[2] VSS 40'430 Walzasphalt; Konzeption, Ausführungsvorschriften, Anforderungen an eingebaute Beläge (disponibile solo in tedesco e francese)

5.1. Preparazione per la posa (in merito al punto E [2])

5.1.1 Fondazione bituminosa (in merito al punto 26 di [2])

Coesione tra gli strati

Una buona coesione tra gli strati consiste in ingranamento e incollamento. Per la prassi ciò ha le conseguenze seguenti:

- La fondazione deve essere pulita e la sua superficie deve disporre di un film di bitume fresco e continuo.
- La posa "fresco su fresco" offre i requisiti migliori per la coesione tra gli strati.
- Se il film di bitume in superficie non è più fresco (ad es. coperto di polvere) oppure non è più presente siccome è trascorso del tempo dalla sua applicazione, esso deve essere ripristinato con una nuova spruzzatura della fondazione.
- Nei punti in cui si sprigionano grandi forze di spinta (tornanti, piattaforme di manovra, forti pendenze), per permettere l'ingranamento le superfici lisce devono essere rese ruvide con una leggera fresatura.

5.1.2 Promotore di adesione (in merito al punto 28 di [2])

- Il promotore di adesione deve essere spruzzato con parsimonia in modo uniforme e corrispondente allo stato della superficie. Per superfici > 1'000 m2 vanno inoltre utilizzate autocisterne spruzzatrici.
- La superficie spruzzata dovrebbe essere completamente asciutta prima della posa del conglomerato, siccome l'acqua racchiusa compromette la coesione tra gli strati.
- La superficie spruzzata ha un'aderenza nettamente ridotta e perciò deve essere libera dal traffico veicolare.
- È ammesso spruzzare al massimo una sezione di posa giornaliera.

5.1.3 Raccordi (in merito al punto 29 di [2])

Sovrastrutture di pozzi

Negli strati portanti e con funzione di legante le sovrastrutture dei pozzi devono essere adeguate a posteriori all'altezza della pavimentazione. Le coperture dei pozzi devono essere posizionate da 1 a 2,5 cm al disotto dello spigolo superiore della pavimentazione. Il completamento fino all'altezza dello strato di rivestimento avviene con dei telai intermedi. Per la sottocolatura e i riempimenti occorre utilizzare materiali autorizzati resistenti al sale antigelo (conformemente all'elenco «Prodotti autorizzati UT GR»).

5.2 Trasporto, posa, compattazione (in merito al punto F di [2])

5.2.1 Condizioni climatiche (in merito al punto 30 di [2])

Gli strati di rivestimento devono essere posati in condizioni climatiche calde e secche. In caso di pioggia il lavoro deve essere interrotto. La temperatura della fondazione dovrebbe raggiungere almeno + 15°C. Di norma, i lavori agli strati di rivestimento possono essere svolti tra metà maggio e metà settembre. Le deroghe devono essere discusse imperativamente in precedenza con il funzionario incaricato pavimentazione UT GR.

Per strati portanti e con funzione di legante fino a uno spessore di 60 mm la fondazione dovrebbe avere una temperatura di almeno + 10° C. In caso di pioggia intensa, non è ammesso posare degli strati se si forma una pellicola di acqua ininterrotta.

Per strati portanti e con funzione di legante con spessore superiore a 60 mm la temperatura dell'aria dovrebbe raggiungere almeno + 5° C. La fondazione non deve essere ghiacciata o molle. Anche in questo caso, non è ammesso posare degli strati con pioggia intensa se si forma una pellicola di acqua ininterrotta.

5.2.2 Trasporto del conglomerato asfaltico (in merito al punto 31 di [2])

La consegna del conglomerato deve essere calcolata in modo da permettere una posa continua. Ciò significa che occorre evitare il più possibile i periodi di sosta dei veicoli di trasporto e delle finitrici tramite l'alimentazione continua della finitrice con conglomerato bituminoso. Se possibile, i veicoli di trasporto devono essere spinti dalla finitrice.

Durante il trasporto il conglomerato deve essere protetto da influssi esterni con provvedimenti adeguati. L'impiego di veicoli con thermobox e con cassone coibentato viene caldamente raccomandato. Di norma l'impresa non ha diritto a indennizzi supplementari per questa prestazione. Questo onere va incluso nelle posizioni relative alla pavimentazione (vale per posa manuale e meccanica).

5.2.3 Posa del conglomerato asfaltico (in merito al punto 32 di [2])

Posa meccanica

La posa deve avvenire in modo possibilmente continuo e a velocità uniforme. Le interruzioni del lavoro della finitrice devono essere ridotte al minimo indispensabile.

In caso di strade con pendenza, dove possibile occorre posare il conglomerato procedendo in salita.

Il conglomerato nella vasca della finitrice deve raggiungere una temperatura minima di 130°C per B 70/100 e di 125° C per B 100/150 per spessori ≤ 50 mm e una temperatura minima di 120° C per B 70/100 e di 115° C per B 100/150 per spessori > 50 mm. In caso contrario non è ammesso procedere alla posa.

La compattazione preliminare della finitrice, decisiva per il grado di compattazione e per la planarità finale, deve essere uniforme su tutto il massetto. La compattazione preliminare può essere controllata e regolata direttamente con una sonda a isotopi. (Frequenza e velocità di posa dipendono dallo spessore degli strati e dalle caratteristiche del conglomerato).

Il grado di compattazione misurato subito dopo il passaggio della finitrice con una sonda a isotopi in un profilo trasversale deve soddisfare almeno i requisiti seguenti:

valore medio > 85 %; variazione tra il valore massimo e quello minimo 3 %.

È determinante la compattazione finale.

Posa manuale

Con la posa manuale risultano condizioni meno favorevoli come compattazione preliminare minima o assente e maggiori perdite di calore fino all'intervento del rullo compressore. Perciò le superfici posate a mano devono essere ridotte al minimo indispensabile.

Per piste ciclabili e marciapiedi occorre utilizzare se possibile piccole finitrici.

5.2.4 Compattazione del conglomerato (in merito al punto 34 di [2])

Strumenti di lavoro ed effetto

I rulli compressori a ruota liscia statici producono un effetto limitato in profondità. Producono una buona planarità e vengono utilizzati preferibilmente per lisciare gli strati di copertura. L'asse provvisto di trazione andrebbe di regola orientato verso la finitrice per evitare onde e fessure.

Grazie all'effetto impastante delle ruote, i rulli con ruote gommate permettono una chiusura particolarmente efficace dei pori. Perciò non vanno impiegati nei casi in cui si intende mantenere una superficie porosa (pavimentazioni splittmastix, AC MR 8, ecc.).

I rulli vibratori hanno un grande effetto in profondità e offrono un risultato migliore rispetto agli altri rulli in particolare in caso di conglomerato difficilmente compattabile. Per evitare di danneggiare la struttura del conglomerato posato, essi andrebbero utilizzati solo con temperature superiori ai 100°C.

Utilizzo del rullo

Il conglomerato va posato e compattato in modo possibilmente continuo, normalmente dal basso verso l'alto con un grado di compattazione preliminare possibilmente elevato. Un elevato grado di compattazione preliminare riduce il lavoro con il rullo e il pericolo di danni dovuti a una rullatura errata.

Immediatamente dietro alla finitrice devono essere utilizzati rulli efficaci.

Passaggi eccessivi del rullo con vibrazione su strati di copertura sottili possono compromettere la qualità della coesione tra gli strati. Di solito sono ideali 3 - 4 passaggi.

Per ottenere una compattazione buona e uniforme si è dimostrato valido l'impiego di 3 rulli nella sequenza rullo vibratore, rullo con ruote gommate e rullo liscio.

In caso di larghezze di posa superiori alla media, condizioni meteorologiche critiche, utilizzo di diverse finitrici e anche in caso di forti pendenze, il numero di compattatrici deve essere adeguato alle condizioni. In linea di principio occorre accompagnare ogni ciclo di finitrice con un ciclo completo del rullo.

La scelta definitiva dei rulli e la successione degli impieghi va adeguata alle condizioni locali e rientra nella responsabilità dell'impresario. È determinante il raggiungimento dei valori di compattazione richiesti.

Se 2 strati vengono posati nello stesso anno, se viene raggiunta la compattazione necessaria è possibile rinunciare al rullo con ruote gommate per il primo strato.

I giunti di costruzione devono essere compattati senza vibrazione (con rullo pesante con ruote lisce) per evitare la frantumazione dei granelli nei settori di giunzione. Per lo stesso motivo, le profilature vanno compattate con rulli con ruote gommate o rulli tandem.

Ogni conducente di rullo deve essere assolutamente informato in merito al numero di passaggi e alla larghezza di carreggiata per cui il suo veicolo è pensato. La compattazione deve essere sufficiente e uniforme su tutta la larghezza. Con il rullo si inizia sempre dietro sulla pavimentazione già compattata, si procede verso la finitrice e si torna sulla stessa carreggiata.

La traslazione, vale a dire lo spostamento sulla prossima carreggiata, avviene sempre dietro, sulla pavimentazione già compattata dal secondo rullo, ed è pari alla larghezza completa del rullo con una sovrapposizione di circa 10 cm.

La compattazione dei bordi deve essere eseguita con attenzione particolare.

5.2.5 **Giunti di costruzione** (in merito al punto 36 di [2])

I presupposti migliori per una buona qualità dei giunti longitudinali sono dati se la posa di conglomerato caldo immediatamente adiacente (senza giunto) avviene con l'impiego di due finitrici in posizione scaglionata. Va mantenuta la distanza minima possibile tra le due finitrici.

Se questo metodo di lavoro non è possibile, occorre prestare particolare attenzione a un'esecuzione accurata dei giunti di costruzione. La posa va organizzata in modo che risulti il numero minore possibile di giunti di costruzione. Lo svolgimento dei lavori deve essere discusso con la direzione dei lavori prima del loro inizio.

Posa "caldo contro freddo" senza nastri per giunti

Per una qualità ottimale dei giunti, è fondamentale un buon ingranamento e incollamento.

In questo contesto occorre prestare attenzione agli aspetti seguenti:

- La prima fascia di posa deve essere uniforme e compattata conformemente alla norma fino allo spigolo (ripresa di lavoro).
- Lo spigolo dovrebbe essere leggermente smussato e pulito.
- Lo spigolo va realizzato:
  - con una smussatrice per bordi (ruota premente) applicata al rullo quando il conglomerato è ancora caldo;
  - tagliando una striscia con un disco applicato al rullo fintanto che il conglomerato è ancora caldo.
- Per l'incollamento dei giunti esistono le possibilità seguenti:
  - catramazione dello spigolo con bitume caldo (non surriscaldare!);
  - catramazione dello spigolo con una massa bituminosa.

Posa "caldo contro freddo" con nastri per giunti bituminosi

L'utilizzo dei nastri per giunti bituminosi richiede particolare attenzione durante la lavorazione.

Nella prassi occorre badare ai punti seguenti:

- La creazione del bordo del giunto della prima fascia di posa può avvenire in modi diversi:
  1. tagliando una striscia con un disco applicato al rullo fintanto che il conglomerato è ancora caldo.
  2. con una smussatrice per bordi (ruota premente) applicata al rullo quando il conglomerato è ancora caldo;
  3. con tagliagiunti in caso di conglomerato freddo.
- In caso di utilizzo di un apposito nastro, i giunti degli strati di copertura e con funzione di legante devono essere possibilmente sovrapposti (nessuno sfalsamento). Se possibile e sensato, i giunti degli strati di copertura e con funzione di legante devono essere posizionati in modo che la demarcazione non sia sovrapposta al nastro per giunti.
- Lo spigolo della prima fascia di posa deve essere pulito e asciutto. Occorre prestare particolare attenzione a questo aspetto in particolare in caso di taglio a umido.
- L'apposizione del nastro per giunti deve avvenire secondo le direttive del produttore.
- L'eventuale catramazione preliminare deve essere asciutta prima dell'applicazione del nastro per giunti bituminoso.
- Il nastro per giunti bituminoso deve raggiungere la stessa altezza dello spessore della pavimentazione posata. Tuttavia può anche sporgere di 5-10 mm.
- Per evitare che i veicoli di trasporto transitino sui giunti completati, il nastro non dovrebbe essere apposto troppo presto. Le parti mancanti devono essere eseguite immediatamente prima della posa del massetto.

Rullatura dei giunti longitudinali

Per la compattazione dei giunti il rullo lavora sulla pavimentazione fredda senza vibrazione e con 10-20 cm di sovrapposizione con la pavimentazione calda.

In caso di traffico intenso e spazio ridotto, il giunto può essere rullato anche con il rullo sulla pavimentazione calda con 10-20 cm di sovrapposizione con la pavimentazione fredda.

5.2.6 **Bordi della pavimentazione** (in merito al punto 37 di [2])

Con cordoli (in merito al punto 37.1 [2])

La superficie della pavimentazione deve essere 1.0-2.0 cm più alta rispetto alla cunetta. I passaggi adatti ai disabili rappresentano un'eccezione: qui la pavimentazione può essere più alta solo di al massimo 0.5 cm. In linea di principio occorre evitare installazioni nella carreggiata. Se le installazioni interne sono inevitabili, devono essere strutturate in modo da permettere una circolazione senza problemi dei veicoli e lo svolgimento indisturbato della manutenzione d'esercizio. Occorre prediligere coperture con riempimento della pavimentazione. Le installazioni interne con superfici di altri materiali (ghisa, calcestruzzo) dovrebbero sporgere solo di 0.5 cm. Tuttavia, se possibile andrebbero evitate. La manutenzione compete al proprietario dell'opera.

Senza cordoli (in merito al punto 37.2 [2])

I bordi degli strati bituminosi devono essere compattati e schiacciati lateralmente in modo impeccabile (ruota premente, compattatore manuale, zoccoli). Si presuppone una linea dei bordi pulita e conforme al progetto. I bordi devono essere incatramati su una larghezza di circa 5 cm nonché sulla superficie laterale. Gli strati portanti e con funzione di legante vengono posati esclusivamente con l'applicazione di una lamiera per spigoli sui lati della finitrice.

Le cunette vengono create con la macchina di posa in caso di AC T a uno strato e in caso di strati di copertura. In caso di AC T a due strati, la cunetta viene creata con una fresa dopo la posa del secondo strato. In questo caso la cunetta non viene sviluppata nella plania. Dove possibile, le cunette vengono realizzate con una larghezza di 50 cm. In casi motivati, sono possibili eccezionalmente larghezze di 30 cm.

Le cunette (AC T, AC) devono essere incatramate. In caso di cunette AC T bisogna utilizzare un'emulsione (60%, almeno 1,5 kg/m2), mentre per le cunette AC occorre utilizzare fanghi bituminosi (almeno 2,0 kg/m2).

5.2.7 **Apertura al traffico** (in merito al punto 41 [2])

Lo spessore di ogni pavimentazione dovrebbe essere raffreddato prima della posa di uno strato ulteriore nonché prima dell'apertura al traffico, altrimenti possono crearsi irregolarità come solchi, ecc.

In ogni caso occorre tuttavia garantire che l'apertura al traffico sulla pavimentazione appena posata avvenga il più tardi possibile. Bagnando la pavimentazione appena posata è possibile accelerarne il raffreddamento.

Dopo qualsiasi trattamento della superficie, prima dell'apertura al traffico bisogna aspirare la ghiaia sciolta (evitare gli influssi meccanici come quelli di spazzole, ecc.).

5.3 Requisiti posti alle pavimentazioni posate e controlli degli strati (in merito al punto G [2])

5.3.1 Grado di compattazione (in merito al punto 43 [2]

Grado di compattazione misurato con la sonda a isotopi

I provvedimenti in caso di compattazione insufficiente della pavimentazione posata non vengono presi sulla base di misurazioni con sonde a isotopi, bensì esclusivamente sulla base di analisi di carotaggi della pavimentazione. A seguito della minore precisione delle misurazioni con la sonda a isotopi, per il grado di compattazione occorre perciò considerare un forte scostamento dell'entità corrispondente.

5.4 Riempimento degli scavi

I lavori di scavo e in particolare quelli di ripristino sulle strade cantonali possono essere svolti solo da imprese ammesse e autorizzate dall'Ufficio tecnico dei Grigioni conformemente all'elenco pubblicato. L'elenco è consultabile sul sito internet dell'Ufficio tecnico dei Grigioni.

Lo scavo va riempito fino allo spigolo inferiore della pavimentazione con strati compattati di al massimo 30-40 cm di spessore e va compattato conformemente alla norma. La struttura deve orientarsi alle opere esistenti e va possibilmente mantenuta. I diversi strati e materiali non devono essere mischiati in nessun caso. Se al momento dell'asportazione questa regola non viene rispettata sistematicamente, il riempimento deve avvenire con nuovo materiale di fondazione ammesso dall'UT, di norma materiale primario, conformemente alle DP2 e all'elenco dei prodotti approvati. In linea di principio lo spessore minimo della fondazione è pari a 80 cm.

I circondari competenti (vedi sotto) devono sempre essere informati prima dell'inizio dei lavori, in particolare anche in presenza di un'autorizzazione di polizia delle costruzioni. Le istruzioni e gli ordini dei circondari devono essere attuati rigorosamente.

In caso di mancato rispetto di queste prescrizioni, l'UT può richiedere una nuova sistemazione a regola d'arte dello scavo in tempo utile oppure può assegnare un incarico soggetto a spese.

I requisiti posti alla compattazione del riempimento dello scavo corrispondono per analogia alle prescrizioni stabilite nelle DP2 per la fondazione. Se questi valori non possono essere raggiunti temporaneamente (a causa della mancanza di tempo o degli influssi climatici), è ammessa anche una soluzione provvisoria con pavimentazione. Lo spessore della pavimentazione della soluzione provvisoria deve essere di almeno 6 cm e deve sopportare le sollecitazioni del traffico. Questa soluzione provvisoria deve essere rimossa in tempo utile e la sistemazione deve avvenire ordinariamente secondo il capitolo 5.4.

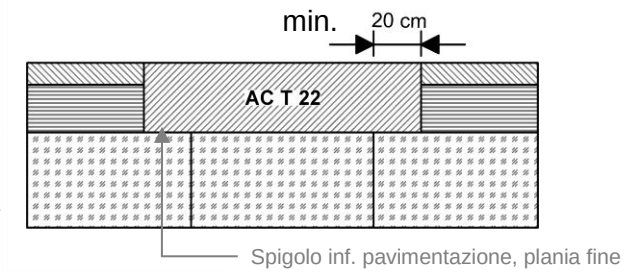
Se le striscia di pavimentazione rimanente fino al cordolo, al bordo della pavimentazione o al prossimo giunto della pavimentazione è inferiore a 50 cm, occorre sostituire l'intera superficie della pavimentazione. Per analogia, questo principio deve essere applicato anche per la fresatura a posteriori della pavimentazione di copertura.

Al momento della sistemazione, i giunti longitudinali devono essere eseguiti fuori dai solchi. Al momento della sistemazione della pavimentazione di copertura in direzione longitudinale almeno la metà della corsia o la metà della carreggiata viene posata con la finitrice. Per determinare l'entità della sistemazione della pavimentazione di copertura rinviamo esplicitamente all'illustrazione 2 del capoverso 19 nella sezione D della norma VSS 640 535.

Manto stradale standard

5.4.1 Sistemazione definitiva

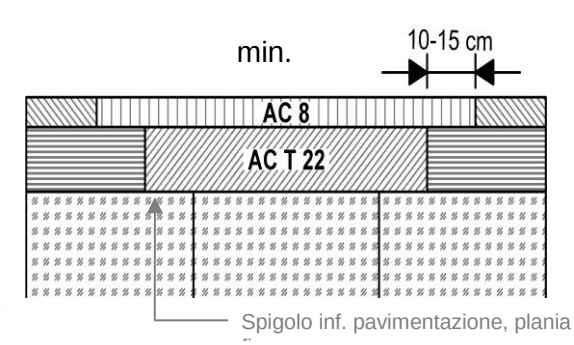
Fase 1



- Rifilatura della pavimentazione min. 20 cm oltre il bordo dello scavo.
- Le asportazioni di materiale nella parete dello scavo devono pure essere considerate
- Allestimento della plania fine, ME min.100 MN/m2
- Pulizia e pretrattamento delle superfici di taglio.
- Posa e compattazione dello strato portante dallo spigolo inferiore dello spessore della pavimentazione esistente fino allo spigolo superiore

della strada con AC T 22, per ogni strato 6.0-10.0 cm
(varietà e tipo di conglomerato conformemente alla strada esistente)

Fase 2



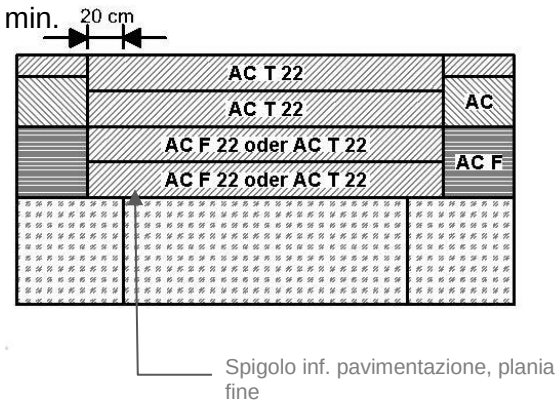
- Fresatura dello strato portante per lo spessore dello strato di copertura con min. 10 - 15 cm di sovrapposizione
- Pulizia e catramazione preliminare dello strato portante.
- Pretrattamento dei giunti (pulire, nastro per giunti)
- Posa e compattazione dello strato di copertura
  Di regola meccanicamente e con 3 cm di AC 8 N
  (varietà e tipo di conglomerato conformemente alla strada esistente)

Manto stradale con AC F 22

5.4.2. Sistemazione definitiva

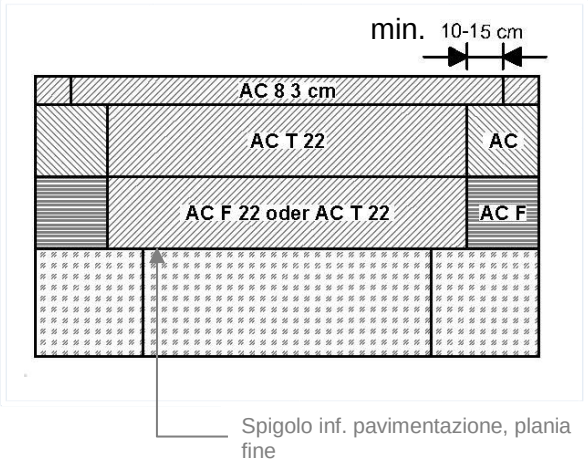
Manto stradale con AC F 22

Fase 1



- Rifilatura del bordo dello scavo min. 20 cm oltre il bordo dello scavo.
- Le asportazioni di materiale nella parete dello scavo devono pure essere considerate
- Allestimento della plania fine, ME min.100 MN/m2
- Pulizia e pretrattamento delle superfici di taglio.
- Posa e compattazione degli strati portanti fino allo spigolo superiore della strada con AC T 22. In strati di min. 6 e max. 10 cm. Invece dell'AC F 22 può essere utilizzato l'AC T 22.

Fase 2

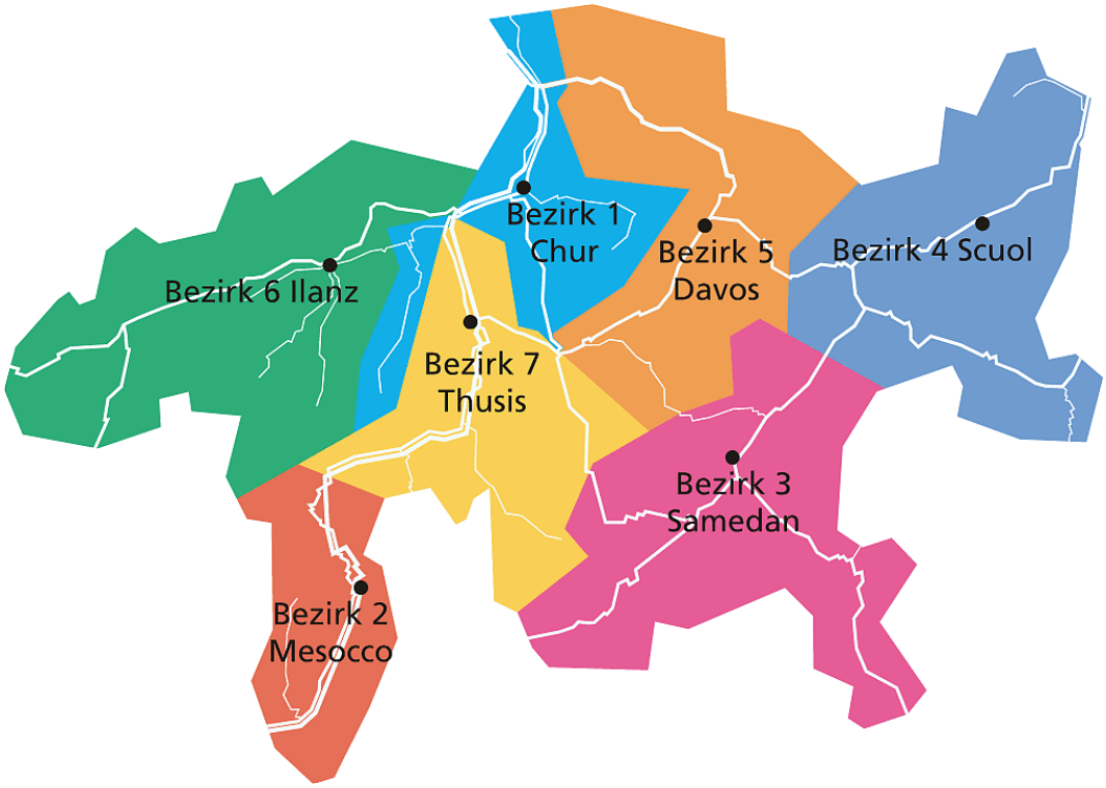


- Fresatura dello strato portante per lo spessore dello strato di copertura con min. 10 - 15 cm di sovrapposizione
- Pulizia e catramazione preliminare dello strato portante.
- Pretrattamento dei giunti (pulire, nastro per giunti)
- Posa e compattazione dello strato di copertura
  Di regola meccanicamente e con 3 cm di AC 8 N
  (varietà e tipo di conglomerato conformemente alla strada esistente)

5.4.3 Osservazioni

1. In caso di pavimentazioni a uno strato, i punti in cui dopo un anno sono avvenuti degli assestamenti devono essere fresati e compensati con conglomerato AC T N di granulometria idonea.
2. Per la catramazione preliminare dello strato portante fresato occorre utilizzare un'emulsione bituminosa.
3. Per il pretrattamento delle superfici di taglio occorre utilizzare:
   a) in caso di strati portanti: bitume caldo o massa bituminosa idonea
   b) in caso di strati di copertura: nastro per giunti bituminoso
4. Per il completamento dello strato di copertura occorre utilizzare lo stesso conglomerato dello strato di copertura esistente. In caso di dubbio, discutere con il funzionario incaricato pavimentazione.
5. Prima dell'inizio dei lavori di costruzione occorre informare il circondario competente dell'Ufficio tecnico dei Grigioni.
6. Se dopo un invito a farlo eventuali danni non vengono sistemati o se la fase 2 non viene svolta in tempo utile da parte di chi ha causato il problema, il circondario competente può svolgere i lavori a pagamento o assegnare un incarico.

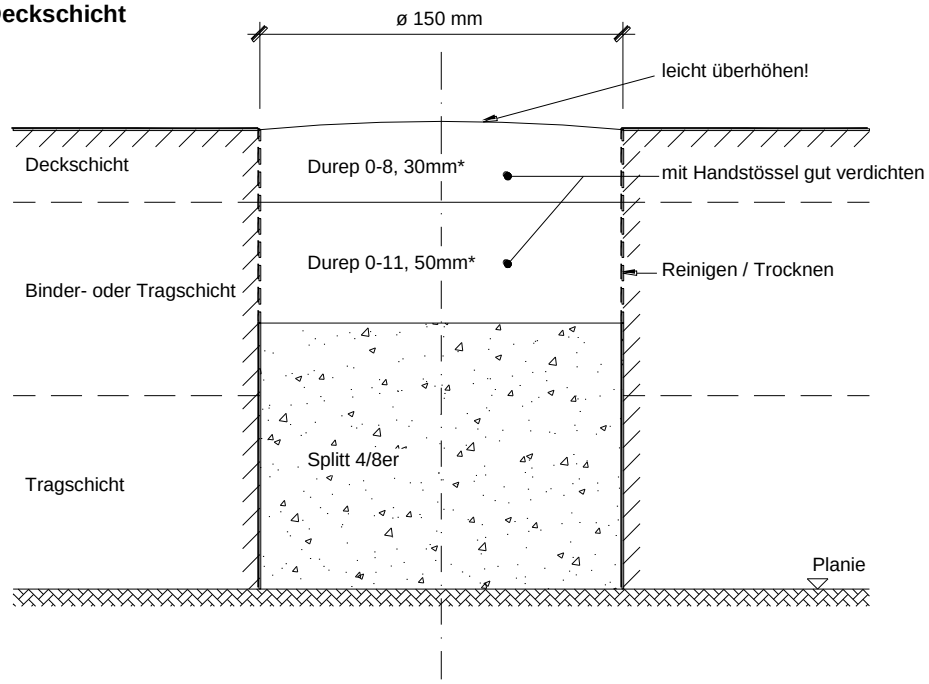
5.5 Suddivisione in circondari



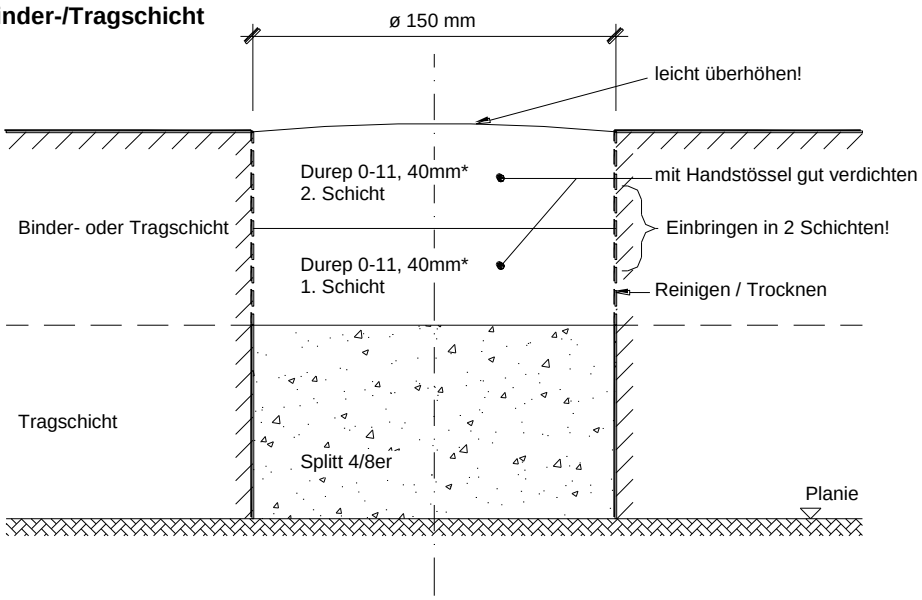
Circondario 1 Coira	Ringstrasse 11 7001 Coira	Tel. 081 257 57 11 info.b1@tba.gr.ch
Circondario 2 Mesocco	Stradòn 117 6563 Mesocco	Tel. 091 822 81 11 info.b2@tba.gr.ch
Circondario 3 Samedan	Cho d'Punt 53 7503 Samedan	Tel. 081 257 68 00 info.b3@tba.gr.ch
Circondario 4 Scuol	Plattas 900 7550 Scuol	Tel. 081 257 69 69 info.b4@tba.gr.ch
Circondario 5 Davos	Landwasserstrasse 17 7276 Davos Frauenkirch	Tel. 081 257 68 60 info.b5@tba.gr.ch
Circondario 6 Ilanz	Via Crappa Grossa 14 7130 Ilanz	Tel. 081 257 68 88 info.b6@tba.gr.ch
Circondario 7 Thusis	Palastrasse 5 7430 Thusis	Tel. 081 632 55 11 info.b7@tba.gr.ch

RIPARAZIONE DEI PUNTI DI RIMOZIONE DEI CAROTAGGI -
con miscela fredda (NPK 112, articolo 133.221)

Beispiel Deckschicht



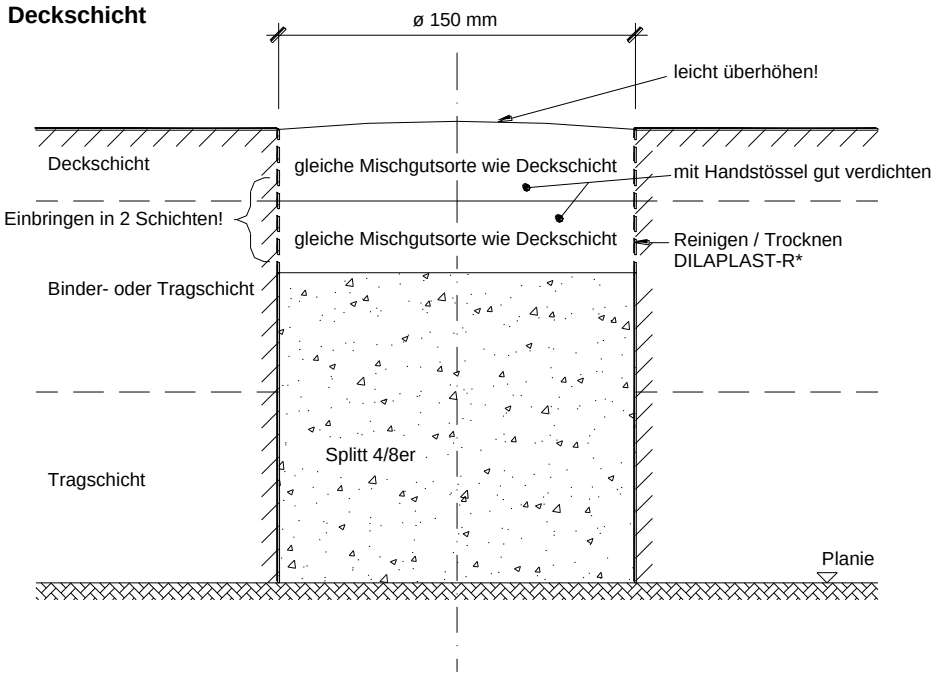
Beispiel Binder-/Tragschicht



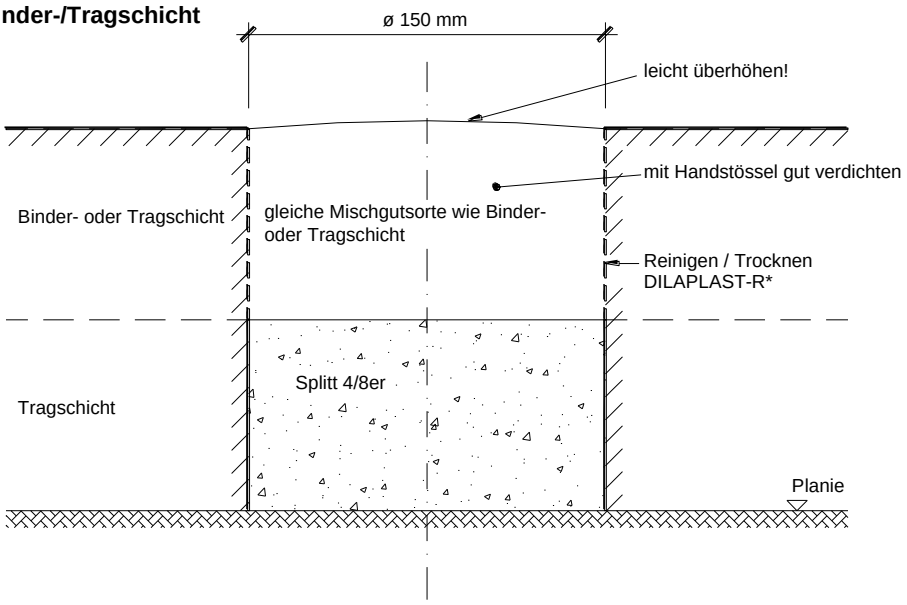
* oder gleichwertiges Produkt
Verarbeitung der Produkte gem. techn. Merkblatt der Hersteller!

RIPARAZIONE DEI PUNTI DI RIMOZIONE DEI CAROTAGGI
con miscela calda (NPK 112, articolo 133.221)

Beispiel Deckschicht



Beispiel Binder-/Tragschicht



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

5.6 Valutazione della qualità del conglomerato conformemente ai requisiti dell'UT GR

Conformemente alle DP2, appendice 9, punto 6.6, i risultati delle prove devono essere scambiati in continuazione tra committente e impresario.

Nell'allegato seguente "Esempio valutazione conglomerati bituminosi" è indicato un esempio di una presentazione dell'impresario per la raccolta e l'analisi di campioni di conglomerato secondo l'appendice 9 punto 6.6.2. Vengono analizzati e presentati i campioni di 2 tappe giornaliere.

Le tabelle forniscono informazioni in merito all'assegnazione dei campioni e dei valori di riferimento delle tappe giornaliere.