asphalt

Aufgrabungen

Der Leitfaden zum richtigen Schließen von Aufgrabungen von Asphaltbefestigungen

asphalt LEITFADEN

Herausgeber:

dav

Deutscher Asphaltverband e.V.
Schieffelingsweg 6
53123 Bonn
Tel. 0228 97965-0
Fax 0228 97965-11
E-Mail dav@asphalt.de
Internet www.asphalt.de

Verfasser:
Dipl.-Ing. Richard Mansfeld, Auerbach
Dipl.-Ing. Hans Günter Mayer, Kaiserslautern
Dipl.-Ing. Rolf Sander, Erkrath

Alle Rechte bei:
© 2015 Deutscher Asphaltverband e.V., Bonn
Nachdruck und fotomechanische Wiedergabe, auch auszugsweise, oder Verwendung von Fotos, Diagrammen und Grafiken nur mit Genehmigung des DAV

Gestaltung:
© Elke Schlüter Werbeagentur, Alfter

November 2014

Aufgrabungen

Der Leitfaden zum richtigen Schließen von Aufgrabungen von Asphaltbefestigungen

1 **Grundlagen** 2

2 **Planung und Ausschreibung der Baumaßnahme** 5

3 **Herstellen der Aufgrabung** 7
Herstellen des Grabens 7
Entfernen des Oberbaus 8
Aushub des Unterbaus bzw. des Untergrundes 10
Verlegen der Leitungen 11

4 **Verfüllen und Verdichten der Aufgrabung und Wiederherstellen der Schichten ohne Bindemittel** 12
Leitungszone 13
Verfüllzone 13
Schichten ohne Bindemittel 14

5 **Wiederherstellen der Asphaltschichten** 16
Abtreppung (Rücknahme/Rückschnitt) 19
Reststreifen 22
Vorbereiten der Unterlage und der Schnittflächen der Asphaltschichten 23
Transport, Einbau und Verdichten…
…von Asphalttragschichtmischgut und Asphaltbinder 24
…des Asphaltdeckschichtmischguts 25
Nähte, Fugen und Anschlüsse in der Asphaltdeckschicht 27
Zwischenausbau 29

6 **Einbauten** 30

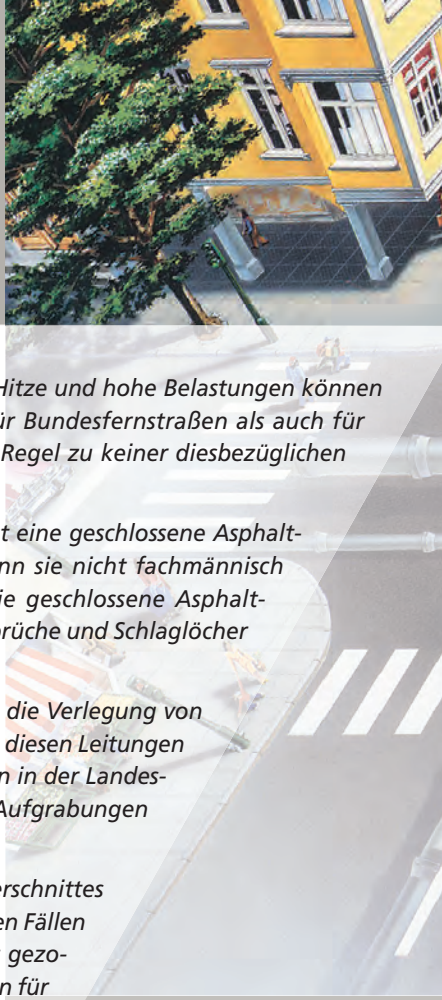
7 **Prüfungen** 32

Anhang

1 **Aktualisierung des Anhanges 3 der ZTV A-StB 12 auf die RStO 12** 34

2 **Technische Regelwerke** 39

3 **Weitere Leitfäden und Veröffentlichungen des DAV/DAI** 42



Vorwort

Asphalt ist ein widerstandsfähiger Baustoff. Kälte, Hitze und hohe Belastungen können ihm im Prinzip nichts anhaben. Dies gilt sowohl für Bundesfernstraßen als auch für kommunale Straßen und Plätze – es kommt in der Regel zu keiner diesbezüglichen Schadensbildung.

Grundvoraussetzung dieser Widerstandsfähigkeit ist eine geschlossene Asphaltdecke. Aufgrabungen können aber, vor allem wenn sie nicht fachmännisch ausgeführt werden, zu einer Schwachstelle für die geschlossene Asphaltdecke werden. Das hat unter Umständen Risse, Aufbrüche und Schlaglöcher zur Folge.

Ursachen für eine notwendige Aufgrabung können die Verlegung von Ver- und Entsorgungsleitungen sein, Reparaturen an diesen Leitungen oder an der Asphaltstraßenbefestigung selbst. Allein in der Landeshauptstadt Düsseldorf sind jedes Jahr rund 12.000 Aufgrabungen zu schließen!

Solche Eingriffe erstellen eine Schwächung des Querschnittes einer Verkehrsfläche dar. Darüber hinaus wird in vielen Fällen die Ästhetik einer Asphaltstraße in Mitleidenschaft gezogen. Deshalb gehört das Schließen von Aufgrabungen für die Baulastträger zu den großen Herausforderungen.

Mit diesem Leitfaden sollen Hinweise für die Praxis und Hilfestellungen gegeben werden, so dass im kommunalen Bereich Aufgrabungen von Asphaltbefestigungen sowohl von der Dauerhaftigkeit, der Tragfähigkeit als auch vom Aussehen her optimal geschlossen werden können.

Den Ausführungen im Leitfaden werden die geltenden Regelwerke zugrunde gelegt; d.h. es werden anstelle der Anhänge in den ZTV A-StB 12 herangezogen: die RStO 12, Ausgabe 2012 und die ZTV Asphalt-StB 07/13, Ausgabe 2007, Fassung 2013 anstelle der RStO 01, Ausgabe 2001 (Anhang 3 der ZTV A-StB 12) und der ZTV Asphalt-StB 07, Ausgabe 2007 (Anhang 6) sowie die DIN 18299 und folgende in der Ausgabe September 2012 anstelle der Ausgabe April 2010 (Anhänge 9 bis 14 der ZTV A StB 12).

Bild rechts: In so einem Fall empfiehlt es sich „vor Baubeginn zu prüfen, ob es wirtschaftlich vertretbar ist, größere Breiten zu erneuern" (ZTV A-StB 12, Abschnitt 5.2.3).

So nicht!

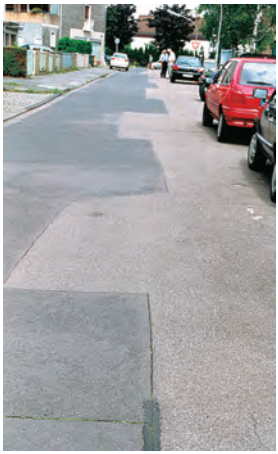


Bild oben:
Dies ist hoffentlich nur ein Zwischenausbau…
dann Abschnitt 5.7 beachten!

Bild rechts:
Hier fehlt das Aufhellungsgestein in der Asphaltdeckschicht…

Sondern so!

1 Grundlagen

Der Straßenbaulastträger, im Sinne dieses Leitfadens also die Kommune, ist mittels Gesetzen und Verordnungen verpflichtet, dem Ver- oder Entsorgungsträger das Verlegen von Leitungen oder deren Reparatur zu gestatten. Die Zusammenarbeit zwischen dem Straßenbaulastträger und dem Ver- oder Entsorgungsunternehmen (Leitungsinfrastrukturunternehmen)* bedarf einer detailliert ausgearbeiteten Maßnahmenplanung, bei der die berechtigten Belange der Maßnahmenbeteiligten und der Verkehrsteilnehmer berücksichtigt werden.

Auftraggeber für Arbeiten an der Ver- oder Entsorgungsinfrastruktur ist das jeweilige Versorgungsunternehmen. Dieses erteilt in Abstimmung mit dem Straßenbaulastträger einem geeigneten Fachunternehmen den Auftrag für Arbeiten am Leitungsnetz. Durch die im Versorgungsunternehmen gebündelte Zuständigkeit für den Bauauftrag wird deutlich, dass der Straßenbaulastträger nur unmittelbar Einfluss auf die Abwicklung und Erbringung der beauftragten Leistung hat. Das Bauvertragsverhältnis besteht ausschließlich zwischen dem Versorgungsunternehmen und dem beauftragten Fachunternehmen und enthält das Technische Regelwerk des Baulastträgers.

Die Gestattung für den Eingriff in die öffentliche Verkehrsfläche basiert hingegen auf gesetzlichen oder konzessionären Regelungen zwischen dem Versorgungsunternehmen und dem Baulastträger entsprechend Tabelle 1:

Tabelle 1

Art der Arbeit
1. Antrag für die Baumaßnahme in einer öffentlichen Verkehrsfläche
2. Genehmigung der Trasse für die Baumaßnahme
3. Beauftragung des Fachunternehmens
4. Beantragung des Eingriffs in die Verkehrsfläche gemäß Straßenverkehrsordnung (StVO)
5. Genehmigung der Aufgrabung
6. Ausführung der Bauleistung
7. Überwachung der Bauleistung
8. Abnahme der fertigen Leistung, d. h. der wiederhergestellten Verkehrsfläche im Bauvertrag
9. Übergabe der wiederhergestellten Verkehrsfläche

Anders verhält es sich bei privaten Versorgungsträgern. Durch die Straßen- und Wegegesetze der Länder dürfen private Anbieter ihr Leitungsnetz im öffentlichen Straßenraum verlegen. Die zuständigen

** Zur Vereinfachung wird im Folgenden nur noch der Begriff „Versorgungsunternehmen" verwendet.*

Die schwarzen Nahtstreifen werden noch abgefahren bzw. verwittern!

Abwicklungsebenen im Verlauf einer Aufgrabung
Wer?
Versorgungsunternehmen
Straßenbaulastträger der Verkehrsfläche
Versorgungsunternehmen
Fachunternehmen
Straßenverkehrsbehörde
Fachunternehmen
Versorgungsunternehmen
Versorgungsunternehmen
Straßenbaulastträger der Verkehrsfläche

Straßenbaubehörden haben entsprechende Anträge zu genehmigen, wenn nicht bestimmte Dinge dagegen sprechen. Einzelheiten sind in den Ländergesetzen geregelt. Bei diesen Versorgungsträgern hat der Straßenbaulastträger die Baustellenaufsicht und ist direkt abnahmeberechtigt.

Die Aufgrabung in einer Verkehrsfläche ist komplex und besteht nicht nur aus

- **Ausbau und Wiederherstellung der Straßenkonstruktion (Oberbau),**
- **Ausbau und Wiederverfüllung des Straßenuntergrundes (Verfüllzone) und**
- **Einbau der Leitung (Leitungszone),**

sondern u. a. auch aus

- **Baustellenvorbereitung (z. B. verkehrsrechtliche Anordnung),**
- **Baustelleneinrichtung (z. B. Breite des Bauraumes, Verkehrssicherung, Einrichten von Umleitungsstrecken) oder**
- **Rückbau der Baubehelfe.**

Beim Einbau von Leitungen in Verkehrsflächen in offener Bauweise sind drei Leistungsbereiche betroffen:

- **Der Straßenoberbau,**
- **der Grabenaushub im Untergrund und**
- **die Leitungsverlegung.**

Jede dieser Leistungen ist durch anerkannte Fachunternehmen zu erbringen. Hinsichtlich der Verjährungsfrist für Mängelansprüche ist die Beauftragung der verschiedenen Leistungen an ein (nur ein einziges) geeignetes Unternehmen vorzuziehen.

Eine fachgerechte und an der fertigen Oberfläche ästhetisch befriedigende Arbeit setzt dazu voraus (VOB Teil A, § 6):

- Die Ausführung der Leistung setzt neben Fachkunde, Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit auch Sorgfalt voraus. Gerade hier ist durch das Versorgungsunternehmen darauf zu achten, dass nur ein Anbieter den Zuschlag erhält, der die Gewähr dafür bietet, die auszuführenden Arbeiten vertragsgerecht zu erledigen.

Wenn in den Ausführungsvorschriften der Länder keine verbindlichen Regelungen für die Wiederherstellung von Fahrbahnen nach Aufgrabungen getroffen sind, sind in der Leistungsbeschreibung mindestens die folgenden Vertragsbedingungen in der geltenden Fassung zu vereinbaren:

- "Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen" (ZTV A-StB).

In diesen Vertragsbedingungen sind alle weiteren für die Arbeiten relevanten Vertragsbedingungen und Richtinien verankert (Abschnitt 1.1), so auch die ZTV E-StB, ZTV SoB-StB oder ZTV Asphalt-StB. *(Anmerkung: Zum Zeitpunkt der Drucklegung dieses Leitfadens gelten die ZTV Asphalt-StB 07/13, Ausgabe 2007/Fassung 2013).*

Die ZTV A-StB 12 verweisen (noch) auf die Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Ausgabe 2001 (RStO 01) und geben im Anhang 3 Auszüge daraus. Eine Aktualisierung dieses Anhanges 3 der ZTV A-StB 12 auf die RStO 12 befindet sich im Anhang 1 dieses Leitfadens.

Für die Sicherung der Arbeitsstellen sind die „Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen" (RSA) zu beachten, besonders deren Teile A (Allgemeines) und B (Innerortsstraßen) mit den Regelplänen für Arbeitsstellen von längerer Dauer im Fahrbahnbereich.
Anmerkung: *Die auf den Bildern in diesem Leitfaden gezeigten Sicherungseinrichtungen entsprechen nicht in jedem Fall den Vorgaben der RSA!*

In den ZTV A-StB sind alle technischen Anforderungen des Straßenbaulastträgers beschrieben. Diese Vertragsbedingungen müssen vom Auftragnehmer umfänglich beachtet werden. Die Grabenbreiten und die davon abhängigen Breiten der Wiederherstellung der Oberfläche sind ebenfalls einzuhalten.

2
Planung und Ausschreibung der Baumaßnahme

Einige Besonderheiten und zu beachtende Punkte, die in den folgenden Abschnitten dieses Leitfadens behandelt werden, aber bereits in der Planungsphase zu beachten sind:

- Vorabstimmungen mit anderen Versorgungsträgern, sowohl „Öffentliche“ als auch „Private“.
- Baustellenverordnung beachten! (ggf. Vollsperrung notwendig? Rettungsweg!)
- Trassenverlauf festlegen.
- Grabenverlauf im Straßenquerschnitt.
- Schichtenaufbau der vorhandenen Verkehrsfläche feststellen.
- Schichtenaufbau der wiederherzustellenden Schichten in der Aufgrabung festlegen.
  Die ZTV A-StB 12 führen dazu im Abschnitt 5, Wiederherstellen des Oberbaus, aus: „Ziel der Wiederherstellung ist es, den Oberbau der aufgegrabenen Verkehrsfläche so wieder herzustellen, dass er dem ursprünglichen Zustand technisch gleichwertig ist. Ist die Wiederherstellung des Oberbaus mit dem vorgefundenen Schichtenaufbau technisch nicht zweckmäßig, orientiert sich die Wiederherstellung an den Regelbauweisen der RStO“ (siehe dazu auch Anhang 1).
  Weiter: „Unterschreitet oder überschreitet der vorgefundene Schichten-

So nicht: Schnittkante besser gleich direkt an der Rinne!

Der Fehler von links (Schnittkante) wurde bei der Ausführung korrigiert.

Vorbildlich! Fertig zum Einbau der Asphaltdeckschicht.

aufbau deutlich den gemäß Bauklasse (neu: Belastungsklasse) erforderlichen Aufbau nach RStO, wird in Anlehnung an den vorhandenen Oberbau im Einvernehmen mit dem Straßenbaulastträger eine Bauweise festgelegt."

- Zwischenausbau notwendig?
- Asphaltdeckschicht:
  - Optische und akustische Eigenschaften der vorhandenen/benachbarten Oberfläche anpassen,
  - daraus Asphaltmischgut festlegen (Asphaltmischgutart und -sorte, ggf. Gesteinskörnungen, Farbe, Aufhellung, usw.).
- Beurteilung der evtl. zu verbleibenden Schachtabdeckungen und Abläufe.
- Kontrollprüfungen vorsehen!

Gut ausgeführt – aber Struktur und Farbe der Oberfläche passen nicht…

…hier schon, die (kleinen) Unterschiede werden noch weiter abgefahren bzw. verwittern.

3. Herstellen der Aufgrabung

Vor Ausführung der ausgeschriebenen Aufgrabungen hat der Auftraggeber dem Auftragnehmer alle notwendigen Unterlagen, vor allem alle erforderlichen Informationen über Anzahl und Lage von vorhandenen Versorgungsleitungen zu übergeben.

Beim Vorliegen aller Unterlagen ist bei der jeweils zuständigen Behörde eine Verkehrsanordnung zu beantragen. Erst nach Erhalt dieser und der Aufbruchgenehmigung (Schachtschein) darf mit der Verkehrssichecherung und der Baustelleneinrichtung/ dem Beginn der Schachtungsarbeiten begonnen werden.

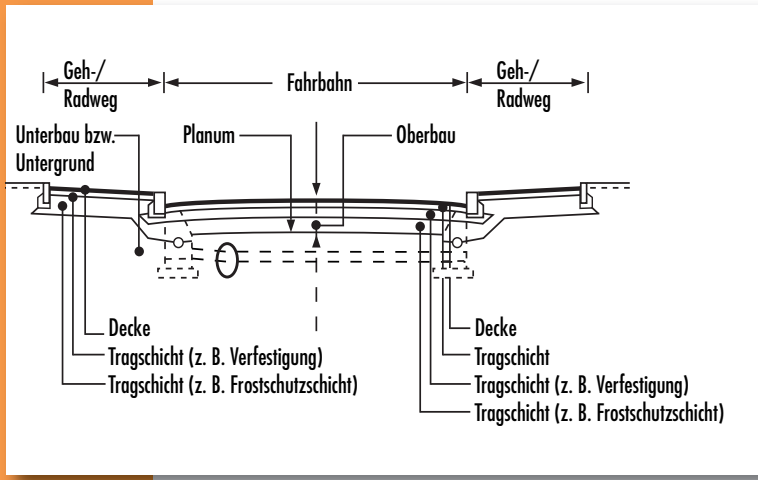
Die Verordnung für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen ist zu beachten.

Die Planung der Ausführung der Leistung basiert auf der (von Versorgungsunternehmen) genehmigten Bauablaufplanung.

3.1 Herstellen des Grabens

Die ZTV A-StB 12, Abschnitt 1.2 unterteilt den Aufbau der Befestigung einer Verkehrsfläche in

- Oberbau,
- Unterbau (nur im Dammbereich) und
- Untergrund.



Beispiel eines schematischen Aufbaus von Verkehrsflächenbefestigungen in geschlossener Ortslage mit Entwässerungseinrichtungen (nach Bild 1 der ZTV A-StB 12)

Vorschneiden

3.1.1 Entfernen des Oberbaus

Der Oberbau besteht aus

- den Asphaltschichten und
- den darunter liegenden Tragschichten wie
  - evtl. einer Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln (als Verfestigung oder als HGT),
  - Kies- oder Schottertragschichten

  und
  - Frostschutzschichten.

Kleinfräse im Einsatz

Die ZTV A-StB verlangen im Abschnitt 2.1, dass für Leitungsgräben und sonstige Aufgrabungen der vorhandene Oberbau schonend aufzunehmen ist. Um zu vermeiden, dass Ausbrüche außerhalb des Bereichs der Aufgrabung/Grabenbreite (unkontrolliert) auftreten, sind die Asphaltschichten im Bereich der Grabenbreite mit geeigneten Geräten zu trennen (vorzuschneiden). Bei breiteren Gräben können die Asphaltschichten auch heraus gefräst werden. Die Grabenkante ist in jedem Fall gradlinig und parallel zur Leitungstrasse anzulegen.

Eine saubere Fräskante – ohne vorheriges Schneiden

Der hierbei anfallende Ausbauasphalt ist zur Wiederverwendung einer Asphaltmischanlage zuzuführen.

Schnittlinie vor dem Ausheben

Hier dagegen muss geschnitten und die verbleibenden Ecken müssen per Hand nachgearbeitet werden.

Werden teer-/pechhaltige Straßenausbaustoffe angetroffen, ist der Auftraggeber unverzüglich zu benachrichtigen. Keinesfalls dürfen diese Stoffe mit unbelastetem Ausbauasphalt vermischt werden.

Das Material aus den Oberbauschichten unter dem Asphalt, also z. B. Baustoffgemische aus Schottertragschichten oder aus Frostschutzschichten können nach den ZTV A-StB, Abschnitt 2.1, ohne besondere Aufbereitung wieder eingebaut werden, wenn sie den Anforderungen der ZTV SoB-StB entsprechen. Dann sind sie getrennt zwischenzulagern. Ansonsten sind sie je nach Einsatzmöglichkeit einer Wiederverwertung zuzuführen. Letzteres ist der Regelfall, denn Prüfungen, ob die Materialien den Anforderungen genügen, entsprechen gerade bei kleineren Baulosen nicht der Praxis. (Die Kosten der Prüfungen sind höher als die Materialkosten, …).

Beispiel für einen teilweise verbauten Graben – nach DIN 4124: 2012-01 (Maße in Meter)

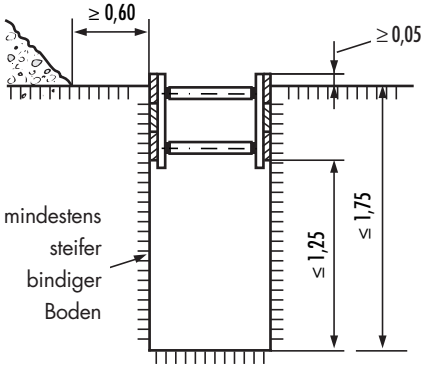
3.1.2 Aushub des Unterbaus bzw. des Untergrundes

Der Untergrund bzw. Unterbau wird bis zur Freilegung der Leitung bzw. bis zur Unterkante der Leitungszone ausgehoben. Dies geschieht in Abhängigkeit von Art und Menge des anstehenden Materials (Baugrund) und unter Beachtung möglicher Fremdleitungen durch

- Handarbeit,
- Saugbagger,
- Grabenfräse und/oder
- Bagger mit Tieflöffel oder Schaufel.

Für den Grabenverbau ist die DIN 4124 „Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten" zu beachten. Sie gibt vor, unter welchen Umständen (anstehendes Material, Aushubtiefe, …) ohne Verbau gearbeitet werden kann, wann mindestens eine teilweise Verbauung notwendig ist und wann verbaut werden muss.

Bei Fremdleitungen Handarbeit – oder Saugbagger einsetzen!

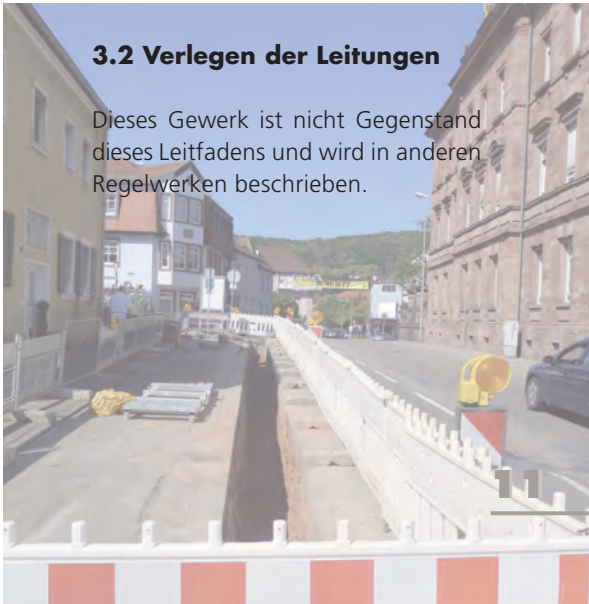


Um spätere Setzungen auszuschließen, verlangen die ZTV A-StB 12, Abschnit 3.2, dass ein Grabenverbau großflächig und bündig an der Grabenwand anliegt. Hinter der Baugrubenverkleidung entstandene Hohlräume sind unverzüglich kraftschlüssig zu verfüllen.

Werden beim Aufbruch kontaminierte Böden angetroffen, ist der Auftraggeber unverzüglich zu benachrichtigen. Dieser hat mit dem Straßenbaulastträger die Entsorgung des Materials festzulegen (ZTV A-StB 12, Abschnitt 3.3).

Die ZTV A-StB 12, Abschnit 3.1, verlangen, dass die ausgehobenen (nicht kontaminierten) Böden je nach Bedarf und Eignung zum Wiedereinbau zu verwenden sind. In den seltensten Fällen werden aber einerseits genügend Lagerfläche zur Verfügung stehen und andererseits die Böden ohne Aufbereitung wieder einzubauen sein, so dass sie in der Regel abgefahren und einer Aufbereitung mit späterer Wiederverwendung zugeführt werden (vgl. auch Seite 9).

Saugbagger im Einsatz



3.2 Verlegen der Leitungen

Dieses Gewerk ist nicht Gegenstand dieses Leitfadens und wird in anderen Regelwerken beschrieben.

4
Verfüllen und Verdichten der Aufgrabung und Wiederherstellen der Schichten ohne Bindemittel

Mit der Wiederherstellung der Schichten ohne Bindemittel beginnt nach den ZTV A-StB die Wiederherstellung des Oberbaus mit dem Ziel, den Oberbau der aufgegrabenen Verkehrsfläche wieder so herzustellen, dass er dem ursprünglichen Zustand technisch gleichwertig ist (siehe ZTV A-StB 12, Abschnitt 1.3).

Hierzu und insbesondere für die zu erreichenden Verdichtungsgrade und Verformungsmodule verweist die ZTV A-StB 12, Abschnitt 1.5 auf die ZTV E-StB für die Erdbauarbeiten und auf die ZTV SoB-StB für den Einbau der Schichten ohne Bindemittel (Frostschutzschicht, Kies- oder Schottertragschicht).

Um spätere Setzungen zu vermeiden ist der Eigenüberwachung und dem Nachweis der schichtenweisen Verdichtungskontrolle hohe Bedeutung beigemessen. Die ZTV A-StB 12, Abschnitte 1.6.2 und 1.6.3 regeln daher welche Prüfungen (u. a. in Abhängigkeit von Grabentiefe und -länge) durchzuführen und nachzuweisen sind. Vorzugsweise eignet sich hierzu der dynamische Plattendruckversuch mit Hilfe des leichten Fallgewichtsgerätes („Technische Prüfvorschriften für Boden und Fels im Straßenbau“ (TP BF-StB), Teil B 8.3).

Die Anforderungen dazu finden sich für die Verfüllzone im Anhang 4 der ZTV A-StB (Auszüge aus den ZTV E-StB) und für die Tragschichten ohne Bindemittel im Anhang 5 (Auszüge aus den ZTV SoB-StB). Zu beachten ist, dass die dort noch genannten Bauklassen SV, I bis IV den Belastungsklassen Bk100 bis Bk1,0 und die Bauklassen V und VI der Belastungsklasse Bk0,3 nach den RStO 12 entsprechen. Die ZTV E-StB 09, Abschnitt 4.5.2, listen dabei auch Anforderungen an den mit dem dynamischen Plattendruckversuch ermittelten E_{vd}.

Werden die geforderten Werte nicht erreicht, sind tragfähigkeitsverbessernde Maßnahmen durchzuführen, z. B.

- Nachverdichtung,
- Austausch der Schicht ohne Bindemittel,
- Schichtdicken ändern.

Die Bereiche, die sich nicht einwandfrei verfüllen und verdichten lassen, z. B. Zwickel unter beengten Verhältnissen, sind mit Beton, Porenleichtbeton, einem Boden-Bindemittel-Gemisch oder mit einem selbstverdichtenden fließfähigen Verfüllbaustoff zu verfüllen.

4.1 Leitungszone

Die Füllböden müssen den Vorgaben des Leitungsbetreibers entsprechen. Sie sind beiderseitig der Leitung gleichzeitig lagenweise einzubauen und sorgfältig zu verdichten, so dass die Leitung in ihrer Lage verbleibt und nicht beschädigt wird (siehe auch ZTV A-StB 12, Abschnitt 4.3.1) und spätere Setzungen vermieden werden.

4.2 Verfüllzone

Zum Verfüllen sind die in DIN 18196 aufgeführten organischen und organogenen Böden, Böden mit organischen Beimengungen sowie ausgeprägt plastische, feinkörnige Böden und insbesondere aufquellende Böden nicht geeignet.

Das Füllmaterial ist lagenweise einzubauen und zu verdichten. Dabei sind die Schütthöhen in Abhängigkeit von Bodenart und Verdichtungsgerät festzulegen, wobei bestimmte Schütthöhen wegen der begrenzten Tiefenwirkung der Verdichtungsgeräte nicht überschritten werden dürfen. Das „Merkblatt für die Verdichtung des Untergrundes und Unterbaues im Straßenbau“ gibt Anhaltswerte, die im Anhang 1 der ZTV A-StB 12 ergänzt werden (Tabelle 2 auf der nächsten Seite).

Tabelle 2

Anhaltswerte für den Geräteeinsatz zur Verdichtung der Verfüllzone (Anhang 1 der ZTV A-StB 12)

Geräteart	Betriebsgewicht [kg]	grobkörnige Böden (GW, GI, GE, SW, SI, SE) max. 5 M.-% Korndurchmesser ≤ 0,063 mm und gemischkörnige Böden (GU, GT, SU, ST) max. 15 M.-% Korndurchmesser ≤ 0,063 mm		
		Eignung	Schütthöhe [cm]	Zahl der Übergänge
Vibrationsstampfer/ Schnellschlagstampfer	bis 50	●	15 bis 20	3 bis 7
	50 bis 80	●	20 bis 30	3 bis 7
	> 80	●	30 bis 35	3 bis 7
Vibrationsplatten/ Flächenrüttler	bis 150	+	15 bis 20	4 bis 6
	150 bis 400	+	20 bis 30	4 bis 6
	> 400	+	30 bis 40	4 bis 6
Vibrationswalzen Walzenzug/Tandemwalze	bis 3000	+	15 bis 20	4 bis 8
	3000 bis 7000	+	20 bis 30	4 bis 8
	> 7000	+	30 bis 50	4 bis 8

4.3 Schichten ohne Bindemittel

Ist die Wiederherstellung des Oberbaus mit dem vorgefundenen Schichtenaufbau technisch nicht zweckmäßig, soll sich die Wiederherstellung an den Regelbauweisen der RStO orientieren.

Einbau und Verdichtung müssen den ZTV SoB-StB entsprechen. Beim Einbau darf keine Entmischung der Gesteinskörnungen eintreten.

Bodengruppen

gemischtkörnige Böden[1)] GU*, GT*, SU*, ST* 15 bis 40 M.-% Korndurchmesser ≤ 0,063 mm			feinkörnige Böden[1)] UL, UM, TL, TM mehr als 40 M.-% Korndurchmesse ≤ 0,063 mm		
Eignung	Schütthöhe [cm]	Zahl der Übergänge	Eignung	Schütthöhe [cm]	Zahl der Übergänge
●	bis 15	3 bis 7	●	bis 15	2 bis 4
●	20 bis 30	3 bis 7	●	10 bis 20	2 bis 4
●	30 bis 35	3 bis 7	●	20 bis 30	2 bis 4
●	bis 15	4 bis 6		–	–
●	10 bis 20	4 bis 6		–	–
●	20 bis 40	4 bis 6	●	20 bis 30	6 bis 8
+	15 bis 20	4 bis 8	+	bis 15[2)]	4 bis 8
+	20 bis 30	4 bis 8	+	20 bis 30[2)]	4 bis 8
+	30 bis 40	4 bis 8	+	20 bis 30[2)]	4 bis 8

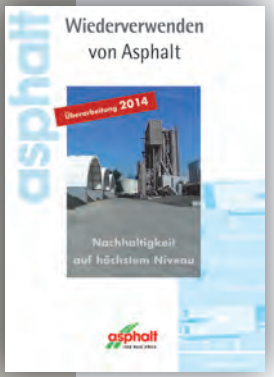
+ empfohlen ● meist geeignet [1)] Wassergehalt $0{,}9 \times w_{Pr} \leq w \leq 1{,}1 \times w_{Pr}$ [2)] mit Stampffußbandage

Recycling-Baustoffe oder industriell hergestellte Gesteinskörnungen können eingesetzt werden, wenn die Stoffe den TL Gestein-StB entsprechen und der Straßenbaulastträger zugestimmt hat (siehe ZTV A-StB 12, Abschnitt 5.1).

5.
Wiederherstellen der Asphaltschichten

Die Wiederherstellung einer Asphaltbefestigung ist nach den ZTV A-StB 12, Abschnitt 5.2.1 nur im Heißeinbau erlaubt. Reparaturmischgut ist nur als Provisorium erlaubt.

Es gibt heute in Deutschland so gut wie kein Asphaltmischgut mehr, das nicht unter Verwendung von Asphaltgranulat (Recycling) hergestellt wurde. Das ist sowohl Stand der Technik als auch wirtschaftliches und umweltpolitisches Gebot. Alle Asphaltmischgutarten mit Asphaltgranulat sind denen mit nur frischen Baustoffen hergestellten in allen Eigenschaften gleich und haben die gleichen Anforderungen zu erfüllen. Es besteht keinerlei Anlass für das Schließen von Aufgrabungen (oder anderen Anwendungen im Kommunalen Bereich) die Verwendung von Asphaltgranulat auszuschließen. Die Positionen im Standardleistungskatalog enthalten diese Zeilen auch nicht mehr. Mehr zu Stand, Techniken und Umgang mit der Wiederverwendung von Asphalt im gleichnamigen DAV-Leitfaden.



Wo immer möglich sollte mit einem Straßenfertiger eingebaut werden, nur so können die vertraglichen Anforderungen an Ebenheit, gleichmäßige Einbaudicke, gleichmäßige Verdichtung usw. sicher erreicht werden Dies gilt besonders für die Oberflächeneigenschaften der Asphaltdeckschichten, vgl. Abschnitt 5.5.

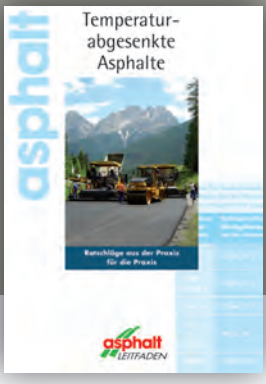
Tabelle 3 zeigt die sowohl nach den ZTV A-StB als auch nach den ZTV Asphalt-StB einzuhaltenden Einbaubedingungen bezüglich Mindest-Lufttemperaturen und Temperatur der Unterlage.

Tabelle 3

Mindest-Luft- und Unterlagstemperaturen beim Einbau (Einbaubedingungen nach Tabelle 6 der ZTV Asphalt-StB 07/13, wortgleich mit den ZTV A-StB 12, Abschnitt 5.2.1)

Asphalt-schichten	Dicke in cm	Mindest-Lufttemperatur –3 °C	0 °C	+5 °C	+10 °C*)
Asphalttragschicht		X			
Asphaltbinderschicht			X		
Asphaltdeckschicht aus Walzasphalt	≥ 3			X	
	< 3				X
Asphaltdeckschicht aus Gussasphalt	≥ 3		X		
	< 3				X
Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt					X
Asphalttrag-deckschicht			X		
Kompakte Asphaltbefestigungen			X		

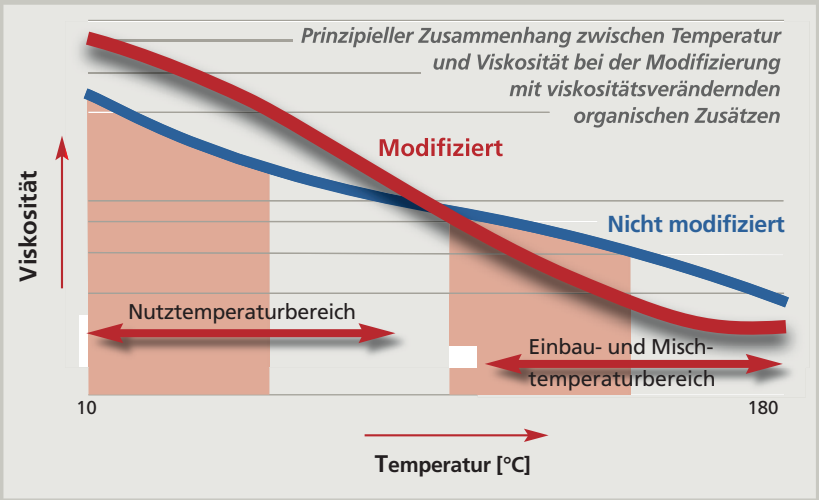
*) Temperatur der Unterlage mindestens + 5 °C.



Bei Aufgrabungen im Winter sind diese Bedingungen oft nicht einzuhalten. Zum (provisorischen) Verschließen müssen im Einvernehmen der Beteiligten von den Forderungen der Tabelle abgewichen werden und/oder besondere Maßnahmen ergriffen werden.

Eine dieser Maßnahmen ist die Verwendung viskositätsverändernder Zusätze. Diese Zusätze senken die Viskosität des Bindemittels bei Produktion und Einbau des Asphaltmischgutes ab. Ohne Temperaturabsenkung verbessern sie die Verarbeitbarkeit, was insbesondere beim Handeinbau genutzt wird. Weitere Effekte einiger der Zusätze sind höherer Widerstand gegen Verformungen bei Wärme und die Möglichkeit einer Verkürzung der Zeitspanne für die Verkehrsfreigabe durch die zeitigere Befahrbarkeit.

Wirkungsweisen, Einsatzmöglichkeiten und Hinweise zu Einsatz und Verarbeitung der verschiedenen verfügbaren Zusätze auch im kommunalen Bereich finden sich im DAV Leitfaden „Temperaturabgesenkte Asphalte – Ratschläge aus der Praxis für die Praxis“.



5.1 Abtreppung (Rücknahme/Rückschnitt)

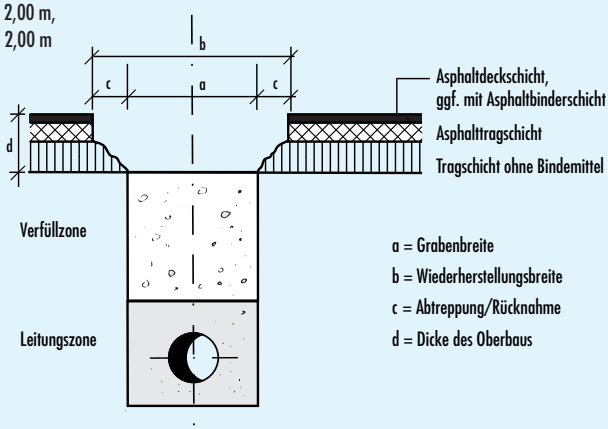
Nach dem Verfüllen und Verdichten der Verfüllzone und nach dem Wiederherstellen der Schichten ohne Bindemittel sind die vorhandenen Asphaltschichten um das Maß der Auflockerung der Schichten ohne Bindemittel in deren Randzonen auf beiden Seiten zurückzunehmen:

Nach den ZTV A-StB 12

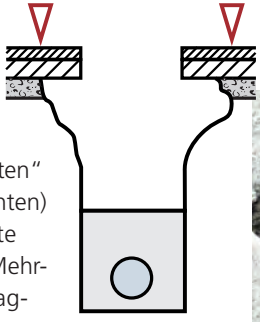
- bei Grabentiefen ab 2,00 m jeweils um mindestens 20 cm,
- bei Grabentiefen unter 2,00 m jeweils um mindestens 15 cm, empfohlen werden aber auch hier jeweils mindestens 20 cm (vgl. Bild unten).

Abtreppungen der Asphaltschichten (nach Bild 4 der ZTV A-StB)

c = mindestens 20 cm bei Grabentiefen ab 2,00 m,
mindestens 15 cm bei Grabentiefen unter 2,00 m
– empfohlen werden aber auch hier mindestens 20 cm



Abtreppung
(Rücknahme/Rückschnitt)



Werden aufgrund von „Unterläufigkeiten“ (Bilder rechts und unten) breitere Rückschnitte notwendig, ist die Mehrleistung dem Auftraggeber anzuzeigen.

Gräben ohne Verbau führen zu größeren „Unterläufigkeiten“ als Gräben mit Verbau!

Bei „Unterläufigkeiten“ ggf. breitere Rückschnitte als die Mindest-Angaben der ZTV A-StB durchführen.

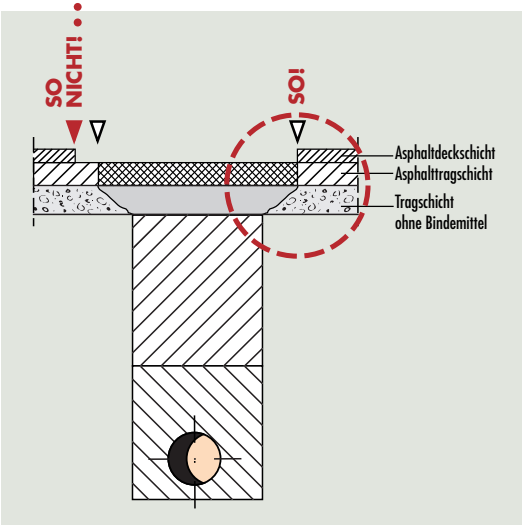
Das Ergebnis von Unterläufigkeiten und fehlendem Rückschnitt: Risse.

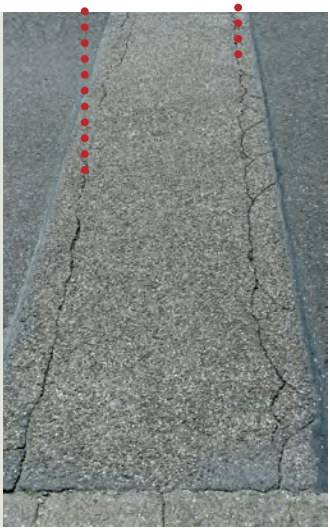
Der Rückschnitt der Asphaltschichten erfolgt durch Fräsen oder – in der Regel – durch Schneiden.

Alle Asphaltschichten sind mit einem durchgehenden Schnitt zu schneiden. Ein Versatz der Schnitte in den Schichtgrenzen ist falsch und führt in der Regel zu **Projektionsrissen** (Bilder unten).

Anschließend sind die aufgelockerten Randzonen der Schichten ohne Bindemittel aufzufüllen (fehlendes Material ist zu ergänzen) und mit geeigneten Verdichtungsgeräten (siehe Tabelle 2 auf S. 14/15) nachzuverdichten (siehe auch ZTV A-StB 12, Abschnitt 5.2.2).

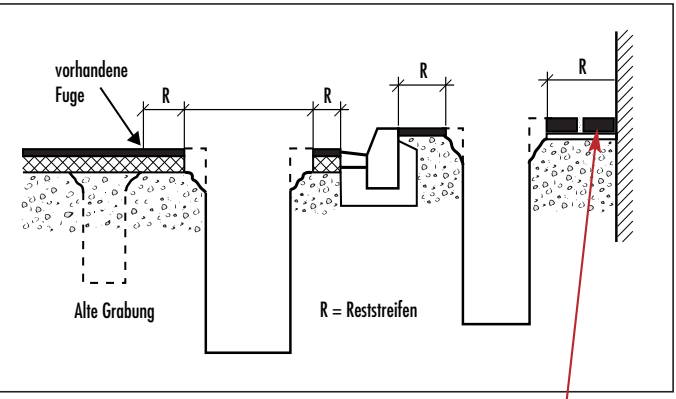
***Ein Versatz** der Schnitte in den Schichtgrenzen hat **Projektionsrisse** zur Folge!*





5.2 Reststreifen

Reststreifen (Bild unten und ZTV A-StB 12, Tabelle 2, rechte Spalte) von weniger als 35 cm Breite neben den zurückgenommenen Asphaltschichten sind nach den ZTV A-StB 12, Abschnitt 5.2.3, zu entfernen.



Reststreifen (nach Bild 3 aus den Begriffsbestimmungen der ZTV A-StB 12)

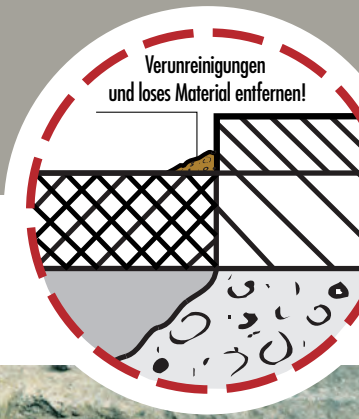
Entwässerung über Betonpflaster oder -rinne

Schon bei der Planung empfiehlt es sich zu klären, welche Reststreifenbreiten auftreten bzw. zu erneuern sind. Verbleiben nach dem Rückschnitt Reststreifen der Asphaltbefestigung kleiner 35 cm Breite, so sind diese auf jeden Fall zu entfernen. Aber auch grössere Reststreifenbreiten sind dann zu entfernen, wenn sie sichtbar gelockert sind und an den Rändern Fugenspalten entstanden sind. Auch hier ist unbedingt vor Beginn der Arbeiten der Auftraggeber zu informieren.

Hier sieht man alles auf einen Blick:

links: ***Nach Wiederherstellen der Schichten ohne Bindemittel Rückschnitt des gesamten Asphaltoberbaus.***

rechts: Schnitt (oder Rückschnitt) bis an die Rinne.



5.3 Vorbereiten der Unterlage und der Schnittflächen der Asphaltschichten

Verunreinigungen (z. B. Laub, Schmutz oder Asphaltreste) sind von der Unterlage zu entfernen. Loses Material im Winkel von Schnittfläche und Unterlage ist ebenfalls zu entfernen, da es sonst gerade im Nahtbereich zu einer Querschnittsverringerung kommt, was unweigerlich zu einer Rissbildung führt.

Zwischen den einzelnen Asphaltschichten ist ein ausreichender Schichtenverbund durch Ansprühen zu sichern (siehe ZTV Asphalt-StB 07/13, Abschnitt 3.3.1). In diesen Tabellen für die Art und Dosierung der anzusprühenden Bitumenemulsionen sind bereits die Belastungsklassen der RStO 12 eingeflossen. *(Anmerkung: Bei Drucklegung dieses Leitfadens befanden sich die TL BE-StB in Überarbeitung; die neue Ausgabe wird weiter/andere Produkte und neue Bezeichnungen enthalten.)*

Bei Asphalttrag- und Asphaltbinderschichten sind die Schnittflächen mit Heißbitumen 160/220, Bitumenemulsion oder bitumenhaltigem Voranstrich vollflächig anzustreichen oder zu beschichten. Die

Mengenangaben und Verarbeitungshinweise der Hersteller sind zu beachten. Haftkleber darf nicht verwendet werden.

Im Asphalttragschicht- und Asphaltbinderbereich kann so ein ausreichender Verbund hergestellt werden. In der Asphaltdeckschicht ist jedoch ein höherwertiger Anschluss, eine Fuge, auszubilden! Mehr dazu im Abschnitt 5.6 auf Seite 27.

Die an die Reparaturstelle angrenzenden Oberflächen der Asphaltdeckschicht sind mit den Bitumenapplikationen der Schnittflächen nicht zu verunreinigen.

5.4 Transport, Einbau und Verdichten von Asphalttagschichtmischgut und Asphaltbinder

Ist die Wiederherstellung des Oberbaus mit dem vorgefundenen Schichtenaufbau technisch nicht zweckmäßig, soll sich die Wiederherstellung an den Regelbauweisen der RStO 12 orientieren.

Auf die Einhaltung der niedrigsten und höchsten Temperatur für das Asphaltmischgut nach den ZTV Asphalt-StB, Abschnitt 2.3.4, ist zu achten. Für den Transport des Asphaltmischgutes von der Asphaltmischanlage zur Baustelle und die meist längere Vorhaltung sollten Thermobehälter oder isolierte Transportbehälter verwendet werden.

Wenn Handeinbau unumgänglich ist, verlangen die ZTV A-StB, Abschnitt 5.2.1, ausdrücklich den Einsatz von Thermobehältern zum Antransport des Asphaltmischguts; denn nur so kann sichergestellt werden, dass auch bei kleinen Mengen und kleiner Einbauleistung die nach den ZTV Asphalt-StB geforderten Temperaturen des Asphaltmischgutes eingehalten werden können.

Je nach Größe der Aufgrabung erfolgt die Verdichtung mit kleinen Walzen oder Flächenrüttlern. Ecken und Stirnbereiche, die von diesen Verdichtungsgeräten nicht erreicht werden, sind mit einem Hand- oder Vibrostampfer zu verdichten (im Bild: Verdichtung einer ToB).

5.5 Transport, Einbau und Verdichten des Asphaltdeckschichtmischguts

Die Unterlage muss sauber und trocken sein und ist anzusprühen (siehe ZTV Asphalt-StB, Abschnitt 3.3.1). Beim Einbau von Gussasphalt darf die Unterlage nicht angesprüht werden.

Asphaltmischgutart und -sorte sowie die eingesetzten Gesteinskörnungen sollten mit der umgebenden Asphaltdeckschicht identisch sein. Das Größtkorn sollte aber 8 mm nicht überschreiten, da es sonst im Fugenbereich zu Entmischungen (Grobkornanreicherungen) kommen kann.

Zum Schließen von kleineren Aufgrabungen haben sich Asphaltdeckschichten aus Gussasphalt MA 8 N oder MA 5 N nach den TL Asphalt-StB 07/13, Abschnitt 3.2.6. bewährt.

Schließen einer Fläche mit Gussasphalt (zum Teil auf vorgelegtem Gussasphalt)...

...abstreuen

...fertige Oberfläche

5.5 Transport, Einbau und Verdichten des Asphaltdeckschichtmischguts

Für Transport und Temperatur des Asphaltmischgutes gilt das unter Abschnitt 5.4 Gesagte.

Wo immer möglich, sollten Asphaltdeckschichten mit einem Straßenfertiger (z.B. Gehwegfertiger) eingebaut werden und der Handeinbau im Interesse der Ebenheit und der Dauerhaftigkeit auf Kleinstflächen beschränkt werden.

Die Ebenheit der neuen Asphaltdeckschicht ist dabei aber auch an die Ebenheit der umgebenden Asphaltdeckschicht sinnvoll anzupassen. Bei Zielkonflikten ist dies mit dem Auftraggeber abzustimmen. Vor allem müssen die Anforderungen an die Verkehrssicherheit, wie Griffigkeit, Ebenheit sowie Längs- und Querneigung, gewährleistet sein.

Asphaltdeckschichten aus Splittmastixasphalt dürfen **nur** mit Straßenfertigern eingebaut werden. Wo das nicht möglich ist, ist der Handeinbau mit Gussasphalt oder Asphaltbeton vorzunehmen (siehe ZTV A-StB 12, Abschnitt 5.2.1).

Bei Handeinbau ist wegen der fehlenden Vorverdichtung durch den Straßenfertiger – abhängig vom verwendeten Asphaltmischgut – ein höheres Vorhaltemaß zu berücksichtigen.

Vor Beginn der Verdichtung sind Mischgutreste auf der angrenzenden vorhandenen Asphaltdeckschicht zu entfernen.

Die Verdichtung der Asphaltdeckschicht sollte **immer mit Walzen** erfolgen.

5.6 Nähte, Fugen und Anschlüsse in der Asphaltdeckschicht

Das Abstreuen und Einwalzen von farblich geeignetem Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3 auf die noch warme Asphaltdeckschicht ist nicht nur zum Erreichen der Anfangsgriffigkeit bei allen Asphaltdeckschichten nach den ZTV Asphalt-StB notwendig, sondern kann auch zur optischen Angleichung an die umgebenden Bereiche hilfreich sein.

Ein gelungener Abschluss, auch die Rand- und Pflastersteine wurden ersetzt!

Aus den Begriffsbestimmungen der ZTV Asphalt-StB 07/13, Abschnitt 1.2:

- **Nähte** sind die Kontaktflächen, die beim bahnenweisen Einbau von Asphaltmischgut mit vergleichbaren Eigenschaften nebeneinander (Längsnähte) sowie bei längeren Arbeitsunterbrechungen hintereinander (Quernähte) entstehen.
- **Fugen** sind vorgesehene oder arbeitsbedingte Zwischenräume zwischen zwei Asphaltschichten oder zwischen Asphaltschichten und Einbauten.
- **Anschlüsse** sind Kontaktflächen
  - zwischen Asphaltmischgutarten mit unterschiedlichen Eigenschaften (z. B. Walzasphalt/Gussasphalt),
  - zwischen Asphaltschichten bzw. -lagen und Einbauten (z.B. Bordsteine, Pflaster).

Hinweis: Nähte können lediglich eine Verklebung bewirken, sie können keine Bewegungen ausgleichen – im Gegensatz zu Fugen!

In der Asphaltdeckschicht ist daher

- der Anschluss an die umgebenden Asphaltdeckschichten und
- der Anschluss an eventuelle Einbauten

immer als Fuge auszuführen!

Gut klebendes Bitumenfugenband, zu erkennen ist die „Wulst“ oben, die später zu einer guten Abdeckelung führt.

5.5 Einbau und Verdichten des Asphaltdeckschichtmischguts

Hierzu sind folgende Maßnahmen geeignet:

Anschmelzbares oder selbstklebendes Bitumenfugenband

Die Verwendung eines Voranstriches wird empfohlen, Hersteller-Angaben und – Vorgaben beachten! Anschmelzbare Bitumenfugenbänder müssen an der „kalten Seite“ schonend angeschmolzen werden und vollflächig an die vorbehandelte Schnittfläche der angrenzenden Asphaltdeckschicht (Fugenflanke) angedrückt werden.

Ablaufrost mit Bitumenfugenband – fertig für den Einbau der Asphaltdeckschicht!

Vorwärmen und Andrücken des anschmelzbaren Bitumenfugenbandes.

5.7 Zwischenausbau

Schneiden und Vergießen einer Fuge

Der Anschluss kann auch durch den Verguss einer nachträglich geschnittenen Fuge hergestellt werden. Hierzu stehen heiß- und kaltverarbeitbare Fugenmassen zur Verfügung. Dabei ist darauf zu achten, dass der Fugenschnitt genau über der Schnitt- bzw. Anschlussfläche der Trag- und Deckschicht angeordnet ist (siehe Bilder Seite 21).

Wird witterungsbedingt, aus verkehrstechnischen oder aus bautechnischen Gründen zunächst die Asphaltbefestigung bis zur Oberkante der vorhandenen Asphaltdeckschicht mit Asphalttragschichtmischgut ausgeführt, so ist für den „Endausbau" zu einem späteren Zeitpunkt folgendes zu beachten:

Das Herausfräsen der Asphalttragschicht um die Dicke der einzubauenden Asphaltdeckschicht darf seitlich (und zu Beginn bzw. am Ende) nicht über das Maß des bestehenden Anschlusses hinausgehen, denn:

Eine versetzte Naht oder Fuge im Anschlussbereich führt zu Projektionsrissen in der Asphaltdeckschicht!

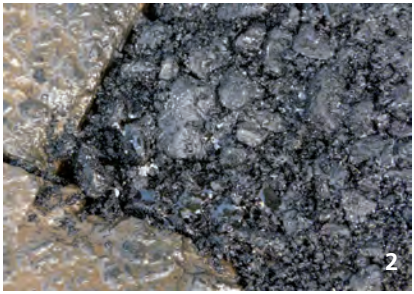
Vergießen der Fuge zum Bordstein mit Heiß-Fugenmasse.

Vergossene Fuge am Bordstein

Ein Anschluss der Asphaltdeckschicht nicht über dem Anschluss der Asphalttragschicht hat Projektionsrisse zur Folge!

5.7 Zwischenausbau

Deshalb sollte am Anfang und am Ende der Fräsfläche geschnitten und die verbleibenden Ecken per Hand nachgearbeitet werden (Bild 1).



Ist die Nutzung des Zwischenausbaus für längere Zeit vorgesehen, ist eine Fuge auszubilden, wegen des großen Größtkorns der Asphalttragschicht bleibt sonst ein offener Spalt am Anschluss (Bild 2).

6. Einbauten

Beim Schließen der meisten Aufgrabungen sind auch Einbauten wie Schachtdeckel, Schieberkappen oder Ablaufroste/-rinnen einzubauen. Hier werden immer wieder „beliebte Fehler“ gemacht, wie die Bilder zeigen.

Um gleich zum richtigen Ergebnis zu kommen hier einige Tipps:

- Einbauten sind Bestandteil der Verkehrsfläche – und unterliegen damit den gleichen Verjährungsfristen für Mängelansprüche!
- Die Bauart der Schachtabdeckungen (konventionell, selbstnivellierend oder andere) muss vor Beginn der Asphaltarbeiten bekannt sein – der technische Ablauf des Asphalteinbaus hängt davon ab!

Solche Zustände kommen immer wieder vor, müssen aber nicht sein!

Von links nach rechts:

- *zu dünne Asphaltbefestigung und/oder nicht tragfähige ungebundene Schichten,*
- *mangelhafte Arbeitsraumverfüllung,*
- *zerstörte Lagerfuge.*

So geht es auch – warum nicht gleich so?

Konventionelle Bauart:

Lastabtragung über Schachtringe (Mörtel) und zum Teil über die Schichten ohne Bindemittel.

Selbstnivellierende Bauart:

Lastabtragung über die gebundene Straßen-Konstruktion und die Schachtkonstruktion.

Schneiden eines Fugenspaltes um einen selbstnivellierenden Schachtdeckel – anschließend vergießen!

- Die preiswerteste Lösung ist dabei meist nicht die Wirtschaftlichste – ein großer Anteil von Nacharbeiten kommt teuer!
- Der Zeitpunkt der Verkehrsfreigabe wird bei Schachtabdeckungen durch den Mörtel bestimmt – bei konventionellen „zementmörtelgetragenen" Bauweisen Freigabe nach Angabe des Mörtelherstellers, bei „asphaltgetragenen", selbstnivellierenden Bauweisen Freigabe nach ZTV Asphalt-StB.
- Fugen sind „Pflicht" – zum Ausgleich von Spannungen den Anschluss der Asphaltdeckschicht an (ALLE!) Einbauten IMMER als Fuge ausbilden – egal welche Bauart!
- Die Höhendifferenz zur Fahrbahn beachten – max. 0,5 cm tiefer als die Oberkante der Asphaltdeckschicht, niemals höher*.

* **Anmerkung:** Die „Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Entwässerungseinrichtungen im Straßenbau", Ausgabe 2014 (ZTV Ew-StB 14) schreiben dies für Schachtabdeckungen vor. Dort heißt es im Abschnitt 8 Schächte:

> *„Die Schachtabdeckungen in Verkehrsflächen müssen planeben liegen. Die Toleranz für Schachtabdeckungen beträgt –5 mm zwischen Rahmen und angrenzender Verkehrsfläche."*

Für andere Einbauten verlangt die ZTV Ew-StB 14 z. B. im Abschnitt 6 für Straßenabläufe:

> *„Die Oberkante von Pult- und Rinnenaufsätzen darf nicht höher liegen als die Rinne, maximal 1 cm darunter. Die Höhenlage in Bezug zum Fahrbahnrand oder zur Oberkante Rinne beträgt –5 mm ± 5 mm."*

und im Abschnitt 5 für Kastenrinnen:

> *„Die Höhenlage der Kastenrinne in Bezug zur angrenzenden Verkehrsfläche beträgt am Fahrbahnrand –5 mm ± 5 mm und in der Fahrbahn –3 mm ± 2 mm."*

Gleichlautende Anforderungen gelten auch für Schlitzrinnen bzw. monolithisch gefertigte Rinnen.

7. Prüfungen

Prüfungen (Prüfumfang, Prüfverfahren) sind im Abschnitt 1.6 der ZTV A-StB 12 geregelt. Dort wird zunächst auf die Regelungen in den ZTV E-StB, ZTV SoB-StB, ZTV Asphalt-StB und ZTV Fug-StB verwiesen. Es folgen Regelungen zu den Prüfungen der Verdichtung bei Erdarbeiten, auf die bereits in vorhergehenden Abschnitten dieses Leitfadens eingegangen wurde.

Für die Schichten ohne Bindemittel wird gefordert den Verformungsmodul nach DIN 18134 bei Aufträgen ab 50 m² zusammenhängende Fläche je angefangene 100 m Grabenlänge zu bestimmen sowie ab 50 m² zusammenhängende Einzelfläche den Nachweis der Einbaudicke oder des Einbaugewichts nach den ZTV SoB-StB zu führen.

Für die Asphaltschichten werden die Regelungen der ZTV Asphalt-StB für die **Eigenüberwachungsprüfungen** aufgerufen und (wie bei den Schichten ohne Bindemittel) gefordert ab 50 m² zusammenhängende Einzelfläche den Nachweis der Einbaudicke oder des Einbaugewichts nach den ZTV SoB-StB zu führen. Als Richtlinientext für den Auftraggeber heißt es weiter:

„**Kontrollprüfungen** des Auftraggebers sollen bei Aufträgen ab 1.000 m² zusammenhängende Fläche für jede Schicht durchgeführt werden. Zu bestimmen sind Bindemittelgehalt, Korngrößenverteilung, Hohlraumgehalt und Verdichtungsgrad. In begründeten Fällen kann auch eine Kontrollprüfung bei kleineren Flächen notwendig sein."

Zur **Eigenüberwachung** bei Herstellung des Asphaltoberbaus wird dem Auftragnehmer Folgendes empfohlen:

- Nachweis der Tragfähigkeit (Verformungsmodul) der Unterlage durch den Auftragnehmer für die ToB.
- Überprüfung, dass das angelieferte Asphaltmischgut dem Eignungsnachweis entspricht (Prüfen des Lieferscheins, Sichtprüfung), besonders bei Asphaltdeckschichten: Asphaltmischgutart und -sorte, Aufhellung, Gesteinskörnung/Farbe, …).
- Die im Abschnitt 5.2 der ZTV Asphalt-StB 07/13 genannten Prüfungen beim Einbau durchzuführen und zu protokollieren:
  - Lufttemperatur und Temperatur der Unterlage,
  - Temperatur des Asphaltmischgutes beim Einbau,
  - Beschaffenheit des Asphaltmischgutes nach Augenschein,
  - Beschaffenheit des Abstreumaterials nach Augenschein,
  - Einbaumengen oder Einbaudicken,
  - profilgerechte Lage der einzelnen Asphaltschichten,
  - Ebenheit der einzelnen Asphaltschichten,
  - Dokumentation der Maßnahmen zur Erzielung der der Griffigkeit,
  - Verlauf der Fahrbahnränder im Grund- und Aufriss,
  - gleichmäßige Beschaffenheit der Oberfläche nach Augenschein,
  - Beschaffenheit der Längs- und Quernähte nach Augenschein.

Zu **Kontrollprüfungen** wird dem Auftraggeber empfohlen, diese auch bei Flächen unter 1.000 m² an der eingebauten Asphaltschicht durchzuführen.

1. Aktualisierung des Anhanges 3 der ZTV A-StB 12 auf die RStO 12 mit Auszügen aus den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12), Ausgabe 2012.

• • •

2.5 Belastungsklassen und Verkehrsbelastung)

Fahrbahnen, Busverkehrsflächen, Verkehrsflächen von Neben- und Rastanlagen, Abstellflächen sowie Seiten-, Ausfädelungs- und Einfädelungsstreifen werden entsprechend der Beanspruchung aus Verkehr den Belastungsklassen BK0,3 bis BK100 zugeordnet.

2.5.1 Fahrbahnen

• • •

Lässt sich für Verkehrsflächen in der geschlossenen Ortslage die dimesionierungsrelevante Beanspruchung nicht ermitteln, so können die Belastungsklassen in typischen Entwurfssituationen nach den RASt gemäß Tabelle 2 zugeordnet werden. Die Auswahl der Belastungsklasse muss sich an der zu erwartenden Schwerverkehrsbelastung orientieren.

In Kreuzungs- und Einmündungsbereichen ist die dimensionierungsrelevante Beanspruchung des am stärksten belasteten Fahrstreifens der Anschlußstrecken maßgebend.

Mögliche Belastungsklassen für die typischen Entwurfssituationen nach den RASt, gemäß der Tabelle 2 der RStO

Zeile	Typische Entwurfssituation	Straßenkategorie	Belastungsklasse
1	Anbaufreie Straße	VS II, VS III	Bk10 bis Bk100
2	Verbindungsstraße	HS III, HS IV	Bk3,2 / Bk10
3	Industriestraße	HS IV, ES IV, ES V	Bk3,2 bis Bk100
4	Gewerbestraße	HS IV, ES IV, ES V	Bk1,8 bis Bk100
5	Hauptgeschäftsstraße	HS IV, ES IV	Bk1,8 bis Bk10
6	Örtliche Geschäftsstraße	HS IV, ES IV	Bk1,8 bis Bk10
7	Örtliche Einfahrtsstraße	HS III, HS IV	Bk3,2 / Bk10
8	Dörfliche Hauptstraße	HS IV, ES IV	Bk1,0 bis Bk3,2
9	Quartierstraße	HS IV, ES IV	Bk1,0 bis Bk3,2
10	Sammelstraße	ES IV	Bk1,0 bis Bk3,2
11	Wohnstraße	ES V	Bk0,3 / Bk1,0
12	Wohnweg	ES V	Bk0,3

• • •

3.3 Oberbau

3.3.1 Bauweisen und Schichtdicken

In den Tafeln 1… sind die standardisierten Bauweisen mit Asphaltdecke… auf F2- und F3-Böden für die jeweiligen Belastungsklassen dargestellt. Für F1-Böden gilt der Abschnitt 3.1.2.

• • •

In den Tafeln 1… sind die Dicken des frostsicheren Oberbaus auf F2- und F3-Böden in 10 cm-Schritten angegeben. Ergibt sich nach dem Abschnitt 3.2 eine andere Dicke des frostsicheren Oberbaus als in den Tafeln enthalten, so ist diese maßgebend.

• • •

3.3.6 Besonderheiten

Beim Vorliegen besonderer Gegebenheiten, z. B. im Bereich von Ver- oder Entsorgungsleitungen oder aus technisch-wirtschaft-lichen Gründen sind Abweichungen von den Regelungen der Abschnitte 3.1 bis 3.3.5 möglich.

3.4 Ergänzende Hinweise für Verkehrsflächen in geschlossener Ortslage

Die Regelungen der Abschnitte 3.1 bis 3.3 sowie des Abschnittes 4 gelten auch für Straßen in geschlossener Ortslage, soweit die Besonderheiten des kommunalen Straßenbaus dies zulassen und nicht noch anderen Ansprüchen Rechnung getragen werden muss. Zum Beispiel ergeben sich bei der Bauausführung Erschwernisse durch

– geringe Fahrbahnbreite,
– Bauen unter Verkehr, insbesondere in Kreuzungsbereichen,
– Vorhandensein von Ver- und Entsorgungsleitungen mit Einbauten, z. B. Schieber, Schächte, Abläufe

sowie besondere Beanspruchungen durch verstärktes Spurfahren, auch infolge optisch eingeengter Fahrbahn in verkehrsberuhigten Bereichen.

Je nach örtlichen Gegebenheiten sind neben der Wahl verformungsbeständiger Asphaltschichten zusätzliche Maßnahmen erforderlich, wie z. B. Vergrößerung der Dicke einer Tragschicht mit Bindemitteln unter Anrechnung auf die Dicke der Frostschutzschicht.

1. Aktualisierung des Anhanges 3 der ZTV A-StB 12 auf die RStO 12 mit Auszügen aus den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12), Ausgabe 2012.

• • •

5.2 Rad- und Gehwege

In der Tafel 6 sind die standardisierten Bauweisen für Rad- und Gehwege dargestellt. Die Bauweisen und Schichtdicken sind so gewählt, dass diese Flächen von Fahrzeugen des Unterhaltungsdienstes befahren werden können. Eine auch nur gelegentliche Nutzung durch andere Kraftfahrzeuge ist nicht berücksichtigt. Auf Ebenheit und Entwässerung der Oberfläche ist bei der Wahl der Bauweise besonders zu achten.

Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F1 erfordern keine Frostschutzmaßnahmen (siehe Abschnitt 3.1.2). Die ToB kann gemäß Tafel 6, Zeile 1, unmittelbar auf dem F1-Boden angeordnet werden. Die Dicke der ToB richtet sich dabei nach der Tabelle 8.

Für Böden der Frostempfindlichkeitsklassen F2 und F3 beträgt die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus 30 cm. Ungünstige Klimaeinflüsse und Wasserverhältnisse im Untergrund sind zu berücksichtigen.

Im Bereich von Überfahrten für Kraftfahrzeuge ist die Befestigungsdicke auf die Verkehrsbelastung abgestimmt zu wählen. Bei einer dichten Folge von Überfahrten sind die für die Überfahrten gewählte Bauweise und Dicke auch in den Zwischenbereichen zu überprüfen. Bauweisen mit Plattenbelägen sollten hierfür nicht vorgesehen werden.

Werden Rad- und Gehwege am tieferliegenden Rand der Straße angeordnet, so ist es insbesondere aus entwässerungstechnischen Gründen zweckmäßig, Planum und Frostschutzschicht der Fahrbahn unter der Rad- und Gehwegbefestigung hindurchzuführen.

Zeile	Belastungsklasse B [Mio.] Dicke des frostsicheren Aufbaus
1	**Asphalttragschicht** Asphaltdecke Asphalttragschicht Frostschutzschicht Dicke der Frostschutzschicht
3	**Asphalttragschicht** Asphaltdecke Asphalttragschicht Schottertragschicht[7)] $E_{V2} \geq 150\ (120)$ MPa Frostschutzschicht Dicke der Frostschutzschicht

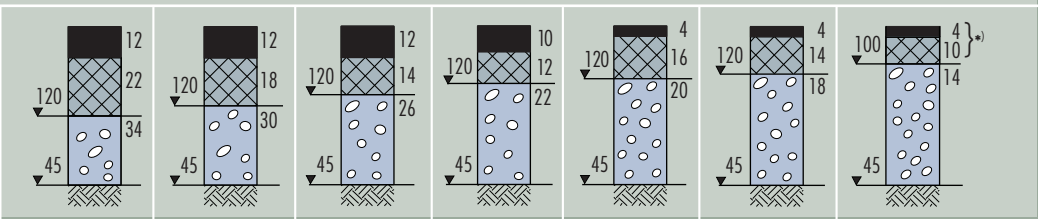
Auszug aus der Tafel 1 der RStO 12:

„Bauweisen mit Asphaltdecke für Fahrbahnen auf F2- und F3-Untergrund/Unterbau“,

hier: Zeilen 1 und 3.

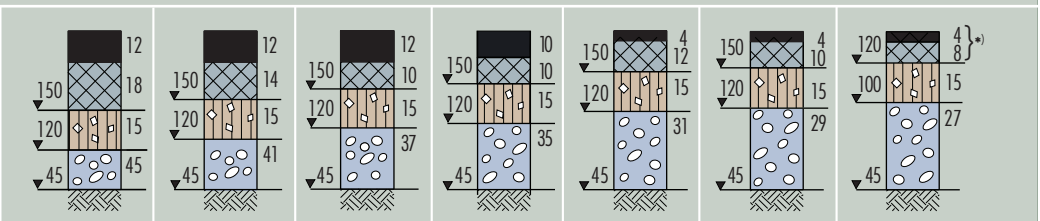
Bk100	Bk32	Bk10	Bk3,2	Bk1,8	Bk1,0	Bk0,3
> 32	> 10 bis 32	> 3,2 bis 10	> 1,8 bis 3,2	> 1,0 bis 1,8	> 0,3 bis 1,0	≤ 0,3
55 65 75 85	55 65 75 85	55 65 75 85	45 55 65 75	45 55 65 75	45 55 65 75	35 45 55 65

auf Frostschutzschicht



–	31[2]	41	51	25[3]	35	45	55	29[3]	39	49	59	–	33[2]	43	53	25[3]	35	45	55	27	37	47	57	21	31	41	51

und Schottertragschicht auf Frostschutzschicht



–	–	30[2]	40	–	–	34[2]	44	–	28[3]	38	48	–	–	30[2]	40	–	24[3]	34	44	16[3]	26	36	46	–	18[3]	28	38

(Dickenangaben in cm; ▼ E_{V2}- Mindestwerte in MPa (= MN/m²))

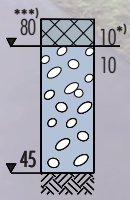
**) Nach RStO 12, Abschnitt 3.3.3 kann in der Belastungsklasse Bk0,3 bis zu einer dimensionierungsrelevanten Beanspruchung von 0,1 Mio. auf einer Tragschicht ohne Bindemittel auch eine 10 cm dicke Asphalttragdeckschicht gewählt werden oder eine mindestens 8 cm dicke Asphalttragschicht mit einer Asphaltdeckschicht gemäß ZTV Asphalt-StB.*

2) Mit rundkörnigen Gesteinskörnungen nur bei örtlicher Bewährung anwendbar.

3) Nur mit gebrochenen Gesteinskörnungen und bei örtlicher Bewährung anwendbar.

7) Alternativ: Abminderung der Asphalttragschicht um 2 cm bei 20 cm dicker Schottertragschicht und $E_{V2} \geq 180$ MPa (in Belastungsklassen Bk1,8 bis Bk100) bzw. $E_{V2} \geq 150$ MPa.

1. Aktualisierung des Anhanges 3 der ZTV A-StB 12 auf die RStO 12 mit Auszügen aus den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12), Ausgabe 2012.

Zeile	Dicke des frostsicheren Oberbaues	30	40
1	Schotter- oder Kiestragschicht auf Schicht aus frostunemfindlichem Material Asphaltschicht(en) Schotter- oder Kiestragschicht Schicht aus frost-unemfindlichem Material 		
	Dicke der Schicht aus frostunemfindlichem Material **)	–	15
2	ToB auf Planum Asphaltschicht(en) Schotter-, Kiestragschicht oder Frostschutzschicht 		
	Dicke der Schotter-, Kiestragschicht oder Frostschutzschicht	20	30

Dickenangaben in cm *E_{V2}-Mindestwerte in MPa*

**) Asphalttrag- und Asphaltdeckschicht oder Asphaltragdeckschicht*

***) Ab 12 cm aus frostunempfindlichem Material, geringere Restdicke ist mit dem darüber liegenden Material auszugleichen*

****) Bei Belastung durch Fahrzeuge außer Unterhaltungsdienst $E_{V2} \geq 100$ MPa*

Auszug aus Tafel 6 der RStO 12:

„Bauweisen für Rad- und Gehwege auf F2- und F3-Untergrund/Unterbau“

hier: Spalte Asphalt

2. Technische Regelwerke (Auszug)

Übergreifende Regelwerke

- DIN 4124:2012-01 Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten, erhältlich unter **www.beuth.de**
- Handbuch für die Vergabe und Ausführung von Bauleistungen im Straßen- und Brückenbau (HVA B-StB), Ausgabe August 2012 , Deutscher Bundes-Verlag, FGSV-Nr. 941 B
  www.bmvbs.de → Verkehr → Straße → Straßenbau → Vergabehandbücher → HVA B-StB
- Zusätzliche Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen im Straßen- und Brückenbau (ZVB/E-StB 2011), Ausgabe 2011, Herausgeber BMVBS
- Standardleistungskatalog für den Straßen- und Brückenbau (STLK-StB):
  – Leistungsbereich 110: Entwässerung für Straßen, Ausgabe August 2004, Korrekturblatt 06/06, FGSV-Nr. LB110
  – Leistungsbereich 112: Schichten ohne Bindemittel, Ausgabe Juni 2014, FGSV-Nr. LB 112
  – Leistungsbereich 113: Asphaltbauweisen, Ausgabe September 2013, FGSV-Nr. LB 113

Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB),…

- Teil A: Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen – DIN 1960 – (VOB/A), Ausgabe September 2012 (Siehe auch ARS-Nr. 08/2012 vom 26. Juli 2012)
- Teil B: Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen – DIN 1961, Ausgabe September 2012 (Siehe auch ARS-Nr. 08/2012 vom 26. Juli 2012)
- Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV):
  – ATV DIN 18299 9.12 Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art
  – ATV DIN 18300 9.12 Erdarbeiten
  – ATV DIN 18315 9.12 Verkehrswegebauarbeiten – Oberbauschichten ohne Bindemittel
  – ATV DIN 18317 9.12 Verkehrswegebauarbeiten – Oberbauschichten aus Asphalt

Richtlinien für…

- …die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA-95), Ausgabe 1995, 4. überarbeitete Auflage 2001 mit redaktionellen Hinweisen aufgrund der StVO und VwV-StVO, Stand September 2009, FGSV Nr. 370
- …das Anwenden des Standardleistungskataloges (STLK) und von AVA-Programmen im Straßen- und Brückenbau (STLK/AVA-Richtlinien), Ausgabe 2003, FGSV-Nr. STLK 180
- …die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12), Ausgabe 2012, FGSV-Nr. 499
- …die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau (RuVA-StB 01), Ausgabe 2001, Fassung 2005, FGSV-Nr. 795

2. Technische Regelwerke (Auszug)

Übergreifende Regelwerke

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien…

- …für Aufgrabungen in Verkehrsflächen (ZTV A-StB 12), Ausgabe 2012, FGSV-Nr. 976
- …für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt (ZTV Asphalt-StB 07/13), Ausgabe 2007/Fassung 2013, FGSV-Nr. 799
- …für die Bauliche Erhaltung von Verkehrsflächenbefestigungen – Asphaltbauweisen (ZTV BEA-StB 09/13), Ausgabe 2009/Fassung 2013, FGSV-Nr. 798
- …für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau (ZTV SoB-StB 04), Ausgabe 2004/Fassung 2007, FGSV-Nr. 698
- …für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTV E-StB 09), Ausgabe 2009 , FGSV-Nr. 599
- …für Fugen in Verkehrsflächen (ZTV Fug-StB 01), Ausgabe 2001, FGSV-Nr. 897/1
- …für den Bau von Entwässerungseinrichtungen im Straßenbau (ZTV Ew-StB 14), Ausgabe 2014, FGSV-Nr. 598

Technische Lieferbedingungen…

- …für Asphaltmischgut für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen (TL Asphalt-StB 07/13), Ausgabe 2007/Fassung 2013, FGSV-Nr. 797
- …für Asphaltgranulat (TL AG-StB 09), Ausgabe 2009, FGSV-Nr. 749
- …für Gesteinskörnungen im Straßenbau (TL Gestein-StB 04), Ausgabe 2004/Fassung 2007, FGSV-Nr. 613
- …für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau (TL SoB-StB 04), Ausgabe 2004/Fassung 2007, FGSV-Nr. 697
- …für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau – Teil: Güteüberwachung (TL G SoB-StB 04), Ausgabe 2004/Fassung 2007, FGSV-Nr. 696
- …für Böden und Baustoffe im Erdbau des Straßenbaus (TL BuB E-StB 09), Ausgabe 2009, FGSV-Nr. 597
- …für Straßenbaubitumen und gebrauchsfertige Polymermodifizierte Bitumen (TL Bitumen-StB 07/13), Ausgabe 2007/Fassung 2013, FGSV-Nr. 794
- …für Bitumenemulsionen (TL BE-StB 07), Ausgabe 2007, FGSV-Nr. 793
- …für Porenfüllmassen und Regeneriermittel auf Bitumenbasis (TL Sbit), Ausgabe 2001, FGSV-Nr. 785
- …für Fugenfüllstoffe in Verkehrsflächen (TL Fug-StB 01), Ausgabe 2001, FGSV-Nr. 897/2/3

Technische Prüfvorschriften…

- …für Fugenfüllstoffe in Verkehrsflächen (TP Fug-StB 01), Ausgabe 2001, FGSV-Nr. 897/2/3
- …für Asphalt (TP Asphalt-StB), Stand: Mai 2013, FGSV-Nr. 756, Nr. 756/2012/8 und 756/2013/5
- …für Gesteinskörnungen im Straßenbau (TP Gestein-StB), Ausgabe 2008, Stand: September 2014, FGSV-Nr. 610/4
- …für Boden und Fels im Straßenbau (TP BF-StB), Ausgabe 1988, Stand August 2012, FGSV-Nr. 591 hier besonders: Teil B 8.3: Dynamischer Plattendruckversuch mit leichtem Fallgewichtsgerät, Ausgabe 2012, FGSV-Nr. 591/B 8.3

Merkblätter, Empfehlungen, Hinweise für die Asphaltbauweise (Auszug)

Merkblatt…

- …für die Verdichtung des Untergrundes und Unterbaues im Straßenbau, Ausgabe 2003, FGSV- Nr. 516
- …für die Temperaturabsenkung von Asphalt (M TA), Ausgabe 2011, FGSV-Nr. 766. Eine aktuelle „Erfahrungssammlung über die Verwendung von Fertigprodukten und Zusätzen zur Temperaturabsenkung von Asphalt“ ist bei der Bundesanstalt für Straßenwesen verfügbar (www.bast.de > Fachthemen > Straßenbautechnik > Temperaturreduzierte Asphaltbauweisen > Erfahrungssammlung)
- …für die Wiederverwendung von Asphalt (M WA), Ausgabe 2009/Fassung 2013, FGSV-Nr. 754
- …zur Optimierung der Oberflächeneigenschaften von Asphaltdeckschichten, Ausgabe 2010 (M OOA), FGSV-Nr. 768
- …für die Herstellung von Halbstarren Deckschichten (M HD), Ausgabe 2010, FGSV-Nr. 729
- …für Versickerungsfähige Verkehrsflächen (M VV), Ausgabe 2013, FGSV-Nr. 947
- …für den Bau griffiger Asphaltdeckschichten (M BgA), Ausgabe 2004, FGSV-Nr. 758
- …für griffigkeitsverbessernde Maßnahmen an Verkehrsflächen aus Asphalt, Ausgabe 2002, FGSV-Nr. 763

Empfehlungen…

- …für den Bau von Asphaltschichten aus Gussasphalt (E GA), Ausgabe 2011, FGSV-Nr. 740

Hinweise…

- …für das Schließen und die Sanierung von Rissen sowie schadhaften Nähten und Anschlüssen in Verkehrsflächen aus Asphalt (H SR), Ausgabe 2003, FGSV-Nr. 777
- …für das Fräsen von Asphaltbefestigungen und Befestigungen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen (H FA), Ausgabe 2010, FGSV-Nr. 769

Bezugsquelle – soweit nicht anders angegeben – unter Eingabe der FGSV-Nr.: **www.fgsv-verlag.de**

Schauen Sie auch im Internet

Veröffentlichungen des DAV

Überblick über die zurzeit zur Verfügung stehenden Veröffentlichungen (Broschüren, Leitfäden und Forschungsberichte) des DAV/DAI.

Die Lieferung erfolgt für Verwaltungen und Ingenieurbüros kostenlos. Bei Bestellungen von Nicht-Mitgliedern behält sich die Geschäftsführung ggf. Beschränkungen vor.

- **Leitfaden: Wiederverwenden von Asphalt** (2014)
- **Leitfaden: Asphalt im Radwegebau** (2014)
- **Leitfaden: Ausschreiben von Asphaltarbeiten** (2013)
- **Leitfaden: Asphalt auf Flugbetriebsflächen** (2012)
- **Leitfaden: Temperaturabgesenkte Asphalte** (2009)
- **Hinweise zur Sicherung der Nutzungsdauer von Walzasphaltbefestigungen** (2008)
- **Leitfaden: Qualität von Anfang an** (2007)
- **Leitfaden: Offene Asphalte, Teil 1: Wasserdurchlässiger Asphalt** (2007)
- **Leitfaden: Asphaltdeckschichten mit anforderungsgerechter Griffigkeit – Maßnahmenkatalog zur Planung und Ausführung** (2., neubearbeitete Auflage April 2006)
- **Leitfaden: Ratschläge für den Einbau von Walzasphalt** (2004)
- **Leitfaden: Richtiges Schließen von Aufgrabungen** (2001), Überarbeitung 2014 in Vorbereitung
- **Nur noch mit abgesenkter Temperatur** (Sonderdruck aus der Zeitschrift asphalt 4/2008)
- **Walzasphalt zur Abdichtung landwirtschaftlicher Fahrsiloanlagen** (Sonderdruck aus der Zeitschrift asphalt 3/2008)
- **Gesprächskreis Bitumen: Temperaturabgesenkte Asphalte** (2009)
- **Gesprächskreis Bitumen: Neuer Sachstandsbericht 2006**
- **Einfluss von Straßenoberflächen auf die Verkehrsgeräusche innerorts** (Sonderdruck aus der Zeitschrift asphalt 5/2006)
- **Hinweise zum Umgang mit farbigen Asphalten** (Sonderdruck aus der Zeitschrift asphalt 5/2005)
- **Ökoprofil für Asphalt- und Betonpflasterbauweise** (2010)
- **Ökoprofil für Asphalt- und Betonbauweisen von Fahrbahnen** (2009)
- **Ökonomische Bewertung der lärmmindernden Wirkung offenporiger Asphaltdeckschichten** (2003)
- **Asphalt kann es – Der Baustoff für und mit Ideen (eine Leistungsübersicht)** (1998)
- **Gestalten mit Asphalt** (1994)
- **asphalt: Regelmäßiger Bezug der Fachzeitschrift für Herstellen und Einbauen von Asphalt** (ca. 8 mal im Jahr, Giesel-Verlag – für Verwaltung und Ingenieurbüros kostenlos)

unter www.asphalt.de → Literatur

Internationale Veröffentlichungen (www.asphalt.de → Literatur → download → International)

Warm mix asphalts	englische Version	„Temperaturabgesenkte Asphalte“ (2009/2009)
Ilık asfalt karışımları	türkische Version	„Temperaturabgesenkte Asphalte“ (2009/2011)
Mieszanki mineralnoasfaltowe o obnizonej temperaturze Uygulama icin öneriler	polnische Version	„Temperaturabgesenkte Asphalte“ (2009/2010)
Recycling of asphalt	englische Version	„Wiederverwenden von Asphalt“ (2009/2011)
Guidelines to ensure the usable life-time of hot mixasphalt pavements	englische Version	„Hinweise zur Sicherung der Nutzungsdauer von Walzasphalt-befestigungen“ (2008/2011)
Quality. Right from the Start	englische Version	„Qualität von Anfang an“ (2007/2011)
Asphalt surface courses skid resistance – Package of measures design and work-execution	englische Version	„Asphaltdeckschichten mit anforderungsgerechter Griffigkeit“ (2006/2011)
Верхний слой из асфальтобетона Коэффициент трения	russische Version	„Asphaltdeckschichten mit anforderungsgerechter Griffigkeit“ (2006/2014)
Guidance for Asphalt Paving Operations	englische Version	„Ratschläge für den Einbau von Walzasphalt“ (2004/2011)
Poradnik układania i zagęszczania mieszanek mineralno-asfaltowych	polnische Version	„Ratschläge für den Einbau von Walzasphalt“ (2004/2014)
Stone Mastic Asphalt	englische Version	„Splittmastixasphalt“ (2000/2005)

In Zusammenarbeit mit der EAPA (European Asphalt Pavement Association) (www.eapa.org → Publications → Position Papers)

In englischer Sprache – nur in elektronischer Form verfügbar sind:

- Die Verwendung temperaturabgesenkter Asphalte (2014)
- Asphalt, der zu 100% wiederverwendbare Baustoff (2014)
- Feste Fahrbahn aus Asphalt (Eisenbahngleisbau, 2014)
- Brückenbeläge aus Asphalt (2013)
- Asphalt im Tunnelbau (2008)
- Langlebige Asphaltbefestigungen (2007)
- Leitfaden zum Stand der Technik bei Umweltschutzmaßnahmen an Asphaltmischanlagen in Europa – Neuauflage Herbst 2007
- www.asphaltadvantages.com (2014)

Veröffentlichungen des DAI

Forschungsberichte

(Die gebundenen Langfassungen können nur leihweise zur Verfügung gestellt werden):

- „Thermografie im Brückenbau – Machbarkeitsstudie für die zerstörungsfreie Überprüfung der Verbundwirkung zwischen Tragkonstruktion aus Beton und Fahrbahnbelägen aus Asphalt“ (TU Braunschweig, September 2012)
- „Entwicklung eines Verfahrens zur Bindemittelrückgewinnung nach Asphaltextraktion mit alternativen Lösemitteln aus nachwachsenden Rohstoffen“ (Hochschule Anhalt, Juni 2012)
- „Walzasphalte mit viskositätsabsenkenden Additiven – Entwicklung und Optimierung der Eignungs- und Kontrollprüfungsverfahren und Bestimmung der Einflüsse auf die performance-orientierten Asphalteigenschaften“ (TU Braunschweig, April 2012)
- „Einfluss der Zusammensetzung von Asphaltgemischen auf ihre primären Gebrauchseigenschaften“ (TU Dresden, März 2011)
- „Griffigkeit ausgewählter Versuchsstrecken in Abhängigkeit von der Zeit“ (ZAFT Dresden, 2010)
- „Zerstörungsfreie Prüfung des zugänglichen Hohlraumgehalts von offenporigen Fahrbahnbelägen“ (TU Dresden/Hochschule Mittweida, 2010)
- „Überprüfung verschiedener lichttechnischer Kennziffern“ (Fraunhofer-Institut Stuttgart/TU Dresden, 2009)
- „Herstellung von Niedrigtemperaturasphalt (Walzasphalt) unter Verwendung von Schaumbitumen: „Schaumbitumen-Heißmischgut“ (Universität der Bundeswehr München, 2008)
- „Untersuchung zur Wirksamkeit des Haftverbundes und dessen Auswirkung auf die Lebensdauer von Asphaltbefestigungen (TU Dresden, 2007)
- „Untersuchungen zur Ausbildung von Pflasterkonstruktionen mit Asphalttragschichten unter hohen Verkehrsbelastungen“ (RU Bochum, 2006)
- „Optimierung der Zusammensetzung wasserdurchlässiger Asphaltbefestigungen“ (TU Darmstadt/TU Dresden, Oktober 2005)
- „Kontrollprüfungen mit Mischgut aus wiedererwärmten Bohrkernen“ (TU Darmstadt, März 2005)
- „Möglichkeiten und Grenzen der Temperaturabsenkung bei Herstellung und Einbau von Walzasphaltmischgut“ (IFTA Essen, November 2004)
- „Auswirkungen unterschiedlicher Verbundsysteme auf die mechanischen Eigenschaften eines mehrschichtigen Asphaltpaketes“ (TU Braunschweig, November 2004)
- „Bindemittelgehaltsbestimmung unter besonderer Berücksichtigung des unlöslichen Bindemittelgehaltes nach DIN 1996 T.6“ (HTW Dresden, Januar 2004)
- „Vergleichende Untersuchung von Asphaltkonstruktionen für schwerste Beanspruchungen“ (STUVA, Studiengesellschaft für unterirdische Verkehrsanlagen e.V., Köln und ISAC Institut für Straßenwesen Aachen, RWTH Aachen, Juni 2003)
- „Überprüfung der Eignung des dynamischen Stempeleindringversuches zur Beurteilung der Verformungseigenschaften von Asphalt und Schaffung eines Bewertungshintergrundes“ (TU Braunschweig, 2003)
- „Verfahren zur Herstellung besonderer Mikrostrukturen an der Oberfläche von Asphaltdeckschichten“ (TU Darmstadt, Februar 2003)

- „Nutzungsdauer von Asphaltbefestigungen in Abhängigkeit vom Verdichtungsgrad“ (TU Braunschweig, 2000)
- „Polier- und Griffigkeitsuntersuchungen an Asphalten im Laboratorium zur Prognostizierung der Griffigkeit von Asphaltoberflächen“ (Institut Dr.-Ing. Gauer, Regenstauf, 1999)
- „Der Einfluss der Viskosität des Bitumens auf die Raumdichte von Asphalt bei konstanter Verdichtungsarbeit und vorgegebener Verdichtungstemperatur“ (Hochschule f. Technik und Wirtschaft Dresden, 1998)
- „Einfluss von Rückgewinnung, Herstellung und Lagerung von Asphalten auf die Eigenschaft von Polymerbitumen“ (Hansa-Bau-Labor Hamburg, 1998)
- „Schonende Wiedererwärmung von Asphaltmischgut zur Herstellung von Asphaltprobekörpern für mechanisch/physikalische Prüfungen“ (TU Braunschweig, 1998)
- „Bewährung speziell konzipierter Asphalte in der Praxis“ (TU München, 1998)
- „Prognostizierung des Haftverhaltens von Asphalten mittels Spaltzugfestigkeitsabfall – Schaffung eines Bewertungshintergrundes“ (TU Braunschweig, 1998)
- „Einfluss von Temperatur und Temperaturrate auf den Verformungswiderstand frisch verlegter Asphaltdeckschichten während Abkühlung und Wiedererwärmung“ (TU Braunschweig, 1998)
- „Erhöhung der Anfangsgriffigkeit von Asphaltdeckschichten“ – Pilotstudie – (TH Darmstadt, 1997)
- „Einfluss des Verfahrens zur Wiedererwärmung von Asphalten im Laboratorium auf die Eigenschaften des Bindemittels“ (TU Braunschweig, 1996)
- „Möglichkeiten zur Verringerung der Misch- und Einbautemperatur von Asphalt“ (TU Berlin, 1993)
- „Eignung von Asphalten als Baustoff für Basisabdichtungen von Deponien“ (TU Braunschweig) Teil 1 1992 und Teil 2 1997
- „Asphalt für Deponieabdichtungen: Deutsches Institut für Bautechnik: Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung: „Deponieasphalt für Deponieabdichtungen der Deponieklasse II“ mit zugehörigem Merkblatt (1996)
- „Auswirkung der Wiederverwendung von Ausbauasphalt auf das Langzeitverhalten von Asphaltbinder- und Asphaltdeckschichten“ (Universität Karlsruhe, 1991)
- „Entwicklung und Erprobung eines automatisierten Probenahmeverfahrens für Asphaltmischgut“ (TU Braunschweig, 1991)
- „Bewertung verschiedener Einflüsse auf den Mischprozess von Asphalt bei Mitverwendung von Asphaltgranulat mit Hilfe eines Modellmischers“ (TU Berlin, 1991)
- „Untersuchungen zum Elutionsverhalten von Asphaltgranulat – Verfahren und Bewertung“ – Teil 1 – (Universität Bochum, 1989)
- „Untersuchungen zum Elutionsverhalten von Straßenaufbruch – Einfluss unterschiedlicher Teeranteile“ – Teil 2 – (Universität Bochum, 1989)
- „Auswirkungen der Wiederverwendung von Ausbauasphalt auf das Langzeitverhalten bituminöser Tragschichten“ (Universität Karlsruhe, 1988)

Weitere/ältere Forschungskurzberichte auf Anfrage.

Kompetente Unternehmen stellen sich vor

HaTelit® bietet ein umfassendes Produktspektrum an Asphaltbewehrungsgittern mit > 60 % Bitumenanteil in der Beschichtung zur nachhaltigen Verzögerung von Reflexionsrissbildungen. Für jede Herausforderung das passende Produkt.

- Einfacher Einbau
- Hohe Verlegeleistung
- Widerstandsfähig gegen Einbaubeschädigung

Stark im Verbund.

www.HUESKER.com

HUESKER
Ideen. Ingenieure. Innovationen.

TOK®-Band – DAS ORIGINAL

Fachgerechte Fugenausbildung in Verkehrsflächen

DENSO

made in Germany since 1922

www.denso.de

Bildnachweis:

DAV:	Titelbild, Impressum, S. 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 12, 18, 19, 20, S. 21, 22, 23, 24, 26, 28, 29, 37, 38;
DENSO GmbH:	S. 28;
Thomas Behle:	S. 29;
Richard Mansfeld:	S. 6, 10, 11, 16, 29, 31, 32;
Hans Günter Mayer:	S. 1, 5, 9, 11, 20, 21, 22, 26;
Rolf Sander:	S. 8, 9, 12, 15, 20, 21, 23, 24, 25, S. 26, 28, 29, 30;

Deutscher Asphaltverband e. V. · Schieffelingsweg 6 · 53123 Bonn
Tel. 0228/97 96 5-0 · **Fax** 0228/97 96 5-11
E-Mail dav@asphalt.de · **Internet** www.asphalt.de