



AMT FÜR TIEFBAU UND GEOINFORMATION
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Besondere Bestimmungen für Planie- und Belagsarbeiten

Inhaltsverzeichnis

1. Ausführungsvorschriften	2
2. Planarbeiten	2
2.1 Rohplanie	2
2.2 Feinplanie	2
3. Asphaltbetonbeläge (bitumenhaltige Unterlage)	3
3.1 Einbauvorbereitung	3
3.1.1 Schichtverbund.....	3
3.1.2 Haftvermittler.....	3
3.1.3 Schachtüberbauten	3
3.2 Witterung, Transport	4
3.2.1 Witterung	4
3.2.2 Transport des Asphaltmischgutes.....	4
3.3 Einbau des Asphaltmischgutes	5
3.3.1 Maschineller Einbau	5
3.3.2 Handeinbau	5
3.4 Verdichten des Mischgutes	5
3.4.1 Einsatzgeräte und Wirkung	5
3.4.2 Walzeinsatz.....	6
3.4.3 Arbeitsnähte	6
3.4.4 Einbau «heiss an kalt» ohne Fugenbänder	7
3.4.5 Einbau «heiss an kalt» mit bituminösen Fugenbändern.....	7
3.4.6 Walzen der Längsnähte	8
3.5 Belagsränder	8
3.5.1 Mit Randeinfassungen.....	8
3.5.2 Ohne Randeinfassungen	8
4. Ausmassbestimmungen	8
4.1 Einheitspreise	8
4.2 Ausmass der Belagsflächen	9
5. Qualitätskontrollen bitumenhaltiger Schichten	9
6. Personaleinsatz	10
7. Geräteeinsatz	10

1. Ausführungsvorschriften

Die vorliegenden Ausführungsvorschriften sind nicht abschliessend, verbindlich und integrierender Vertragsbestandteil. Sie sollen im Sinne eines Merkblatts Hilfestellung geben. Grundsätzlich gelten die einschlägigen Fachnormen und der aktuelle Stand der Technik als vorausgesetzt. Für den Einbau des Asphaltmischgutes gilt insbesondere die Norm VSS 40 430. Weiters gilt der Normpositionen-Katalog (NPK) der Schweizerischen Bauwirtschaft, inklusive der dort aufgeführten Normen. Abweichende Weisungen seitens der Bauherrschaft bleiben vorbehalten.

2. Planierarbeiten

Vorgängig zu den Planierarbeiten findet eine gemeinsame Abnahme der Rohplanie durch die Bauleitung und die involvierten Unternehmungen bezüglich Höhengenaugkeit und allenfalls ME-Wert statt.

2.1 Rohplanie

Für die Rohplanie gelten folgende Oberflächengenaugkeiten:

- Zulässige Abweichung von der Projekthöhe / Sollhöhe = +/-3 cm

Planierarbeiten im Fahrbahnbereich haben grundsätzlich mit geeigneten Geräten zu erfolgen. Das Erstellen der Planie von Hand kann nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Bauleitung vorgenommen werden.

Die notwendige Wasserzugabe zur Erreichung der geforderten Standfestigkeit ist auch ohne besondere Anweisung der Bauleitung vorzusehen.

Vorgängig zu den Belagsarbeiten findet eine gemeinsame Abnahme der Feinplanie durch die Bauleitung und die Unternehmung bezüglich Höhengenaugkeit und allenfalls ME-Wert statt.

2.2 Feinplanie

Für die Feinplanie gelten folgende Oberflächengenaugkeiten:

- Zulässige Abweichung von der Projekthöhe / Sollhöhe = Einzelwert 5 mm
- Max. Abweichung Einzelwert unter der 4-Meterlatte = 15 mm

3. Asphaltbetonbeläge (bitumenhaltige Unterlage)

3.1 Einbauvorbereitung

3.1.1 Schichtverbund

- Vor dem Einbau bitumenhaltiger Schichten sind schadhafte Stellen der Unterlage und grössere örtliche Unebenheiten mit bitumenhaltigem Mischgut vorzuflicken.
- 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 (z.B. Wendekehren, Wendeplatten oder bei starkem Gefälle), sind glatte Oberflächen zur Verzahnung durch leichtes Anfräsen aufzurauen.
- Asphaltflächen dürfen nicht mit Druckluft (Kompressor) getrocknet werden (Gefahr von Ölverschmutzung).

3.1.2 Haftvermittler

- Der Haftvermittler soll gleichmässig und dem Zustand der Oberfläche entsprechend sparsam aufgesprüht werden. Für Flächen $> 1'000 \text{ m}^2$ 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 vorgespüht werden.

3.1.3 Schachtüberbauten

- Es dürfen nur Schachtabdeckungen mit dem System Nivo oder Nivroll verwendet werden. Ausnahmen sind nur in Absprache mit der Projektleitung des ATG zulässig.
- Die Schachtabdeckungen sind nach dem Belagseinbau auf die Höhe AC T (ACF), ACB zu versetzen. Ein Versetzen auf die definitive Höhe vor dem Belagseinbau ist nur in Ausnahmefällen nach Rücksprache mit der Projektleitung des ATG zulässig.

3.2 Witterung, Transport

3.2.1 Witterung

Asphaltbeläge können unter den nachfolgend bestimmten Bedingungen das ganze Jahr ausgeführt werden:

- Binder- und Tragschichten (Dicke < 60 mm):

Temperatur der Unterlage > 10°C, kein geschlossener Wasserfilm auf der Unterlage (kein Regen, Ausnahme Nieselregen).

- Binder- und Tragschichten (Dicke >60 mm):

Temperatur der Unterlage > 5°C, kein geschlossener Wasserfilm auf der Unterlage (kein Regen, Ausnahme Nieselregen).

- Deckschichten:

Deckschichten sind nur in der warmen Jahreszeit und bei geeigneter Witterung einzubauen. Temperatur der Unterlage > 15°C, keine Niederschläge.

3.2.2 Transport des Asphaltmischgutes

- Die Lieferung des Mischgutes muss so bemessen sein, dass ein kontinuierlicher Einbau möglich ist.
- Standzeiten von Transportfahrzeugen und Einbaumaschinen sind durch fortlaufende Beschickung der Einbaumaschine mit Belagsmischgut möglichst zu vermeiden.
- Die Transportfahrzeuge sind soweit als möglich durch die Einbaumaschine zu schieben.
- Das Mischgut ist auf dem Transport gegen Einflüsse von aussen mit geeigneten Massnahmen zu schützen.
- Der Einsatz von Thermobehälter- und Thermoschieberfahrzeugen wird ausdrücklich empfohlen.
- Der Unternehmer hat kein Anrecht auf zusätzliche Vergütung dieser Leistung, sie ist in die Belags-Positionen einzurechnen (gilt für Hand- und maschinellen Einbau).

3.3 Einbau des Asphaltmischgutes

3.3.1 Maschineller Einbau

- Der Fahrbahnbelag ist mit einem Grossfertiger einzubauen. Beläge auf Trottoirs, Radwegen etc. sind mit einem Kleinfertiger einzubauen.
- Der Einbau soll möglichst kontinuierlich mit gleichmässiger Geschwindigkeit erfolgen.
- Das Anhalten des Fertigers soll auf ein absolutes Minimum reduziert werden.
- In Steigungen ist wo immer möglich, bergaufwärts einzubauen.
- Die Vorverdichtung des Fertigers, welche für den endgültigen Verdichtungsgrad und die Ebenheit entscheidend ist, muss über die gesamte Bohle gleichmässig hoch sein.

3.3.2 Handeinbau

- Handeinbau ist nur dort zulässig, wo eine Einbaumaschine nicht eingesetzt werden kann.
- Beim Handeinbau ergeben sich schlechtere Einbaubedingungen wie geringere bzw. fehlende Vorverdichtung und grössere Temperaturverluste bis zum Einsatz der Walzen. Es ist auf einen sorgfältigen Einbau zu achten.
- Beim Handeinbau ist das Mischgut mit der Karrette zu verteilen

3.4 Verdichten des Mischgutes

3.4.1 Einsatzgeräte und Wirkung

- Statische Glattradwalzen haben eine begrenzte Tiefenwirkung. Sie erzeugen eine gute Ebenheit und werden vorzugsweise zum Abglätten von Deckschichten eingesetzt. Die Antriebsachse sollte im Normalfall 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.).
- 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.

3.4.2 Walzeinsatz

- Die Bandagen der Walzenräder müssen mit Wasser berieselt werden.
- Organisation für sofortiges Walzen: Sofort Walzen!
- Das Mischgut ist mit möglichst hoher Vorverdichtung im Normalfall von unten nach oben und möglichst kontinuierlich einzubauen und zu verdichten.
- 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. Drei bis vier Passagen sind normalerweise optimal.
- Um eine gute und gleichmässige Verdichtung zu erreichen, hat sich der Einsatz von drei Walzen in der Reihenfolge Vibro-, Gummirad- und statische Glattmantelwalze bewährt.
- Bei überdurchschnittlichen Einbaubreiten, kritischen Wetterverhältnissen (Kälte), dem Einsatz von mehreren Fertigern und auch bei grossen Neigungen sind die Anzahl Verdichtungsgeräte den Umständen entsprechend anzupassen. Im Grundsatz gilt, pro Fertiger ist ein vollständiges Walzenspiel einzusetzen.
- Die endgültige Wahl der Walzen und die Reihenfolge des Einsatzes sind den örtlichen Gegebenheiten anzupassen und in der Verantwortung des Unternehmers. Massgebend ist, dass die geforderten Verdichtungswerte erreicht werden.
- Die Arbeitsfugen sind ohne Vibration (mit schwerer Glattradwalze) zu verdichten, um Kornzertrümmerungen im Nahtbereich zu vermeiden. Aus demselben Grund sind Profilierungen mit Gummirad bzw. Kombiwalzen zu verdichten.
- Der Verdichtung der Randbereiche ist besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

3.4.3 Arbeitsnähte

- Auf die Arbeitsnähte und Anschlüsse ist besondere Sorgfalt zu verwenden.
- Die Längsnähte sind am selben Tag zu schliessen.
- Querfugen bei Deckbelägen sind anzufräsen.
- Die besten Voraussetzungen für gute Längsnähte bietet der Einbau «heiss an heiss» (fugenlos) mit zwei Fertigern im gestaffelten Einsatz. Der Abstand von Fertiger zu Fertiger ist so gering wie möglich zu halten.
- 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.

3.4.4 Einbau «heiss an kalt» ohne Fugenbänder

Für eine optimale Nahtqualität ist eine gute Verzahnung und Verklebung 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 und sauber sein.
- Das Herstellen der Kante soll wie folgt erfolgen:
 - Entweder mittels Kantenschragformer (Anpressrad) an einer Walze beim noch warmen Mischgut, oder
 - 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.

3.4.5 Einbau «heiss an kalt» mit bituminösen Fugenbändern

Bei der Verwendung von bituminösen Fugenbändern ist der Verarbeitung besondere Beachtung zu schenken.

In der Praxis sind folgende Punkte zu beachten:

- Das Ausbilden der Fugenflanke der ersten Einbaubahn kann auf unterschiedliche Art und Weise erfolgen:
 - Durch Abschneiden eines Streifens mit einem an der Walze befestigten Schneidrad, solange das eingebaute Mischgut noch warm ist.
 - Mittels Kantenschragformer (Anpressrad) an einer Walze beim noch warmen Mischgut.
 - Mit einem Fugenschneider bei erkaltetem Mischgut.
- Die Fugen der Binder- und Deckschichten sollen beim Einsatz eines Fugenbands möglichst übereinander liegen (kein Versatz). Wenn möglich und sinnvoll, sind sie gegenüber der Markierung so zu versetzen, dass die Markierung nicht auf dem Fugenband zu liegen kommt.
- Die Kante der ersten Einbaubahn muss sauber und trocken sein. Dem ist insbesondere beim Nassschneiden besondere Beachtung zu schenken.
- Das Anbringen des Fugenbands hat nach den Herstellervorgaben zu erfolgen.
- Der allfällige Voranstrich muss trocken sein, bevor das Bitumenfugenband appliziert wird.
- Das Bitumenfugenband muss mindestens dieselbe Höhe haben wie die Dicke des eingebauten Belags, darf aber auch bis zu 5-10 mm überstehen.

- Das Band sollte nicht zu früh angeklebt werden, damit die Transportfahrzeuge die fertig vorbereitete Fuge nicht überfahren. Fehlstellen sind vor der Bohle sofort zu beheben.

3.4.6 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 kann die Naht auch mit der Walze auf dem heissen Belag mit 10 – 20 cm Überlappung auf den kalten Belag gewalzt werden.

3.5 Belagsränder

3.5.1 Mit Randeinfassungen

- Die Belagsfläche muss die wasserführenden Abschlüsse um 0.5 cm überragen.

3.5.2 Ohne Randeinfassungen

- Die Ränder der bituminösen Schichten sind einwandfrei zu verdichten und seitlich anzupressen (Anpressrad, Handstampfer, Holzschuhe). Eine saubere, projektkonforme Linie der Ränder wird vorausgesetzt. Sie sind auf etwa 5 cm Breite sowie auf der Seitenfläche mit einem Randanstrich zu versehen. Trag- und Binderschichten werden ausschliesslich mit seitlich angebrachten Abkantblechen am Fertiger eingebaut.
- Rigolen werden bei einschichtigen Belägen, AC T und Deckschichten grundsätzlich auf eine breite von 30 cm eingefräst.
- Bei Mehrschichtigen Belägen wird die Rigole, nach dem Einbau der Binderschicht, auf eine breite von 50 cm eingefräst. Nach dem Einbau der Deckschicht wird die Rigole auf eine Breite von 30 cm eingefräst. Rigolen (AC T, AC) sind mit einem Anstrich zu versehen.

4. Ausmassbestimmungen

4.1 Einheitspreise

In die Einheitspreise sind einzurechnen:

- die erforderliche Handarbeit bei maschinelltem Einbau;
- die Wasserzugabe bei Planierarbeiten;
- alle Aufwendungen für Gefällswechsel;
- der Voranstrich von Abschlüssen, Beton etc. sowie

- das einwandfreie Verdichten der Belagsränder.

Beim Einbau von bituminösem Belag gelten folgende Oberflächengenauigkeiten:

- Gemäss Norm VSS 40525: Eigenschaften der Fahrbahnoberflächen-Anforderungen.

4.2 Ausmass der Belagsflächen

- Bei vorhandenen Abschlüssen: die effektiven Belagsbreiten.
- Bei Fehlen von Abschlüssen: die theoretischen Breiten plus je 20 cm pro Rand.
- Das aus dem Mischgutverbrauch errechnete durchschnittliche Mischgutgewicht muss mit dem vertraglich vereinbarten Mischgutgewicht auf +/-5 % übereinstimmen. Innerhalb dieser Toleranz werden bei der Abrechnung nach m² keine Preiskorrekturen vorgenommen.
- Bei der Abrechnung nach to wird die effektiv eingebaute Mischgutmenge, jedoch maximal 5 % Mehrverbrauch vom theoretischen Wert vergütet. Ein über diese Toleranz hinausgehender Mehrverbrauch an Mischgut wird nur vergütet, wenn er zum Ausgleich von mindergewichtigen, darunterliegenden Schichten benötigt wird. Ist diese Toleranz unterschritten, wird nur die tatsächlich eingebaute Mischgutmenge vergütet. Minderverbrauch > 5 % Abrechnung gemäss Lieferschein. Mängelrüge, eventuell Minderwert.

5. Qualitätskontrollen bitumenhaltiger Schichten

Die Vereinigung Interkantonale Walzasphalt-Zulassung (VIWZ) bezweckt die einheitliche Umsetzung der Walzasphalt-Normen bei den beteiligten Mitgliedern. Das Amt für Tiefbau und Geoinformation ist Mitglied dieser Vereinigung.

Der Auftraggeber hat das Recht, bei Nichteinhaltung der Qualitätsanforderungen finanzielle Abzüge nach Vorgabe der VIWZ vorzunehmen.

Die Unterlagen sind auf der Homepage der VIWZ (<https://www.walzasphalt-zulassung.ch/>) unter «Downloads» bei «Qualitätsanforderungen bitumenhaltiger Schichten» / «Download Dokumentenmappen» / «Fürstentum Liechtenstein» aufgeführt.

Die notwendigen Prüfungen sind in der Offerte enthalten. Die Kosten werden vom Auftraggeber übernommen.

6. Personaleinsatz

Für die ausgeschriebene Arbeit muss zwingend mindestens folgendes Personal eingesetzt werden:

- Ein dipl. Strassenbaupolier oder Strassenbauvorarbeiter. Der einschlägige Nachweis (Diplome, Zeugnisse etc.) ist als verbindlicher Bestandteil der Offerte beizulegen.
- Ein Maschinist pro Belagsfertiger.
- Die Anzahl der benötigten Walzenführer bzw. Strassenbauer oder Belagsarbeiter wird in den besonderen Bedingungen des Auftraggebers festgelegt, ansonsten erfolgt die Absprache mit der Bauleitung vor Beginn der Belagsarbeiten.

7. Geräteinsatz

Es ist Sache des Unternehmers, für die ausgeschriebene Arbeit die notwendigen Geräte einzusetzen, damit sämtliche geforderten Normwerte eingehalten werden können.