



## 7. Einbauverfahren

Bei den Einbauverfahren ist zwischen Walzasphalt und Gussasphalt zu unterscheiden:

- Walzasphalt wird beim Einbau vom Straßenfertiger vorverdichtet und muss dann noch durch Walzen verdichtet werden.
- Gussasphalt ist schon beim Einbau dicht und benötigt keine Walzverdichtung. Walzen werden nur zum An- oder Eindrücken der aufgetragenen Abstreukörnung benötigt.

### Walzasphalt

Verformungsbeständigkeit und Dauerhaftigkeit der Walzasphaltschichten hängen sehr von dem beim Einbau erreichten Verdichtungsgrad ab. Deshalb werden hohe Verdichtungsgrade verlangt. Der dazu erforderliche Verdichtungsaufwand hängt neben der Asphaltmischgutzusammensetzung vor allem von der Asphaltmischguttemperatur ab:

- Asphaltmischgut mit hoher innerer Reibung durch sehr hohen Anteil an gebrochenen groben und feinen Gesteinskörnungen und vergleichsweise wenig Bindemittel („S“-Asphaltmischgut) erfordert einen höheren Verdichtungsaufwand als Asphaltmischgut mit Rundkorn (z. B. „L“-Asphaltmischgut) und mehr Bindemittel.
- Der erforderliche Verdichtungsaufwand ist bei hohen Temperaturen (über 125 °C) durch die Gleitwirkung des heißen und damit dünnflüssigen Bindemittels relativ gering, nimmt aber bei Abkühlung des Asphaltmischgutes schnell zu.

Um die geforderten Verdichtungsgrade zu erreichen, soll die Walzverdichtung direkt hinter dem Straßenfertiger, spätestens jedoch bei 125 °C Asphaltmischguttemperatur beginnen und bei 90 bis 100 °C abgeschlossen sein. Schwer verdichtbares Asphaltmischgut verlangt generell höhere Verdichtungstemperaturen, die aber niemals durch höhere Mischtemperaturen sichergestellt werden dürfen. 180 °C sollen wegen schädlicher Bindemittelveränderung nicht überschritten werden.

Der Auftraggeber kann seinen Teil zu guten Verdichtungsergebnissen beitragen, indem er ausreichende Schichtdicken vorsieht und die Bauarbeiten so rechtzeitig ausschreibt und vergibt, dass sie bei günstigen Wetterbedingungen durchgeführt werden können.

### Das Asphaltmischgut wird

- in Hinterkippern mit winddichter Abdeckplane oder in speziellen wärmeisolierten Behältern vom Asphaltmischwerk zur Einbaustelle transportiert,
- dort mit Straßenfertigern in möglichst gleichmäßiger Schichtdicke und mit möglichst hoher Vorverdichtung profilgerecht eingebaut und
- mit Walzen verdichtet.

## Hinweise zur Asphaltbauweise



### 7. Einbauverfahren

#### Walzasphalt

##### Hinweise:

- Die Einbaugeschwindigkeit des Straßenfertigers muss auf die Kapazität der Asphaltmischgutproduktion und -anlieferung abgestimmt werden, die Anzahl der Walzen ist dementsprechend vorzuhalten.
- Die Einbaugeschwindigkeit muss auch auf die Reibung zwischen Asphaltmischgut und Einbaubohle so abgestimmt sein, dass die Bohle das Asphaltmischgut nicht oberflächlich aufreißt.
- Für die Ebenheit, für eine gleichmäßige Vorverdichtung und Oberflächentextur ist eine konstante Einbaugeschwindigkeit (ohne Fertigerstillstand) vorteilhaft. Dies gilt insbesondere für Asphaltbinder- und -deckschichten sowie für den Einbau bei ungünstigen Wetterbedingungen.
- Die Walzen haben nicht nur die Aufgabe den Verdichtungsgrad zu erhöhen, sondern auch durch hohen Anpressdruck den Schichtenverbund mit der Unterlage sicherzustellen und bei Asphaltdeckschichten die Oberflächeneigenschaften zu verbessern.
- Für die Walzverdichtung generell geeignet sind **statische** Glattmantelwalzen (begrenzte Tiefenwirkung, gute Ebenheit), **Vibrationswalzen** (große Tiefenwirkung, sehr wirksam bei Asphaltmischgut mit hoher innerer Reibung, aber schädlich bei zu stark abgekühltem Asphaltmischgut und dünnen Schichten) und Gummiradwalzen (guter Porenschluss durch Mörtelanreicherung an der Oberfläche, sind daher aber nicht für Asphaltdeckschichten geeignet). Näheres siehe „**Merkblatt für das Verdichten von Asphalt**“ (M VA).
- Eine ausreichend hohe Einbautemperatur ermöglicht nicht nur eine wirksame Walzverdichtung, sondern ist auch Voraussetzung für einen guten Schichtenverbund (mindestens 125°C Asphaltmischguttemperatur beim ersten Andrücken mit schwerer Walze).
- Ein vollständiger Schichtenverbund mit der darunter liegenden Asphaltmischschicht setzt an deren Oberfläche einen gleichmäßigen, klebfähigen Bitumenfilm voraus. Um dies sicherzustellen, ist die Unterlage mit Bindemittel anzuspülen. Bindemittelarten und -mengen ergeben sich aus den ZTV Asphalt-StB 07, Abschnitt 3.3.1, Tabellen 7 und 8. Hierfür ist eine gesonderte Ordnungszahl im Leistungsverzeichnis vorzusehen.
- Zur Erzielung einer hohen Anfangsgriffigkeit hat eine Abstumpfung durch das Aufbringen und Einwalzen von rohem oder bindemittelumhülltem Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3 (0,5 bis 1,0 kg/m<sup>2</sup>) oder 2/5 (1,0 bis 2,0 kg/m<sup>2</sup>) zu erfolgen. Das Abstreumaterial ist dabei auf die Oberfläche der noch heißen Schicht aufzubringen, so dass es durch das Walzen eingedrückt wird. Nicht eingebundenes Abstreumaterial ist vor Verkehrsfreigabe zu entfernen.
- Seitliche Anschlüsse (z. B. an Randeinfassungen, Einbauten u. a.) werden im Bereich der Asphaltdeckschichten als Fuge ausgebildet: z. B. mit Hilfe anschmelzbarer Fugenbänder oder durch Fugenverguss (siehe ZTV Asphalt-StB 07, Abschnitt 3.3.3).
- Wenn Asphaltmischschichten gegen ältere oder kurz zuvor eingebaute Schichten (Einbau „heiß an kalt“) angebaut werden müssen, sind dauerhaft dichte Nähte auszubilden. Hierzu ist eine leicht angeschrägte – nicht senkrechte – Nahtflanke anzulegen. Auf die Nahtflanken von Asphaltbinder- und Asphaltdeckschichten ist Bindemittel nach ZTV Asphalt-StB 07, Abschnitt 3.3.2.2 aufzubringen bevor die neue Asphaltmischschicht angebaut wird.
- Durch die Verwendung Temperaturabgesenkter Asphalte ergeben sich neben der Verringerung der Dämpfe und Aerosole aus Bitumen bei der Heißverarbeitung eine Reihe von weiteren Vorteilen wie z. B. eine mögliche Verbesserung der Verarbeitbarkeit bzw. Verdichtbarkeit (siehe hierzu Seite 3/4 im DAV-Leitfaden „Temperaturabgesenkte Asphalte“).



Spezialfertiger mit zwei Einbaubohlen



Zwei Straßenfertiger

hintereinander

## Kompakter Einbau

Für den Bau kompakter Asphaltbefestigungen gibt es prinzipiell zwei Möglichkeiten: Das Verfahren „heiß auf heiß“ mit zwei möglichen Einbauvarianten und das Verfahren „heiß auf warm“. Hinweise und zu beachtende Besonderheiten finden sich im **„Merkblatt für den Bau Kompakter Asphaltbefestigungen“ (M KA)**.

Das mit dem Einbauverfahren **„heiß auf heiß“** hergestellte zweischichtige Asphaltpaket ist dadurch gekennzeichnet, dass die untere und die obere Schicht unmittelbar hintereinander – entweder mit einem Spezialfertiger mit zwei Einbaubohlen oder mit zwei Straßenfertigern, in jedem Falle aber ohne das Befahren der unteren Schicht durch Transportfahrzeuge – eingebaut werden, und die Verdichtung beider Schichten durch Walzen in einem Arbeitsgang erfolgt. Der Spezialfertiger enthält zwei Aufnahmekübel für die beiden unterschiedlichen Asphaltmischgutarten und baut diese mit zwei Einbaubohlen unmittelbar hintereinander ein. Die Asphaltmischgutversorgung erfolgt durch einen vorweglaufenden Beschicker, der die jeweils benötigte Asphaltmischgutart in den entsprechenden Aufnahmekübel fördert. Dieses Verfahren ist für den Einbau einer Asphaltdeckschicht aus Splittmastixasphalt auf einem Asphaltbinder in den ZTV Asphalt-StB 07 beschrieben.

Der Einbau mit zwei Straßenfertigern erfolgt mit je einer Einbaubohle und mit dem Befahren der vorverdichteten unteren Schicht durch den zweiten Straßenfertiger. Dabei muss die Vorverdichtung der unteren Schicht so hoch sein, dass keine nennenswerten Eindrücke des Fahrwerkes des zweiten Straßenfertigern mehr auftreten. Auch hier erfolgt die Asphaltmischgutversorgung durch einen vorweglaufenden Beschicker, das Asphaltmischgut für den hinteren Straßenfertiger wird mit Hilfe eines Förderbandes in dessen Asphaltmischgutkübel geleitet. Dieses Verfahren sowie weitere Hinweise und zu beachtende Besonderheiten sind im M KA ausführlich beschrieben. Durch das ARS 2/2012 des BMVBS wurden die ZTV Asphalt-StB 07 um dieses Verfahren ergänzt.

Beim Einbauverfahren **„heiß auf warm“** wird das Asphaltmischgut mit zwei konventionellen Einbauzügen kurz hintereinander eingebaut. Das Problem bei diesem Verfahren ist allerdings die Beschickung des Straßenfertigern für die Asphaltdeckschicht mit Asphaltmischgut. Entweder müssen die Asphaltmischguttransporter zwischen die beiden Einbauzüge fahren oder es wird seitlich beschickt. In beiden Fällen müssen hierfür seitliche Zufahrtsmöglichkeiten vorhanden sein. Weitere Hinweise und zu beachtende Besonderheiten finden sich auch im M KA.

### Für das Verfahren „heiß auf heiß“ gelten für die...

#### ...untere Schicht folgende Festlegungen:

**Schichtdicke** 6,0 bis 8,0 cm bei Asphaltmischgut bis 16 mm  
6,0 bis 10,0 cm bei Asphaltmischgut bis 22 mm  
8,0 bis 10,0 cm bei Asphaltmischgut bis 32 mm

**Verdichtungsgrad** mindestens 99 %

**Hohlraumgehalt** Asphaltbinderschicht höchstens 8,0 Vol.-%  
Asphalttragschichtmischgut höchstens 10 Vol.-%

#### ...obere Schicht:

**Schichtdicke** 1,5 bis 2,0 cm bei Asphaltmischgut bis 5 mm  
2,0 bis 2,5 cm bei Asphaltmischgut von 8 oder 11 mm  
Dabei: Asphaltdeckschicht für die Belastungsklassen...

...Bk3,2 bis Bk100 2,0 bis 2,5 cm

...Bk0,3 bis Bk1,8 1,5 bis 2,5 cm

**Verdichtungsgrad** mindestens 99 %

**Hohlraumgehalt** Splittmastixasphalt höchstens 5,0 Vol.-%  
Asphaltbeton höchstens 6,0 Vol.-%

### Für das Verfahren „heiß auf warm“ gelten für die...

#### ...untere Schicht die Anforderungen der TL Asphalt-StB 07 und ZTV Asphalt-StB 07, Tab. 9 und 11.

#### ...obere Schicht:

**Schichtdicke** 2,0 bis 2,5 cm bei Asphaltmischgut bis 5 mm  
2,5 bis 3,0 cm bei Asphaltmischgut von 8 mm  
3,0 cm bei Asphaltmischgut von 11 mm

**Verdichtungsgrad** mindestens 98 %

**Hohlraumgehalt** Splittmastixasphalt höchstens 5,0 Vol.-%  
Asphaltbeton höchstens 6,5 Vol.-%

### 7. Einbauverfahren

#### Gussasphalt

Gussasphalt wird in beheizten Rührwerkskesseln zur Einbaustelle transportiert:

- Die Heizung hält über ständige, kontrollierte Wärmezufuhr das Gemisch auf Einbautemperatur (200 bis höchstens 230 °C).
- Das ständige Rühren bewirkt eine Homogenisierung des Gemisches und verhindert eine Entmischung.

Auf großen Flächen erfolgt der Einbau mit schienen- oder raupengeführten, beheizten, Einbaubohlen. Die Unterlage darf auf keinen Fall angesprüht werden. Zum Aufräumen der Gussasphaltoberfläche werden in Verkehrsflächen unmittelbar hinter der Einbaubohle leicht bituminierte gebrochene Gesteinskörnungen aufgestreut. Hierzu führt die ZTV Asphalt-StB 07 **zwei Verfahren** auf: Im **Verfahren „A“** werden 12 bis 15 kg/m<sup>2</sup> der Lieferkörnung 2/5 aufgebracht und mit Gummirad- und/oder Glattmantelwalzen eingedrückt. Das **Verfahren „B“** erzeugt eine lärmoptimierte Oberfläche; hier werden 10 bis 12 kg/m<sup>2</sup> der Lieferkörnung 2/3 oder 11 bis 13 kg/m<sup>2</sup> der Lieferkörnung 2/4 gleichmäßig aufgebracht und **nicht** mit Walzen eingedrückt.

Für kleinere Flächen wird der Gussasphalt aus dem Rührwerkskessel in kleinere Transportgefäße (Dumper oder Schubkarre) umgefüllt. Die Verarbeitung geschieht in der Regel manuell. Durch Aufstreuen und Einwalzen grober Gesteinskörnung 2/5 wird die Oberfläche aufgeraut oder durch Abreiben mit Sand abgestumpft. Aus gestalterischen Gründen können auch feinkörnigere Gesteinskörnungen, unterschiedlich gefärbte oder auch industriell hergestellte Gesteinskörnungen verwendet werden.

Anschlüsse von Gussasphalt an Gussasphalt sowie an andere Asphaltdeckschichtarten sowie Nähte müssen grundsätzlich als Fuge ausgebildet werden, ebenso sind Fugen an Durchdringungen (z. B. Schächte) auszubilden. Dies gilt auch für Schutzschichten von Brückenbelägen. Die Fugen werden mit heißverarbeitbaren Fugenmassen verfüllt.



### 8. Anforderungen (Grenzwerte)

Sämtliche Anforderungen an die eingebauten Schichten sind verbindlich in den ZTV SoB-StB bzw. ZTV Asphalt-StB geregelt. Weitere Grenzwerte sind in den Merkblättern angegeben, diese müssen aber explizit vereinbart werden, um Anwendung zu finden.

Die Grenzwerte in den ZTVen betreffen

- bei Schichten ohne Bindemittel das Einhalten der Korngrößenverteilung innerhalb der Sieblinienbereiche, den Verdichtungsgrad  $D_{Pr}$  [%], den Verformungsmodul  $E_{V2}$  [MPa]<sup>1)</sup> und die Ebenheit,
- bei Asphalttschichten die Asphaltmischgutzusammensetzung, Schichtdicke, Profilhöhe Lage, Ebenheit sowie den Verdichtungsgrad  $k$  [%] und den Hohlraumgehalt [Vol.-%].

<sup>1)</sup> Die RS10 12 verwenden die (korrekte) Einheit MPa (Megapascal, 1 MPa = 1 MN/m<sup>2</sup>). Dieser Umstellung wird grundsätzlich in diesem Leitfaden gefolgt.

#### Überblick über die wichtigsten Grenzwerte

##### Erdplanum

Verformungsmodul  $E_{V2} \geq 45$  MPa vorausgesetzt

##### Frostschutzschichten

**Verdichtungsgrad und Verhältniswert der Verformungsmodule** Bauklassen SV, I bis V<sup>2)</sup>  $D_{Pr} \geq 103$  % und  $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,2$   
 Bauklasse VI sowie bei behindertem Einbau in geschlossener Ortslage<sup>\*)</sup>  $D_{Pr} \geq 100$  % und  $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,5$

Höhere Verhältniswerte  $E_{V2}/E_{V1}$  als 2,2 bzw. 2,5 sind zulässig, wenn der  $E_{V1}$ -Wert mindestens das 0,6-fache des geforderten  $E_{V2}$ -Wertes beträgt (ZTV SoB-StB 04/07, Abschnitt 2.2.4.2).

**Verformungsmodul** Bauklassen SV, I bis IV  $E_{V2} \geq 120$  MPa

Bauklassen V und VI sowie bei behindertem Einbau in geschlossener Ortslage<sup>\*)</sup>  $E_{V2} \geq 100$  MPa,

Bei Rad- und Gehwegen entfällt dieser Nachweis.

**Profilhöhe Lage** Abweichung von der Sollhöhe höchstens  $\pm 2,0$  cm

**Unebenheit** höchstens 3 cm/4 m

<sup>\*)</sup> Sofern dieser Wert in der Leistungsbeschreibung vorgesehen wird.

<sup>2)</sup> An dieser Stelle sind weiterhin die Bauklassen der RS10 01 aufgeführt, da bei Drucklegung dieses Leitfadens die Umsetzung der RS10 12 in die ZTV SoB-StB noch nicht erfolgt war.