhalb des Grabenrandes
- Erstellen der Reinplanie
- Reinigen und Vorbehandeln der Schnittflächen
- Einbauen und Verdichten der Tragschicht von UK vorhandener Belagsstärke bis OK Strasse mit AC T 22 N, pro Schicht max. 9.0 cm



#### Phase 2

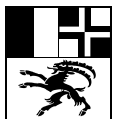
- Abfräsen der Tragschicht auf die Stärke der Deckschicht mit 10 - 15 cm Überlappung
- Reinigung und Voranstrich der Tragschicht
- Vorbehandlung der Schnittflächen (Fugenband)
- Einbauen und Verdichten der Deckschicht mit AC 8 N, 3.0 cm stark



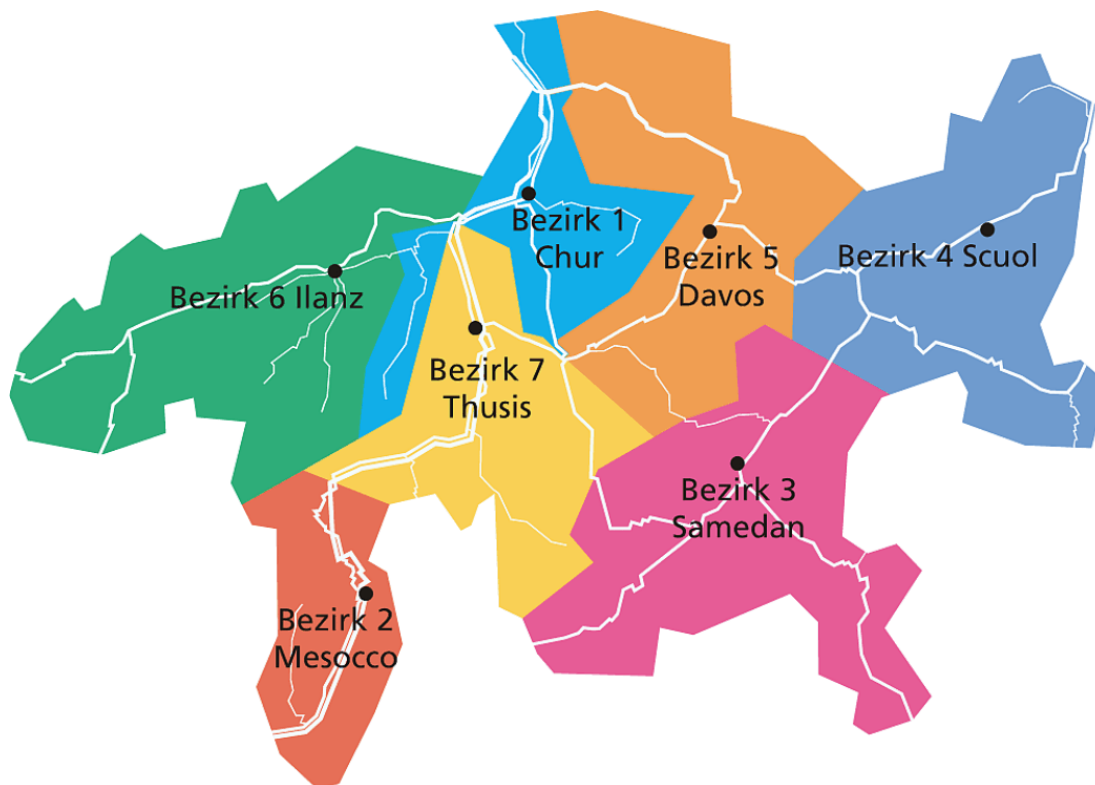
Nach einmaliger Aufforderung zu erfüllen, sonst Ausführung durch Tiefbauamt gegen Verrechnung

### 5.4.3 Anmerkungen

1. Bei einschichtigen Belägen sind nach einem Jahr eingetretene Setzungen zu fräsen und mit AC T N-Mischgut von geeigneter Körnung auszugleichen.
2. Für den Voranstrich der gefrästen Tragschicht ist Bitumenemulsion zu verwenden.
3. Für die Vorbehandlung der Schnittflächen ist zu verwenden:
  - a) bei Tragschichten: Heissbitumen oder geeignete Anstrichmasse
  - b) bei Deckschichten: Bituminöses Fugenband
4. Für die Ergänzung der Deckschicht ist dasselbe Mischgut zu verwenden wie bei der bestehenden Deckschicht.
5. Bei Baubeginn ist der zuständige Bezirk des Tiefbauamtes Graubünden zu benachrichtigen.



## 5.5 Bezirkseinteilung



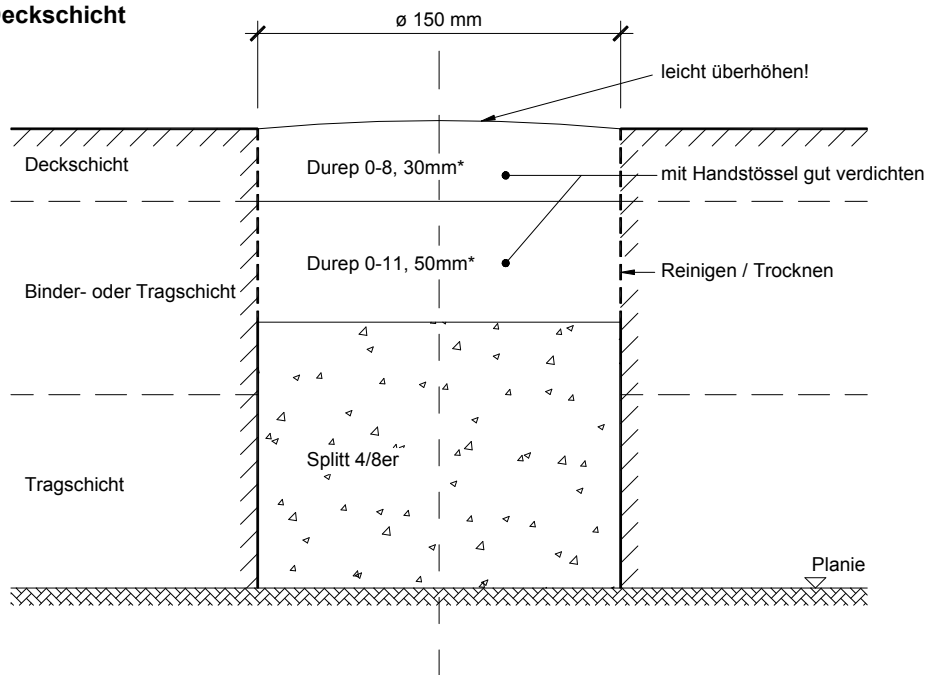
Bezirk 1	Chur	Ringstrasse 11 7001 Chur	Tel. 081 257 57 11 Fax 081 257 57 99 <a href="mailto:info.b1@tba.gr.ch">info.b1@tba.gr.ch</a>
Bezirk 2	Mesocco	6563 Mesocco	Tel. 091 822 99 11 Fax 091 822 99 00 <a href="mailto:info.b2@tba.gr.ch">info.b2@tba.gr.ch</a>
Bezirk 3	Samedan	Cho d'Punt 55 7503 Samedan	Tel. 081 257 68 00 Fax 081 257 68 01 <a href="mailto:info.b3@tba.gr.ch">info.b3@tba.gr.ch</a>
Bezirk 4	Scuol	7550 Scuol	Tel. 081 257 69 69 Fax 081 257 69 68 <a href="mailto:info.b4@tba.gr.ch">info.b4@tba.gr.ch</a>
Bezirk 5	Davos	Werkhof 7276 Davos Frauenkirch	Tel. 081 257 68 60 Fax 081 257 68 50 <a href="mailto:info.b5@tba.gr.ch">info.b5@tba.gr.ch</a>
Bezirk 6	Ilanz	Via Crappa Grossa 14 7130 Ilanz	Tel. 081 257 68 88 Fax 081 257 68 89 <a href="mailto:info.b6@tba.gr.ch">info.b6@tba.gr.ch</a>
Bezirk 7	Thusis	Palastrasse 5 7430 Thusis	Tel. 081 632 55 11 Fax 081 632 55 04 <a href="mailto:info.b7@tba.gr.ch">info.b7@tba.gr.ch</a>



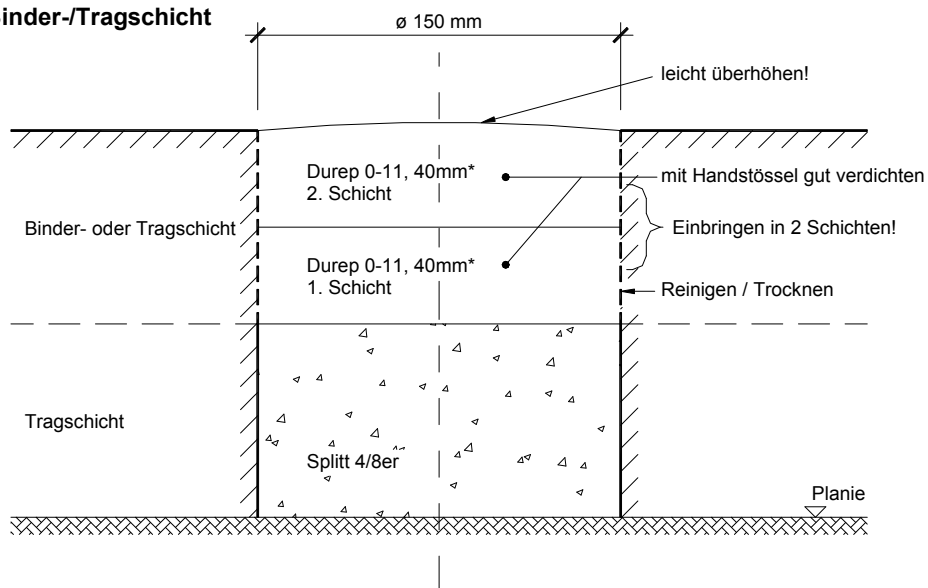
## INSTANDSETZEN VON BOHRKERN - ENTNAHMESTELLEN

mit Kaltmischgut (NPK 112, Pos. 315.103)

### Beispiel Deckschicht

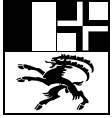


### Beispiel Binder-/Tragschicht



\* oder gleichwertiges Produkt  
Verarbeitung der Produkte gem. techn. Merkblatt der Hersteller!

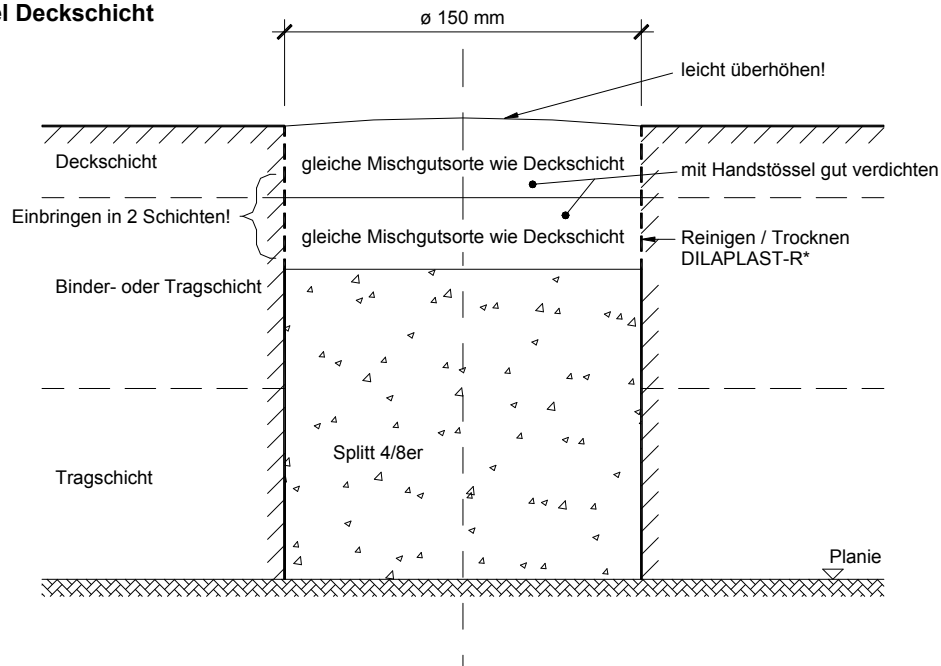




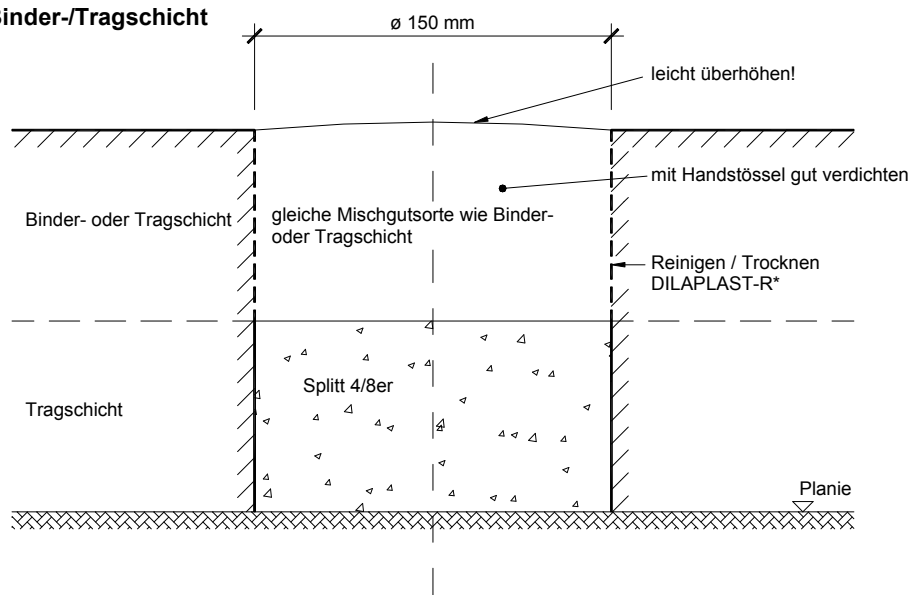
## INSTANDSETZEN VON BOHRKERN - ENTNAHMESTELLEN

mit Heissmischgut (NPK 112, Pos. 315.101)

### Beispiel Deckschicht



### Beispiel Binder-/Tragschicht



\* oder gleichwertiges Produkt  
Verarbeitung der Produkte gem. techn. Merkblatt der Hersteller!



## **5.6 Beurteilung der Mischgutqualität gemäss den Anforderungen des TBA GR**

Gemäss BB2, Anhang 9, Ziffer 6.6 sind die Prüfergebnisse zwischen Bauherr und Unternehmer laufend auszutauschen.

In der nachfolgenden Beilage „Beispiel Mischgutbeurteilung“ ist ein Beispiel einer Zusammenstellung des Unternehmers zur Probenahme und Prüfung von Mischgut gemäss Anhang 9, Ziffer 6.6.2 aufgeführt. Es sind die Proben von 2 Tagesetappen ausgewertet und zusammengestellt.

Die Tabellen geben Auskunft über die Zuordnung der Proben und Rückstellproben zu den Tagesetappen.