



Herzlich willkommen!

Ласкаво просимо

**Erfahrungsaustausch im Straßenbau:
Innovative Ansätze und bewährte Praktiken**

**Fachbereich Tiefbau
Andreas Bode (66)**

**Landeshauptstadt Hannover
Straßenerhaltung, Wasser- und Brückenbau
Andrea Holthaus-Voßgröne (66.3)**

**Straßenerhaltung
Ralf Singer (66.33)**

Hannover, 05. Dezember 2024

Gliederung

- Bemessung Oberbau (tragfähig und frostsicher)
- Stadtstraßenbau aus der Praxis
- Wiederherstellung von Straßenaufbrüchen (Leitungsbau)
- Wiederverwendung von Asphalt
- Analytiken
- Kampfmittelabfragen

(Dickenangaben in cm; $E_{v, \text{Mindestwerte}}$ in MPa)

Zeile	Belastungsklasse	Bk100	Bk32	Bk10	Bk3,2	Bk1,8	Bk1,0	Bk0,3	
	B [Mio.]	> 32	> 10 - 32	> 3,2 - 10	> 1,8 - 3,2	> 1,0 - 1,8	> 0,3 - 1,0	≤ 0,3	
	Dicke des frostsich. Oberbaus ¹⁾	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	
1	Asphalttragschicht auf Frostschutzschicht								
	Asphaltdecke	12	12	12	10	4	4	4	
	Asphalttragschicht	22	18	14	12	16	14	10	
	Frostschutzschicht	34	30	26	22	20	18	14	
	Dicke der Frostschutzschicht	31 ²⁾ 41 51	25 ³⁾ 35 45 55	29 ³⁾ 39 49 59	33 ²⁾ 43 53	25 ⁴⁾ 35 45 55	27 37 47 57	21 31 41 51	
2.1	Asphalttragschicht und Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln auf Frostschutzschicht bzw. Schicht aus frostunempfindlichem Material								
	Asphaltdecke	12	12	12					
	Asphalttragschicht	14	10	8					
	Hydraulisch gebundene Tragschicht (HGT)	15	15	15					
	Dicke der Frostschutzschicht	34 ²⁾ 44	28 ³⁾ 38 48	30 ³⁾ 40 50					
2.2	Asphalttragschicht und Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln auf Frostschutzschicht bzw. Schicht aus frostunempfindlichem Material								
	Asphaltdecke	12	12	12	10	4	4	4	
	Asphalttragschicht	14	14	10	10	12	10	10	
	Verfestigung	15	15	15	15	15	15	15	
	Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material	10 ⁴⁾ 20 ⁴⁾ 30 40	14 ⁴⁾ 24 34 44	18 ⁴⁾ 28 38 48	10 ⁴⁾ 20 30 40	14 ⁴⁾ 24 34 44	16 ⁴⁾ 26 36 46	6 ⁴⁾ 16 ⁴⁾ 26 36	
2.3	Asphalttragschicht und Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln auf Frostschutzschicht bzw. Schicht aus frostunempfindlichem Material								
	Asphaltdecke	12	12	12	10	4	4	4	
	Asphalttragschicht	18	14	10	10	12	10	10	
	Verfestigung	15	15	15	15	15	15	15	
	Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material	5 ⁴⁾ 15 ⁴⁾ 25 35	9 ⁴⁾ 19 ⁴⁾ 29 39	13 ⁴⁾ 23 33 43	5 ⁴⁾ 15 ⁴⁾ 25 35	14 ⁴⁾ 24 34 44	16 ⁴⁾ 26 36 46	6 ⁴⁾ 16 ⁴⁾ 26 36	
3	Asphalttragschicht und Schottertragschicht auf Frostschutzschicht								
	Asphaltdecke	12	12	12	10	4	4	4	
	Asphalttragschicht	18	14	10	10	12	10	10	
	Schottertragschicht ⁷⁾	15	15	15	15	15	15	15	
	Dicke der Frostschutzschicht	30 ³⁾ 40	34 ³⁾ 44	28 ³⁾ 38 48	30 ³⁾ 40	24 ³⁾ 34 44	16 ³⁾ 26 36 46	18 ³⁾ 28 38	
4	Asphalttragschicht und Kiestragschicht auf Frostschutzschicht								
	Asphaltdecke	12	12	12	10	4	4	4	
	Asphalttragschicht	18	14	10	10	12	10	10	
	Kiestragschicht	20	20	20	20	20	20	20	
	Dicke der Frostschutzschicht	25 ³⁾ 35	29 ³⁾ 39	33 ³⁾ 43	25 ³⁾ 35	29 ³⁾ 39	31 41	23 ³⁾ 33	
5	Asphalttragschicht und Schotter- oder Kiestragschicht auf Schicht aus frostunempfindlichem Material								
	Asphaltdecke	12	12	12	10	4	4	4	
	Asphalttragschicht	18	14	10	10	12	10	10	
	Schotter- oder Kiestragschicht	30 ⁵⁾	30 ⁵⁾	30 ⁵⁾	30 ⁵⁾	30 ⁵⁾	30 ⁵⁾	25 ⁵⁾	
	Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material	Ab 12 cm aus frostunempfindlichem Material, geringere Restdicken ist mit dem darüber liegenden Material auszugleichen							

Bemessung des Oberbaus Bestimmung der Belastungsklasse

Dimensionierungsrelevante Beanspruchung Äquivalente 10-t-Achsübergänge in Mio.	Belastungs-klasse
> 32	BK 100
> 10 - 32	BK 32
> 3,2 - 10	BK 10
> 1,8 - 3,2	BK 3,2
> 1,0 - 1,8	BK 1,8
> 0,3 - 1,0	BK 1,0
- 0,3	BK 0,3

1) Bei abweichenden Werten sind die Dicken der Frostschutzschicht bzw. des frostunempfindlichen Materials durch Differenzbildung zu bestimmen, siehe auch Tabelle 15
 2) Mit rundkörnigen Gesteinskörnungen nur bei örtlicher Bewehrung anwendbar
 3) Nur mit gebrochenen Gesteinskörnungen und bei örtlicher Bewehrung anwendbar
 4) Nur auszuführen, wenn das frostunempfindliche Material und das zu verfestigende Material als eine Schicht eingebaut werden

5) Bei Kiestragschicht in Belastungsklassen Bk3,2 bis Bk100 in 40 cm Dicke, in Belastungsklassen Bk0,3 und Bk1,0 in 30 cm Dicke

6) Alternativ: unter Beachtung von Abschnitt 3.3.3 auch Asphalttragdeckschicht anwendbar

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

Bestimmung der Belastungsklasse

Typische Entwurfssituation	Belastungsklasse
Anbaufreie Straße	BK 10 – BK 100
Verbindungsstraße	BK 3,2 / BK 10
Industriestraße	BK 3,2 – BK 100
Gewerbestraße	BK 1,8 – BK 100
Hauptgeschäftsstraße	BK 1,8 – BK 10
Örtliche Geschäftsstraße	BK 1,8 – BK 10
Örtliche Einfahrtsstraße	BK 3,2 / BK 10
Dörfliche Hauptstraße	BK 1,0 – BK 3,2
Quartiersstraße	BK 1,0 – BK 3,2
Sammelstraße	BK 1,0 – BK 3,2
Wohnstraße	BK 0,3 / BK 1,0
Wohnweg	BK 0,3

Bestimmung der Belastungsklasse

Verkehrsbelastung BUS	Belastungsklasse
> 1.400 Busse / Tag	BK 100
> 425 – 1.400 Busse / Tag	BK 32
> 130 – 425 Busse / Tag	BK 10
> 65 – 130 Busse / Tag	BK 3,2
- 65 Busse / Tag	BK 1,8

Bestimmung des frostsicheren Aufbaus

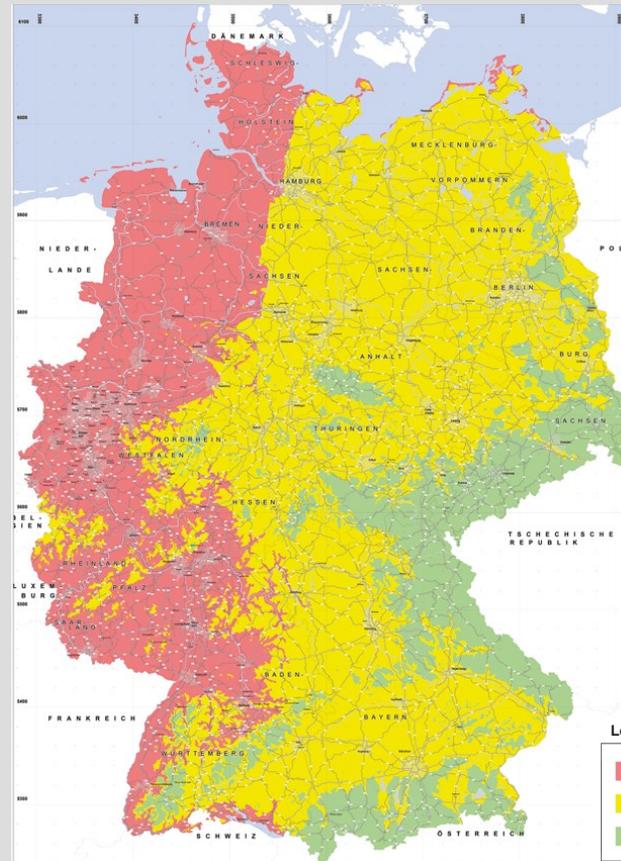
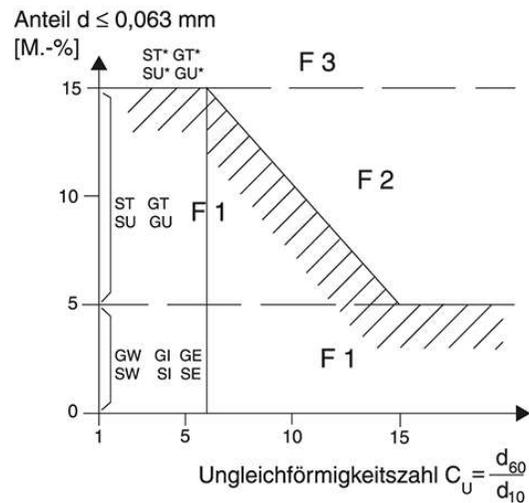
Frostempfindlichkeitsklasse	Dicke in cm bei Belastungsklasse		
	BK 100 – BK 10	BK 3,2 – BK 1,0	BK 0,3
F 2	55	50	40
F 3	65	60	50

Frostempfindlichkeit	Bodengruppen (DIN 18196)
F 1 nicht frostempfindlich	GW, GI, GE; SW, SI, SE
F 2 gering bis mittel frostempfindlich	TA; OT, OH, OK; ST ¹⁾ , GT ¹⁾ ; SU ¹⁾ , GU ¹⁾
F 3 sehr frostempfindlich	TL, TM; UL, UM, UA; OU; ST*, GT*, SU*, GU*

Anmerkung:

1. zu F 1 gehörig bei einem Anteil an Korn unter 0,063 mm von 5,0 M.-% bei $C_U \geq 15,0$ oder 15,0 M.-% bei $C_U \leq 6,0$.

Im Bereich $6,0 < C_U < 15,0$ kann der für eine Zuordnung zu F 1 zulässige Anteil an Korn unter 0,063 mm linear interpoliert werden (siehe Bild 2).



Legende für die Karte der Frosteinwirkungszone in Deutschland

	Frosteinwirkungszone I
	Frosteinwirkungszone II
	Frosteinwirkungszone III

Bestimmung des frostsicheren Aufbaus

Mehr- oder Minderdicke = A + B + C + D + E

Örtliche Verhältnisse		A	B	C	D	E
Frost-einwirkung	Zone I	± 0 cm				
	Zone II	+ 5 cm				
	Zone III	+ 15 cm				
Kleinräumige Klimaunterschiede	Ungünstige Klimaeinflüsse z.B. Nordhang oder in Kammlagen von Gebirgen		+ 5 cm			
	Keine besonderen Klimaeinflüsse		± 0 cm			
	Günstige Klimaeinflüsse bei geschlossener seitlicher Bebauung entlang der Straße		- 5 cm			
Wasserverhältnisse im Untergrund	kein Grund- und Schichtenwasser bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum			± 0 cm		
	Grund- oder Schichtenwasser dauernd oder zeitweise höher als 1,5 m unter Planum			+ 5 cm		
Lage der Gradienten	Einschnitt, Anschnitt				+ 5 cm	
	Geländehöhe bis Damm ≤ 2,0 m				± 0 cm	
	Damm > 2,0 m				- 5 cm	
Entwässerung der Fahrbahn / Ausführung	Entwässerung der Fahrbahn über Mulden, Gräben bzw. Böschungen					± 0 cm
	Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen					- 5 cm

Bemessung des Oberbaus

Beispiel: Straßen mit 400 Bussen / Tag // anstehender Boden der Gruppe F 2

Belastungsklasse nach Tabelle = BK 10
 Mindestdicke nach Tabelle (BK 10 / F2) = 55 cm

Mehr- oder Minderdicke = A + B + C + D + E

- A (Hannover = Zone II) = + 5 cm
- B (Günstige Klimaeinflüsse) = - 5 cm
- C (kein Grund- und Schichtenwasser) = ± 0 cm
- D (Geländehöhe bis Damm ≤ 2,0 m) = ± 0 cm
- E (Entwässerung über Rohrleitungen) = - 5 cm

Minderdicke = - 5 cm

Dicke des Oberbaus = 55 cm – 5 cm = **50 cm**
 (frostsicher und tragfähig)

(Dickenangaben in cm; E_{t2} -Mindestwerte in MPa)

Zeile	Belastungsklasse	Bk100	Bk32	Bk10	Bk3,2	Bk1,8	Bk1,0	Bk0,3	
	B [Mio.]	> 32	> 10 - 32	> 3,2 - 10	> 1,8 - 3,2	> 1,0 - 1,8	> 0,3 - 1,0	≤ 0,3	
	Dicke des frostsich. Oberbaus ¹⁾	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	
1	Asphalttragschicht auf Frostschutzschicht								
	Asphaltdecke	12	12	12	10	12	4	4	4
	Asphalttragschicht	22	18	14	22	16	18	14	10
	Frostschutzschicht	34	30	26	20	18	14	10	14
	Dicke der Frostschutzschicht	31 ²⁾ 41 51	25 ³⁾ 35 45 55	29 ⁴⁾ 39 49 59	33 ⁵⁾ 43 53	25 ⁶⁾ 35 45 55	27 37 47 57	21 31 41 51	
2.1	Asphalttragschicht und Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln auf Frostschutzschicht bzw. Schicht aus frostunempfindlichem Material								
	Asphaltdecke	12	12	12					
	Asphalttragschicht	14	10	8					
	Hydraulisch gebundene Tragschicht (HGT)	15	15	15					
	Dicke der Frostschutzschicht	34 ²⁾ 44	28 ³⁾ 38 48	30 ⁴⁾ 40 50					
2.2	Schicht aus frostunempfindlichem Material -werk- oder internierend gestuft gemäß DIN 18196								
	Asphaltdecke	12	12	12	10	4	4	4	4
	Asphalttragschicht	18	14	10	10	12	15	15	10
	Verfestigung	15	15	15	15	35	31	29	29
	Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material	10 ⁵⁾ 20 ⁶⁾ 30 40	14 ⁶⁾ 24 34 44	18 ⁶⁾ 28 38 48	10 ⁶⁾ 20 30 40	14 ⁶⁾ 24 34 44	16 ⁶⁾ 26 36 46	6 ⁶⁾ 16 ⁶⁾ 26 36	
2.3	Schicht aus frostunempfindlichem Material -enggestuft gemäß DIN 18196								
	Asphaltdecke	12	12	12	10	4	4	4	4
	Asphalttragschicht	18	14	10	10	15	15	15	10
	Verfestigung	20	20	20	20	40	31	29	29
	Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material	5 ⁶⁾ 15 ⁶⁾ 25 35	9 ⁶⁾ 19 ⁶⁾ 29 39	12 ⁶⁾ 23 33 43	5 ⁶⁾ 15 ⁶⁾ 25 35	14 ⁶⁾ 24 34 44	16 ⁶⁾ 26 36 46	6 ⁶⁾ 16 ⁶⁾ 26 36	
3	Asphalttragschicht und Schottertragschicht auf Frostschutzschicht								
	Asphaltdecke	12	12	12	10	4	4	4	4
	Asphalttragschicht	18	14	10	10	15	15	15	10
	Schottertragschicht ⁷⁾ $E_{t2} \geq 150(120)$	15	15	15	15	35	31	29	27
	Dicke der Frostschutzschicht	30 ²⁾ 40	34 ²⁾ 44	28 ³⁾ 38 48	30 ⁴⁾ 40	24 ⁵⁾ 34 44	16 ⁶⁾ 26 36 46	18 ⁶⁾ 28 38	
4	Asphalttragschicht und Kiestragschicht auf Frostschutzschicht								
	Asphaltdecke	12	12	12	10	4	4	4	4
	Asphalttragschicht	14	10	10	10	12	10	10	8
	Kiestragschicht $E_{t2} \geq 150(120)$	20	20	20	20	40	36	34	20
	Dicke der Frostschutzschicht	25 ³⁾ 35	29 ³⁾ 39	33 ⁵⁾ 43	25 ⁶⁾ 35	29 ⁶⁾ 39	31 41	23 ⁷⁾ 33	
5	Asphalttragschicht und Schotter- oder Kiestragschicht auf Schicht aus frostunempfindlichem Material								
	Asphaltdecke	12	12	12	10	4	4	4	4
	Asphalttragschicht	18	14	10	10	10	10	10	8
	Schotter- oder Kiestragschicht	30 ⁵⁾	30 ⁵⁾	30 ⁵⁾	30 ⁵⁾	30 ⁵⁾	46	44	37
	Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material	12 cm aus frostunempfindlichem Material, geringere Restdicke ist mit dem darüber liegenden Material auszugleichen							

1) Bei abweichenden Werten sind die Dicken der Frostschutzschicht bzw. des frostunempfindlichen Materials durch Differenzbildung zu bestimmen, siehe auch Tabelle 15
 2) Mit rundkömigen Gesteinskörnungen nur bei örtlicher Bewehrung anwendbar
 3) Nur mit gebrochenen Gesteinskörnungen und bei örtlicher Bewehrung anwendbar
 4) Nur auszuführen, wenn das frostunempfindliche Material und das zu verfestigende Material als eine Schicht eingebaut werden
 5) Bei Kiestragschicht in Belastungsklassen Bk3,2 bis Bk100 in 40 cm Dicke, in Belastungsklassen Bk0,3 und Bk1,0 in 30 cm Dicke
 6) Alternativ: unter Beachtung von Abschnitt 3.3.3 auch Asphalttragdeckschicht anwendbar
 7) Alternativ: Abminderung der Asphalttragschicht um 2 cm bei 20 cm dicker Schottertragschicht und $E_{t2} \geq 180$ MPa (in Belastungsklassen Bk1,8 bis Bk100) bzw. $E_{t2} \geq 150$ MPa

Stadtstraßenbau

- Im Regelfall erfolgt der Einbau zwischen Widerlagern, meistens Bord- und Gossenanlagen aus Beton, selten mit Abtreppung der einzelnen Asphalttschichten (ohne Widerlager)
- Schichtdickenmessungen erfolgt mittels Gliedermaßstab mit Folie und Sonde nur im übergeordneten Straßenbau (Landes-, Bundesstraßen und / oder Autobahnen), nicht aber im Stadtstraßenbau
- Vor Einbau erfolgt eine Freigabe des Mischguts (in Zusammenarbeit mit unserer Qualitätssicherung) und Abgleich mit dem Leistungsverzeichnis.
Kontrolluntersuchungen an den darunterliegenden ungebundenen Schichten, u.a Plattendruckversuch, Ebenheit, ...
- Beim Einbau werden die Lieferscheine kontrolliert und ob das richtige (vertraglich vereinbarte) Mischgut eingebaut wird, die Temperatur gemessen und die Schichtdicken punktuell an den Widerlagern kontrolliert.
Sichtkontrolle des Mischguts.
- Die Wetterverhältnisse werden kritisch beobachtet.
- Einbau von max. 2 Schichten pro Tag
- Angrenzende Asphalttschichten werden im Normalfall angefräst, sodass die Asphaltdeckschicht über „alles“ (Neuen Bereich und angefrästen Bestandsbereich) eingebaut werden kann. Die Fräsflächen werden mit Saugkehrmaschinen gereinigt. Um Rissbildung zu minimieren, werden teilweise Asphaltbewehrungen (Asphaltgitter) eingebaut.
- Nach Einbau der Asphaltdeckschicht werden die Einbauten (Schieber- und Hydrantenkappen sowie Schachtabdeckungen) an die neue Fahrbahnhöhe angepasst. Hierzu wird im Regelfall der neuhergestellte Asphalt aufgestemmt und die Einbauten entsprechend angepasst. Der Arbeitsraum wird mit Gußasphalt geschlossen.



Stadtstraßenbau

- Bei der Landeshauptstadt Hannover werden die Gossenanlagen überbaut (ca. 1 cm breit, ca. 0,5 cm hoch). Es besteht auch die Möglichkeit, die Asphaltdeckschicht bis an die Gossen heran zu bauen und entsprechende Fugen auszubilden (findet aber bei der LHH keine Anwendung).
- Um die Anfangsgriffigkeit zu erhöhen, wird beim Walzvorgang Splitt mit eingewalzt.
- Nach Herstellung der Asphaltschichten werden Bohrkern der Asphaltschichten (komplette Tiefe) gezogen. An den Bohrkernen werden diverse Untersuchungen durchgeführt: Schichtdicken, Schichtenverbund, Bindemittelgehalt, Kornzusammensetzung, usw.
- Bei Verdachtsmomenten auf zu große Unebenheiten werden Kontrolluntersuchungen mit dem Planographen durchgeführt.

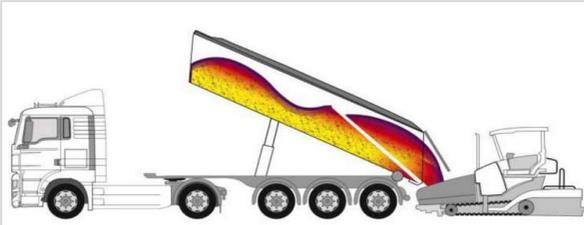
Stadtstraßenbau - Fräsen



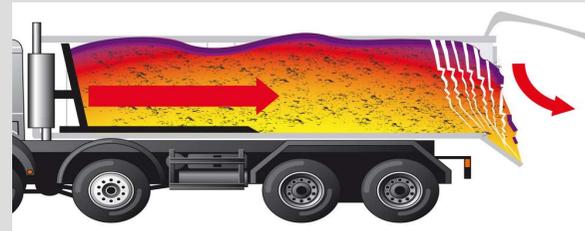
Stadtstraßenbau - Einbau

Asphalteinbau Qualität durch Abschiebetechnik

Asphaltkipper konventionell

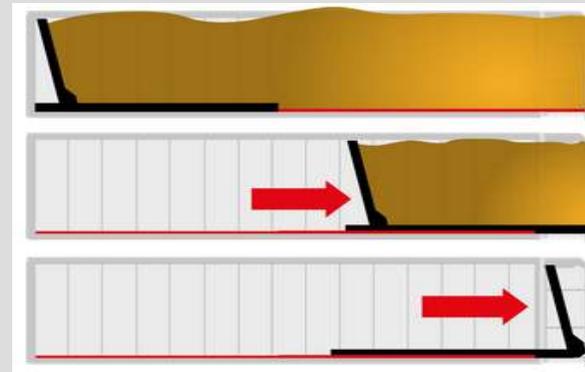


Asphalt Thermo-Abschieber



Vorteile Asphalt Thermo-Abschieber

- Hohe Standsicherheit
- Niedrige Beladehöhe
- Restlose Entleerung
- Ständige Durchmischung
- Hohe Temperaturbeständigkeit



Stadtstraßenbau - Einbau



Stadtstraßenbau - Einbau



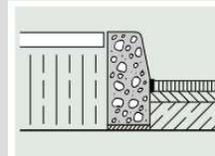
Stadtstraßenbau - Einbau



Fugen, Nähte, Randausbildung (freie Ränder)

Quelle: ZTV Fug-StB, M SNAR (außer Kraft)

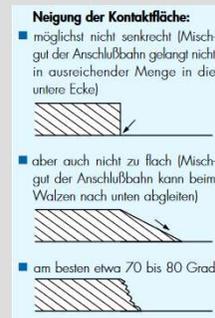
Anschlüsse (Fugen)
Anschlüsse von
Asphaltdeckschichten an
Baukörpern



Anschlüsse, z. B. an Bordsteine,
sind als Fuge auszubilden

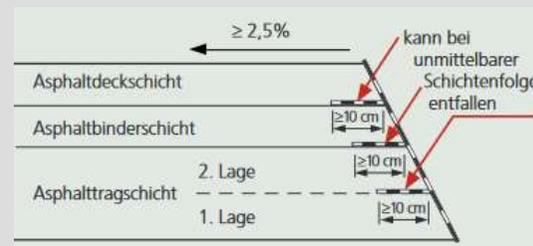


Nähte sind Kontaktflächen,
die beim bahnenweise
Einbau von Asphaltmischgut
(Längsnähte oder
Quernähte) entstehen



Maschinelles Auftragen plastischer
Bitumenmasse auf die Nahtflanke

Randausbildung sofern keine
Randeinfassung vorhanden ist
(Neigung von 2 zu 1)



Verwendung von Gittern und Verbundstoffen im Asphaltstraßenbau

Quelle: Arbeitspapier für die Verwendung von Vliesstoffen, Gittern und Verbundstoffen im Asphaltstraßenbau

Anwendungsbereiche

- Partielle Sanierung von Mittelnähten, Anschlussnähten, Straßenverbreiterungen, Aufgrabungen oder sonstigen Einzelrissen.
- Vollflächige Sanierung von Straßen mit Netzlüssen und nicht geregelten Straßenaufbauten (z. B. Packlagen, gewalzter Schotter, teerhaltige Schichten etc.).
- Vollflächige Sanierung von Betonplatten, die mit Asphalt überbaut werden (im Regelfall in Kombination mit einer SAMI).



Fräsen der Asphaltfläche



Reinigung der Asphaltfläche



Aufbringen der Bitumenemulsion



Maschinelle Verlegung



Manuelle Verlegung



Verlegte Asphaltarmierung



Einbau Asphaltmischgut

Stadtstraßenbau - Einbauten



Stadtstraßenbau - Kontrollprüfungen



Schichtenverbund von Asphaltflächen

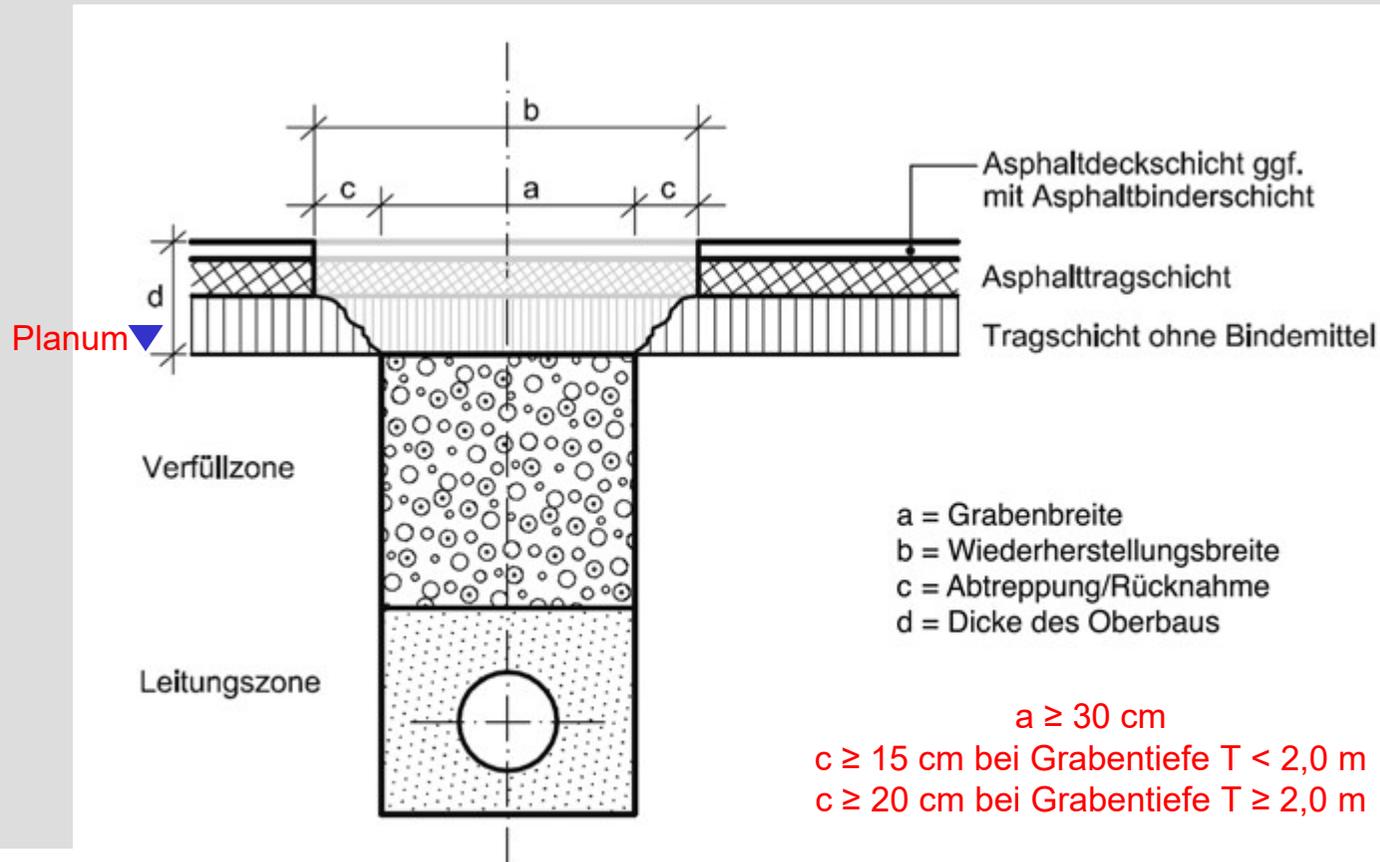
Quelle: ZTV Asphalt-StB

Bei der Prüfung des Schichtenverbundes darf die maximale Scherkraft zwischen zwei Asphalt­schichten oder –lagen folgende Werte nicht unterschreiten:

- zwischen Asphaltdeck- und Asphaltbinderschicht 15,0 kN
- Zwischen allen übrigen Asphaltdeckschichten und –lagen 12,0 kN



Wiederherstellung von Straßenaufbrüchen



Verfüllzone:
organischen und organogenen Böden, Böden mit organischen Beimengungen sowie ausgeprägt plastische, feinkörnige Böden und insbesondere aufquellende Böden sind für das Verfüllen von Leitungsgräben **nicht** geeignet.

Wiederverwendung von Asphalt

Wiederverwendung von Asphalt Teil 1

Quelle: Merkblatt für die Wiederverwendung von Asphalt (M WA)

1. Schichtenweise fräsen oder ausbauen (Asphalt- Deckschicht, Binderschicht, Tragschicht)
2. Getrennte Lagerung, getrennte Aufbereitung
3. Asphaltgranulat zur Herstellung von Asphaltmischgut gemäß M WA verwenden

Asphaltgranulat aus	Zugabemöglichkeit zu Asphaltmischgut für					
	Gussasphalt	Walzasphalt-deckschicht	Asphalt-binder-schicht	Asphalt-trag-schicht	Asphalt-trag-deckschicht	Asphalt-fundations-schicht
Gussasphalt	++	O	O	+	O	O
Walzasphaltdeckschicht	-	++ ¹⁾	++	+	+	+
Asphaltdeck- ²⁾ und -binderschicht	-	O ³⁾	++	+	+	+
Asphaltbinderschicht	-	O ³⁾	++	+	+	+
Asphalttrag- oder -tragdeckschicht	-	-	-	++	O	+
Asphaltfundationsschicht	-	-	-	O	-	++

++ vorrangig (höchste Wertschöpfungsstufe)
 + möglich, aber ohne volle Ausnutzung der technischen Eigenschaften und der Wirtschaftlichkeit
 O bedingt möglich, nach besonderer Prüfung
 - nicht möglich

¹⁾ nach TL Asphalt-StB
²⁾ in der Regel nicht aus Gussasphalt
³⁾ nach gesonderter Aufbereitung

Tabelle 2: Zugabemöglichkeiten von Asphaltgranulat in Abhängigkeit von der Asphaltmischgutart (nach dem M WA)



getrennte Lagerung verschiedener Asphaltgranulate bzw. Fräsasphalte

Wiederverwendung von Asphalt

Wiederverwendung von Asphalt Teil 2

Quelle: Merkblatt für die Wiederverwendung von Asphalt (M WA)



Untersuchungen an Bohrkernen im Vorfeld



Schichtenweises Fräsen



Saubere Aufbereitung



Separate Lagerung



Asphaltmischanlage mit Paralleltrommel



Paralleltrommel + Heißsilo

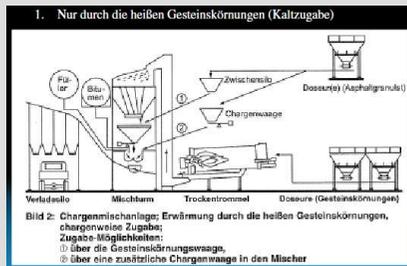
Paralleltrommel von innen

Wiederverwendung von Asphalt

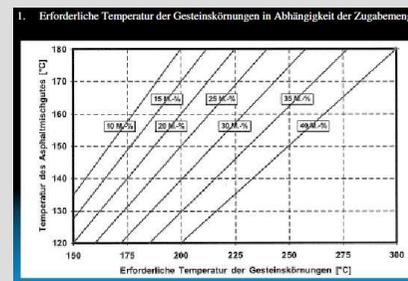
Wiederverwendung von Asphalt Teil 3

Quelle: Merkblatt für die Wiederverwendung von Asphalt (M WA)

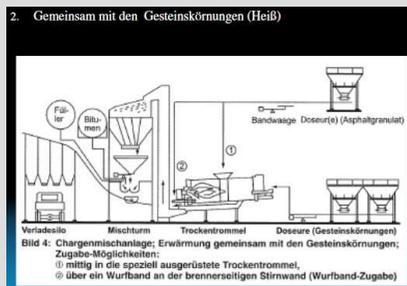
Prozentuale Zugaben des Asphaltgranulat und deren Verwendungszwecke von 10 bis 40 % sind in unterschiedlichen Zugabeverfahren möglich. Sonderregelung > 40 % müssen im Einzelfall geprüft und entschieden werden.



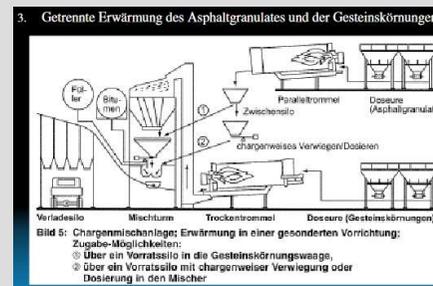
30 M.-%



Erforderliche Temperatur der Gesteinskörnungen



40 M.-%



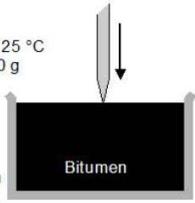
60 M.-% bis ??? M.-%

Prüfverfahren am Bitumen

Quelle: TL Asphalt-StB

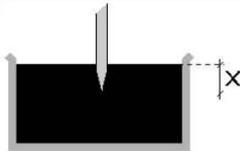
Nadelpenetration

1.
Temperatur: 25 °C
Gewicht: 100 g



5 Sekunden

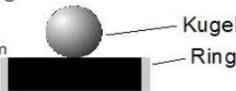
2.



Eindringtiefe in 1/10 mm: Penetration

Erweichungspunkt Ring und Kugel (EP RuK)

1. Start 5 °C
Erhöhung der Temperatur um 5 °C pro Min



2.



Stop bei Berührung mit Boden

Endtemperatur: Erweichungspunkt Ring und Kugel in °C

Straßenbaubitumen		Polymermodifiziertes Bitumen	
Sorte	Erweichungspunkt Ring und Kugel [°C]	Sorte	Erweichungspunkt Ring und Kugel [°C]
160/220	51	25/55-55	71
70/100	59	10/40-65	81
50/70	62	40/100-65	*)
30/45	68		

Eigenschaften beim Einbau:

Mischgut-Zusammensetzung



Natur sand geringer Splittgehalt kleiner max. Korndurchmesser geringer Füllergehalt weiches Bindemittel

Brechsand hoher Splittgehalt großer max. Korndurchmesser hoher Füllergehalt hartes Bindemittel

- wenig standfest
- rissunempfindlich
- verdichtungswillig

- standfest
- sperrig
- verdichtungsunwillig

Analytiken

PAK, Asbest

Laut NLSTB (Niedersächsische Landesamt für Straßenbau)

	PAK	
Verwertungsstufe 1	≤ 40 mg/kg	unbelastet
Verwertungsstufe 2	> 40 – 400 mg/kg	leicht bis mittlere Belastung
Verwertungsstufe 3	> 400 mg/kg	Schwer belastet

Laut RuVA-StB 01

	PAK	Phenolindex
Verwertungsklasse A	≤ 25 mg/kg	≤ 0,1 mg/L unbelastet
Verwertungsklasse B	> 25 mg/kg	≤ 0,1 mg/L belastet
Verwertungsklasse C	ist anzugeb.	> 0,1 mg/L belastet

Grenzwerte Asbestbelastung TRGS 517 (WHO-Fasern):

	(Anteil Faserkonzentration in M.-%)	
veranlassen	< 0,008 M.-% bis 0,1 M.-%	unbedenklich beim Ausbau (fräsen) Arbeitsschutzmaßnahmen
(Deponie)	> 0,1 M.-%	wie bis 0,1 M.-% zuzüglich gesonderter Entsorgung

Kampfmittel

1. Luftbildauswertung



2. Kampfmittelverdachtsfläche



3. Sondieren



4. Sichern



5. Entschärfen



Vielen Dank für Ihren Besuch!

Wir freuen uns auf weiteren Erfahrungsaustausch
Ми раді подальшому обміну досвідом!

Landeshauptstadt Hannover - Fachbereich Tiefbau - Straßenerhaltung, Wasser- und Brückenbau

Andrea Holthaus-Voßgröne (66.3)
andrea.holthaus-vossgroene@hannover-stadt.de

Ralf Singer (66.33)
ralf.singer@hannover-stadt.de

Усього найкращого!