



Haben sich Asphaltbeläge in Bushaltestellen bewährt?

VSVI-Seminar Bautechnik

7. März 2019

Berlin

Dipl.-Geol. Bernd Dudenhöfer
ASPHALTA Prüf- und Forschungslaboratorium GmbH
Berlin

1



Inhalt

1. Einleitung
2. Regelbauweisen mit Asphaltdecke für Bushaltestellen
3. Praxiserfahrungen mit Asphaltbauweisen
4. Asphalttechnologische Grundsätze
5. Alternative Bauweisen
6. Zusammenfassung



Einleitung

Historie

Ende der 1970er Jahre häuften sich die Spurrinnenbildungen in den Bushaltestellen der Asphaltstraßen wenn die Frequenz mehr als 8 Busse je Stunde betrug.

Als Ursache wurden zunächst Qualitätsveränderungen bei den Asphaltbaustoffen vermutet.

Trotz Optimierung der Rezepturen stellte sich in den folgenden Jahren keine Verbesserung ein.

Die Ursache lag im veränderten Fuhrpark der BVG, die immer schwere Fahrzeug in Betrieb nahm, deren Achslasten im beladenen Zustand bis 1987 auf 11 t anstiegen.

In Kombination mit geringerem Reifendurchmesser und höherem Reifeninnendruck entstand eine um ein Vielfaches erhöhte Belastung.

Seit 1981 Ersatz der Asphaltbefestigung durch Beton (seit 1984 verdübelt).

Quelle: Vollpracht, H.-J., Fahrbahnschäden an Bushaltestellen, Straße und Autobahn 2/1989

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

Asphaltbeläge für Bushaltestellen

3



Einleitung

Regelbauweise mit Betondecke



Regelaufbau:
23 – 27 cm Betondecke verdübelt
Vliesstoff
15 cm HGT
Frostschutzschicht

Dübel auf Körben, bei Einzelfelderneuerung mit
Bohrungen im Anschlussfeld

RSIO 12, Tafel 2, Zeile 1

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

Asphaltbeläge für Bushaltestellen

4



Einleitung

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung



Planen Bauen Wohnen Umwelt Verkehr

Zulassung von neuen Bauweisen an Bushaltestellen als Versuch

Neben der bisherigen Bauweise mit Fließbeton lasse ich ab sofort die im Folgenden dargestellten Bauweisen im Land Berlin als Versuch zu. Die Bushaltestellen sind grundsätzlich in Bauklasse II auszuführen. Bei einer höheren Bauklasse der angrenzenden Fahrbahn ist deren Bauklasse maßgebend. Die Entscheidung der Bauweise wird vom Baulastträger getroffen. Die Eignungs – und Kontrollprüfungen sind zur Auswertung in meinem Haus bei VI C 1 einzureichen.

Quelle: Schreiben Senatsverwaltung für Stadtentwicklung an die Tiefbauämter; 26.07.2005

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

Asphaltbeläge für Bushaltestellen

5



Einleitung

Welche Gründe haben zu der Überlegung geführt, von der Regelbauweise Betondecke wieder zur Asphaltbauweise zurückzukehren?

Kosten

Baukosten?

165 – 180 €/m²

Erhaltungskosten?

Bauzeit

?????

4 – 5 Wochen

Neubau

Erneuerung

Nutzungsdauer und Erhaltungsaufwand

Regelmäßige Wartung z.B.
Fugenpflege

Erneuerungsbedarf wegen
struktureller Schäden z.B. AKR

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

Asphaltbeläge für Bushaltestellen

6



Regel- und Standardbauweise mit Betondecke



Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

Asphaltbeläge für Bushaltestellen

7



Regel- und Standardbauweise mit Betondecke



Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

Asphaltbeläge für Bushaltestellen

8



Regel- und Standardbauweise mit Betondecke

Typisches Schadensmerkmal:
Netzrisse in der Randzone der
anschließenden Asphaltbefestigung
durch unzureichende Verdichtung der
Binder- und Tragschicht



Typisches Schadensmerkmal:
Netzrisse durch Alkali-Kieselsäure-
Reaktion in der Betondecke

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

Asphaltbeläge für Bushaltestellen

9



2. Regelbauweisen mit Asphaltdecke für Bushaltestellen

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

10

5



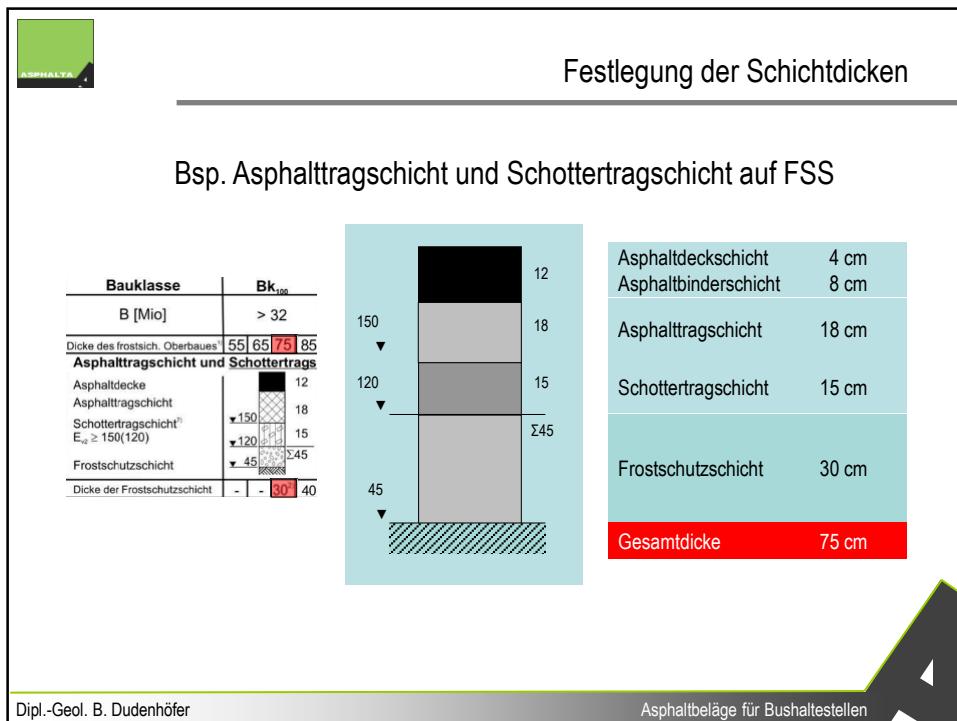
11

Ermittlung der Belastungsklasse	
Tabelle 3: Belastung von Busverkehrsflächen und zugeordnete Belastungsklasse	
Verkehrsbelastung	Belastungsklasse
über 1400 Busse/Tag	Bk100
über 425 Busse/Tag bis 1400 Busse/Tag	Bk32
über 130 Busse/Tag bis 425 Busse/Tag	Bk10
über 65 Busse/Tag bis 130 Busse/Tag	Bk3,2
bis 65 Busse/Tag ¹⁾	Bk1,8

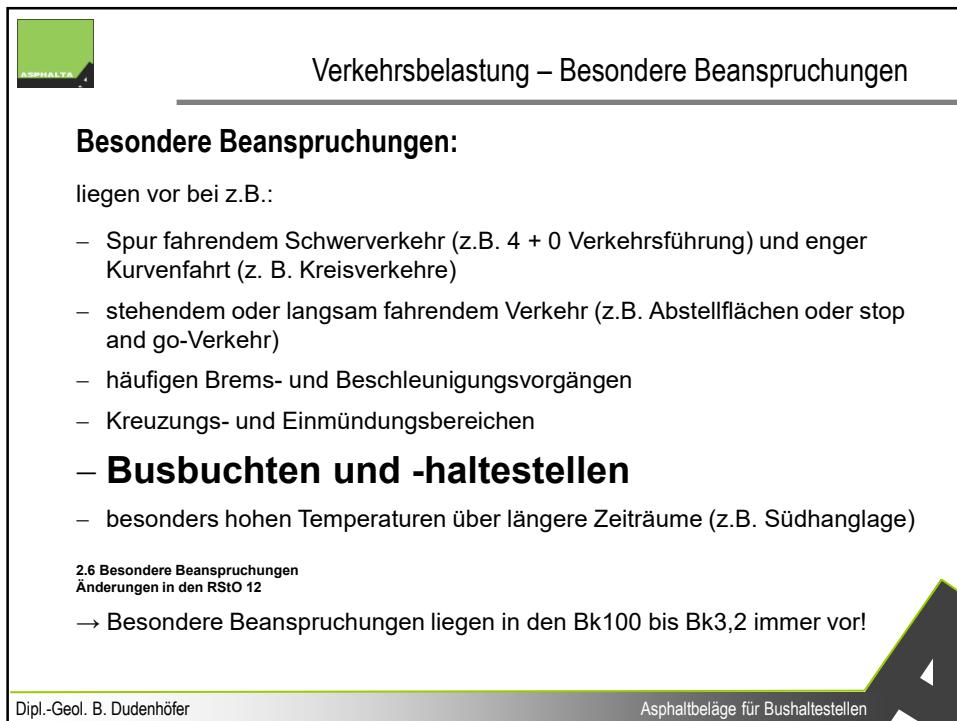
¹⁾ Wenn die Verkehrsbelastung weniger als 15 Busse/Tag beträgt, kann eine niedrigere Belastungsklasse gewählt werden.

Bk 1,0 oder Bk 0,3

12



13



14



Vertragsbedingungen und Regelwerke

Umsetzung der EN 13108 in
deutsches Regelwerk. Enthält
alle Asphaltmischgutsorten, die
Bestandteil der europäisch
harmonisierten Normen sind.
(Merkmal: CE-Kennzeichnung)

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen **FGSV**

Technische Lieferbedingungen
für Asphaltmischgut für den Bau
von Verkehrsflächenbefestigungen

TL Asphalt-StB 07

R1

Aktuelle Fassung 2013!!!!

Ausgabe 2007

Asphaltbeläge für Bushaltestellen

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

15



Vertragsbedingungen und Regelwerke

Regelwerk für das Bauen
von Asphaltschichten im
Neubau und in der
Erneuerung sowie den
Einbau von Asphaltschichten
in gleichmäßiger Dicke.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen **FGSV**

Zusätzliche Technische
Vertragsbedingungen und Richtlinien
für den Bau
von Verkehrsflächenbefestigungen
aus Asphalt

ZTV Asphalt-StB 07

R1

Aktuelle Fassung 2013!!!!

Ausgabe 2007

Asphaltbeläge für Bushaltestellen

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

16



Vertragsbedingungen und Regelwerke

Regelwerk für das Bauen im Bestand (Instandhaltung und Instandsetzung) sowie den Einbau von Asphaltenschichten in ungleichmäßiger Dicke.



Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

Asphaltbeläge für Bushaltestellen

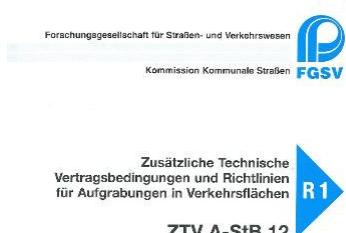
17



Vertragsbedingungen und Regelwerke

Regelwerk für das Schließen von Aufgrabungen in Verkehrsflächen.

Bedeutet: Herstellung von Asphaltenschichten in kleinen Flächen, meist im Handeinbau.



Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

Asphaltbeläge für Bushaltestellen

18



Beläge für Bushaltestellen - Varianten

Vorschläge der Senatsverwaltung Berlin für die Befestigung von Bushaltestellen (2005)

Varianten 1

Schicht Nr.	Schichtdicke	Baustoff/Baustoffgemisch	Bindemittel	Additiv
5	3,5 cm	Splittmastixasphalt 0/8 S	Bitumen PmB 25 A	2,1 M-% NAF 501
4	8,5 cm	hochstandfester Asphaltbinder 0/16 S (stetig gestuft),	Bitumen 30/45	1,8 M-% NAF 501
3	10 cm	Asphalttragschicht Typ CS,	Bitumen 30/45	
2	30 cm	Schottertragschicht aus RC-Material ≥ 150 MN/m ²		
1		F1-Boden	≥ 45 MN/m ²	

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

Asphaltbeläge für Bushaltestellen

19

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

Asphaltbeläge für Bushaltestellen

Varianten 2

Schicht Nr.	Schichtdicke	Baustoff/Baustoffgemisch	Bindemittel	Additiv
5	3,5 cm	Splittmastixasphalt 0/8 S	Bitumen PmB 25 A	2 - 3 M-% Asphaltan B

Varianten 3

Schicht Nr.	Schichtdicke	Baustoff/Baustoffgemisch	Bindemittel	Additiv
5	3,5 cm	Splittmastixasphalt 0/8 S	Bitumen 30/45 (Bitumen SmB 25)	3 M-% Sasobit

20



Beläge für Bushaltestellen - Varianten

Variante 4

Schicht Nr.	Schichtdicke	Baustoff/Baustoffgemisch	Bindemittel	Additiv
5	3,5 cm	Gussasphalt 0/11 S	Bitumen PmB 25 A	2 M-% Trinidad Epuré

Variante 5

Schicht Nr.	Schichtdicke	Baustoff/Baustoffgemisch	Bindemittel	Additiv
5	3,5 cm	Gussasphalt 0/11 S	Bitumen PmB 25 A	2 - 3 M-% Asphaltan

Variante 6

Schicht Nr.	Schichtdicke	Baustoff/Baustoffgemisch	Bindemittel	Additiv
5	3,5 cm	Gussasphalt 0/11 S	Bitumen 30/45 (Bitumen SmB 25)	3 M-% Sasobit

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

Asphaltbeläge für Bushaltestellen

21

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

Asphaltbeläge für Bushaltestellen

22



Wie unterscheiden sich die Varianten?

Gussasphalt	Walzasphalt (Splittmastixasphalt)
Gussasphalt 0/11 S	SMA 8 S
Straßenbaubitumen 30/45	Straßenbaubitumen 30/45
Polymermodifiziertes Bitumen PmB 25 A	Polymermodifiziertes Bitumen PmB 25 A
2 M.-% Trinidad Epuré	2,1 M.-% NAF 501 (Trinidad Epuré)
3 M.-% Sasobit	3 M.-% Sasobit
2 – 3 M.-% Asphaltan	2 – 3 M.-% Asphaltan

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer Asphaltbeläge für Bushaltestellen

23



Empfohlene Bindemittelart und –sorte

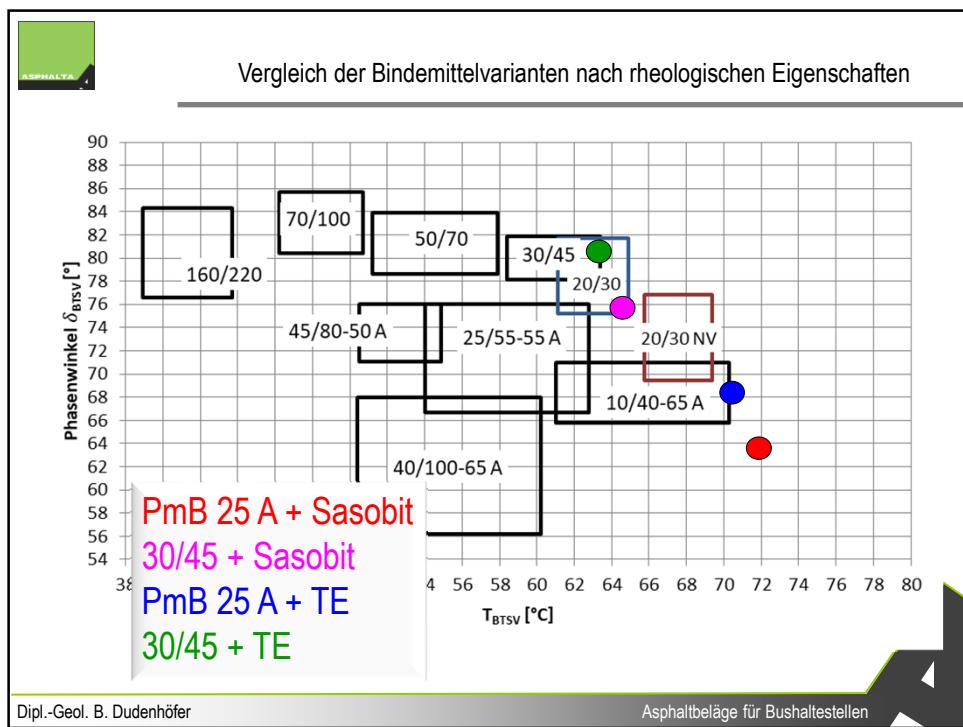
Welche Bindemittelsorten wären nach heutigen Erkenntnissen für diese Deckschichten zu empfehlen

Belastungs-klasse/ Flächenart	Asphalt-trag- schicht	Asphalt- binder- schicht	Asphalt- tragdeck- schicht	Asphaltdeckschicht aus			
				Asphalt- beton	Split- mastix- asphalt	Guss- asphalt	Offen- porigem Asphalt
Bk100		10/40-65			25/55-55 ²⁾	20/30 ⁴⁾ oder ⁵⁾ 30/45 ⁴⁾	
Bk32					25/55-55		40/100-65
Bk10	50/70 ¹⁾	25/55-55			25/55-55		
Bk3,2					25/55-55		
Bk1,8				50/70 (25/55-55)*	50/70 (25/55-55)**		
Bk1,0				50/70		30/45 ⁴⁾	
Bk0,3				50/70	50/70 ³⁾		
Rad- und Gehwege	70/100 ¹⁾		70/100	70/100			

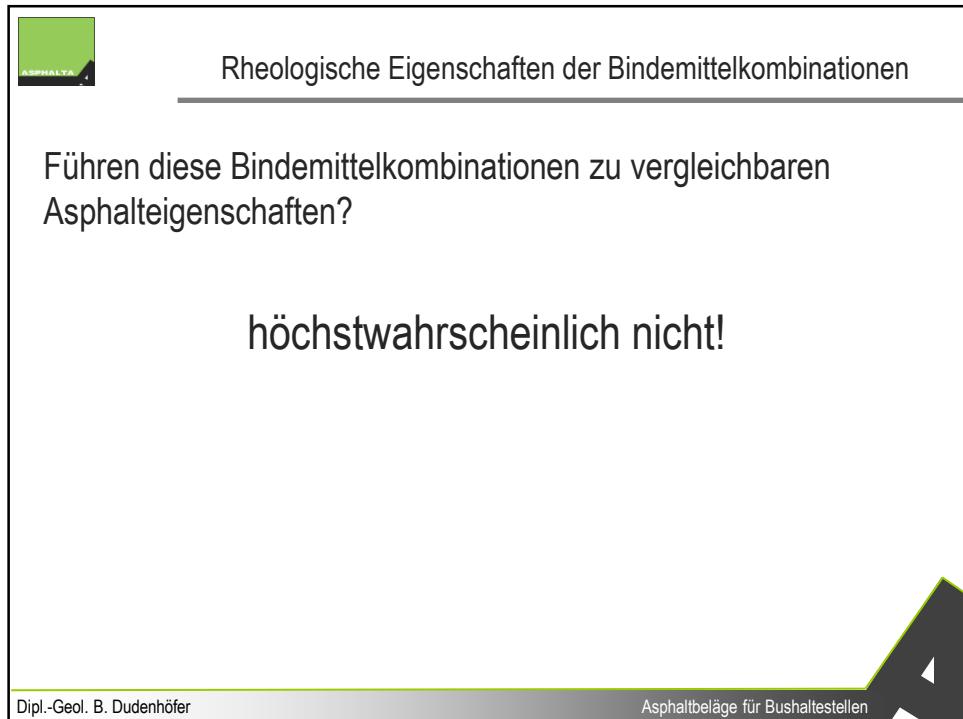
DAV Leitfaden „Ausschreiben“, Tabelle 13 – Empfehlung der Autoren

Dipl. Geologe Bernd Dudenhöfer Asphaltbau in Kleinflächen

24



25



26



3. Praxiserfahrungen mit Asphaltbauweisen

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

27



Bushaltestellen mit Gussasphaltdeckschichten

Modifizierte Asphaltdecke für besondere Beanspruchungen an Bushaltestellen (2000)

4,0 cm Asphaltdeckschicht

Mischgutsorte: Gussasphalt 0/11 Sb gemäß ZTV Asphalt Berlin 97

Bindemittel: Sasobit modifiziertes Bitumen SmB 35 (*B 45 + Sasobit*)

8,0 cm Asphaltbinderschicht

Mischgutsorte: Asphaltbinder 0/16 S mit 20 M.-% Ausbauasphalt
gemäß ZTV Asphalt Berlin 97

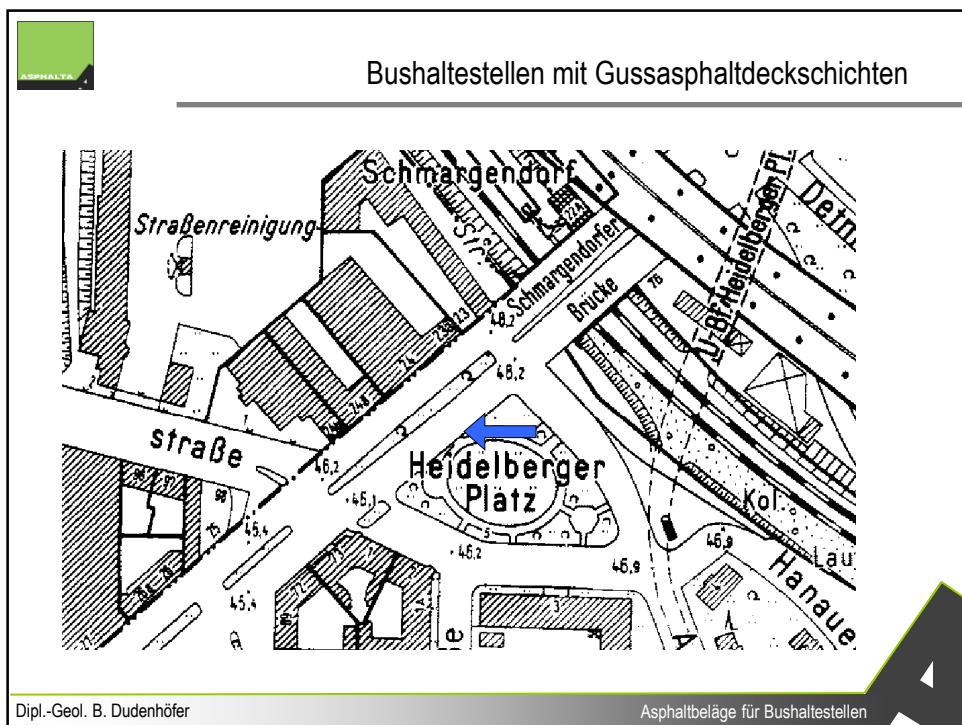
Bindemittel: Sasobit modifiziertes Bitumen SmB 35 (*B 45 + Sasobit*)

auf vorhandener Unterlage

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

Asphaltbeläge für Bushaltestellen

28



29



30

ASPHALTA

Bushaltestellen mit Gussasphaltdeckschichten



Nach 18 Jahren Nutzungsdauer deutliche, aber für die Zeitspanne vertretbare Verformungen.

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

Asphaltbeläge für Bushaltestellen

31

ASPHALTA

Bushaltestellen mit Walzasphaltdeckschicht

Modifizierte Asphaltdecke für Bushaltestellen (2007 - 2009)

Gemäß Leistungsbeschreibung war die ZTV Asphalt-StB 01 Vertragsbestandteil. Abweichend davon wurden teilweise besondere Anforderungen an das Mischgut und die Kennwerte der eingebauten Schicht gestellt:

- Als Bindemittel für die Deck- und Binderschicht war ein polymermodifiziertes Bitumen PmB 45 A zu verwenden.
- Als **Bindemittel für die Bushaltestellen** war in der Deck- und Binderschicht ein **polymermodifiziertes Bitumen PmB 25 A** zu verwenden, zusätzlich war ein **viskositätsenkendes Additiv** mit einer Dosiermenge von **3 M.-%** zuzugeben.
- Für die **Deck- und Binderschicht** waren **Anforderungen an die Verformungsbeständigkeit im Spurbildungstest** gestellt, ebenso an die fertige Schicht.
- Für die **Asphaltbinderschicht aus Mischgut 0/16 S stetig gestuft**, war ein **Verdichtungsgrad von mindestens 98 %** nachzuweisen.

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

Asphaltbeläge für Bushaltestellen

32



33



34



Bauweisen mit Walzaspaltdeckschichten

Modifizierte Asphaltdecke für besondere Beanspruchungen an Bushaltestellen (2006)

Gemäß Leistungsbeschreibung war die ZTV Asphalt-StB 01 Vertragsbestandteil. Abweichend davon wurden teilweise besondere Anforderungen an das Mischgut und die Kennwerte der eingebauten Schicht gestellt:

- Als **Bindemittel für die Bushaltestellen** war in der **Deck- und Binderschicht** ein **polymermodifiziertes Bitumen PmB 25 A** zu verwenden, zusätzlich war ein **viskositätsenkendes Additiv** mit einer Dosiermenge von **3 M.-%** zuzugeben.
- Für die **Deck- und Binderschicht** waren **Anforderungen an die Verformungsbeständigkeit im Spurbildungstest** gestellt, ebenso an die fertige Schicht.

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

Asphaltbeläge für Bushaltestellen

35



Bauweisen mit Walzaspaltdeckschichten



Bushaltestelle S-Bahnhof Gorkistraße.
Deutliche Verformungen nach 12 Jahren
Nutzungsdauer. Ursache: Solldicke der
Asphaltdeckschicht aus SMA 8 S
überschritten.

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

Asphaltbeläge für Bushaltestellen

36

Bauweisen mit Walzaspalhdeckschichten

Bushaltestelle S-Bahnhof Gorkistraße. Keine Verformungen nach 12 Jahren Nutzung, trotz extrem hoher Verkehrsbelastung. Einzelne Risse in der Deckschicht vorhanden.

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

Asphaltbeläge für Bushaltestellen

37

Bauweisen mit Walzaspalhdeckschichten

Dünne Asphaltdeckschicht aus DSH-V in einer Bushaltestelle. Keine Verformungen nach 5 Jahren Nutzungsdauer.

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

Asphaltbeläge für Bushaltestellen

38

19



Bauweisen mit Walzasphaltdeckschichten

Lärmetchnisch optimierte Dünne Asphaltdeckschicht in Heißbauweise auf Versiegelung DSH-V (2013)



1,5 – 2,0 cm Dünne Asphaltdeckschicht in Heißbauweise auf Versiegelung DSH-V 5 Bitumen 50/70 TE

5,0 cm Asphaltbinder Typ AC 16 B S, stetig gestuft
Bindemittel 25/55-55 A (auf Asphalteinlage)

$\geq 5,0$ cm Asphaltbinder Typ AC 16 B S, stetig gestuft
Bindemittel 25/55-55 A als Profilausgleich

$\Sigma 12$ cm Vorhandene Konstruktion nach Abfräsen
auf – 12 cm

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

Asphaltbeläge für Bushaltestellen

39



Bauweisen mit Walzasphaltdeckschichten



Dünne Asphaltdeckschicht aus DSH-V in einer Bushaltestelle. Keine Verformungen nach 5 Jahren Nutzungsdauer.

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

Asphaltbeläge für Bushaltestellen

40



Bushaltestellen mit Gussasphaltdeckschicht

Modifizierte Asphaltdecke für besondere Beanspruchungen an Bushaltestellen (2018)

3,0 cm Deckschicht

Mischgutsorte: Asphaltbeton AC 8 D SP (*splittreich*)

Bindemittel: Straßenbaubitumen 50/70 + 1,0 M.-% Additiv (*Gilsoflex*)

9,0 cm Asphaltbinderschicht

Mischgutsorte: Asphaltbinder AC 16 B SG mit 30 M.-%

Ausbauasphalt nach H AI ABI

Bindemittel: Straßenbaubitumen 50/70 + 0,5 M.-% Additiv (*Gilsonite*)

12 – 16 cm Asphalttragschicht

Mischgutsorte: Asphaltbinder AC 22 T S mit 30 M.-% Ausbauasphalt

Bindemittel: Straßenbaubitumen 50/70 + 0,4 M.-% Additiv (*Gilsonite*)

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

Asphaltbeläge für Bushaltestellen

41



Bushaltestellen mit Walzasphaltdeckschichten



Neu eingebaute Deckschicht aus
Splittreichem Asphaltbeton AC 8 D SP
in einer Bushaltestelle.

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

Asphaltbeläge für Bushaltestellen

42



4. Überprüfung nach asphalttechnologischen Grundsätzen

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

43



Grundlagen der Asphalttechnologie

1. Abstimmung der Einbaudicke auf das Größtkorn

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

Asphaltbeläge für Bushaltestellen

44



Größtkornregel

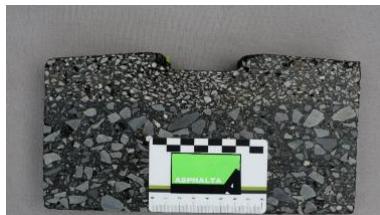
Minimale und maximale Schichtdicke in Abhängigkeit vom Größtkorn:

- Mindesteinbaudicke (an keiner Stelle zu unterschreitende Dicke)
= $2,5 \times$ Größtkorn
- Maximale Einbaudicke
= ca. $6 \times$ Größtkorn (bei Deck- und Binderschichten) und
= ca. $7 - 8 \times$ Größtkorn (bei Tragschichten)



Einbaudicke 2 cm

Anpassung der Schichtdicke auf das Größtkorn.
Wird die Nenndicke überschritten, nimmt die Verformungsbeständigkeit ab.
Überschreitung der Einbaudicken können einen Mangel bedeuten.
In den Bildern sind Ergebnisse von Spurbildungstests dargestellt mit identischem Mischgut in unterschiedlicher Einbaudicke.



Einbaudicke 3 cm



Einbaudicke 4,5 cm



Wahl der richtigen Schichtdicke

Richtige Schichtdicken / Schichtdickenbereiche (2/2)

nach ZTV Asphalt-StB 07/13 (blau) und Empfehlungen aus dem DAV-Leitfaden (or.)

Asphalt-deckschichten	Asphaltmischgutarten und -sorten	Schichtdicken nach ZTV Asphalt-StB 07/13 [cm]	Empfohlene Schichtdicke für Leistungsbeschreibungen [cm]
aus Splittmastixasphalt	SMA 5 N	2,0 bis 3,0	2,0
	SMA 8 N	2,0 bis 3,5	3,0
	SMA 8 S	3,5 bis 4,0	3,5
	SMA 11 S	3,5 bis 4,0	4,0
aus Gussasphalt	MA 5 S, MA 5 N	2,0 bis 3,0	2,5
	MA 8 S, MA 8 N	2,5 bis 3,5	3,0
	MA 11 S, MA 11 N	3,5 bis 4,0	3,5

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

Asphaltbeläge für Bushaltestellen

47



Mischgutsorten zum Profilausgleich - ZTV BEA-StB

Profilverbesserungen in ungleichmäßiger Dicke mit Asphaltmischgut für	Asphaltmischgutarten und -sorte	Einbaudicke	
		mindestens [cm]	höchstens [cm]
Asphaltbetondeckschichten	AC 8 D S, AC 8 D N	2,0 (2,5)	4,5
	AC 11 D S, AC 11 D N	3,0	6,0
Splittmastixasphaltdeckschichten	SMA 8 N	2,0 (2,5)	5,5
	SMA 8 S	2,0 (2,5)	6,0
	SMA 11 S	3,0	7,0
Asphaltbinderschichten	AC 11 B N	3,0	6,0
	AC 16 B N	4,0	7,0
	AC 16 B S	4,0	9,0
	AC 22 B S	5,5	12,0
Asphaltragschichten	AC 16 T S, AC 16 T N	4,5	10,0
	AC 22 T S, AC 22 T N	5,5	14,0
	AC 32 T S, AC 32 T N	8,0	18,0
Asphalttragdeckschichten	AC 16 TD	4,0	10,0
	AC 11 TD	3,0	6,0

Entgegen der Tabelle 3 ZTV BEA-StB ist Gussasphalt nicht zum Einbau in unterschiedlicher Schichtdicke geeignet.

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

Asphaltbeläge für Bushaltestellen

48



2. Auswahl des geeigneten Bindemittels

Bindemittel hart oder weich?

Bindemittel plastisch oder elastisch?



Problem:

Zu hartes Bindemittel in der Asphaltdeckschicht.

Folge:

Risse in der Asphaltdeckschicht (mangelnde Kälteflexibilität).

Tipp:

Geeignetes Bindemittel auswählen!

→ Tab. 13 im DAV-Leitfaden „Ausschreiben von Asphaltarbeiten“

Falsche Bindemittelsorte



Problem:
Zu weiches Bindemittel in der Asphaltdeck- und in der Asphaltbinderschicht.

Folge:
Spurrinnenbildung

Tipp:
geeignete Bindemittelart und -sorte auswählen!

→ Tab. 13 im DAV-Leitfaden „Ausschreiben von Asphaltarbeiten“

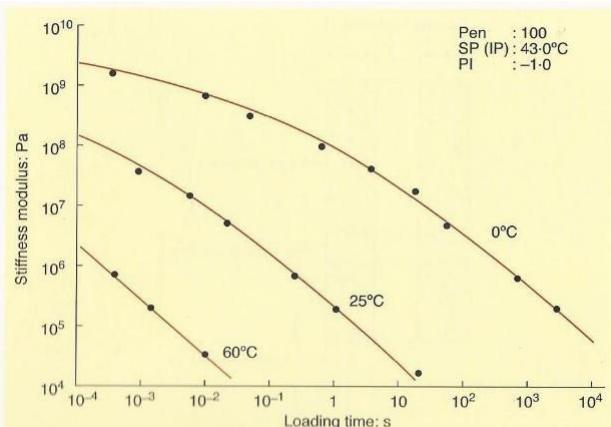
Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

Asphaltbeläge für Bushaltestellen

51

Asphaltmischgut - Bitumen

Die Steifigkeit des Bindemittels ist abhängig von
 – der Temperatur und
 – der Belastungszeit.



Quelle Abb.: Shell Bitumen Handbook, 2003

Pen : 100
SP (IP) : 43.0°C
PI : -1.0

Stiffness modulus: Pa

0°C

25°C

60°C

Loading time: s

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

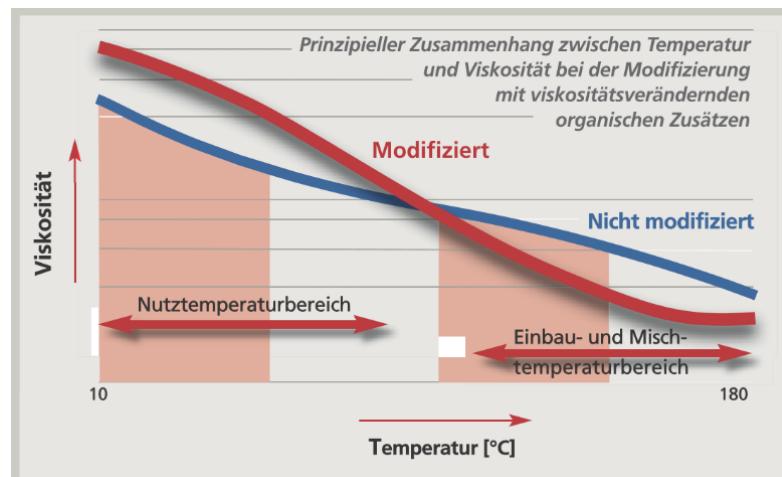
Asphaltbeläge für Bushaltestellen

52



Asphaltmischgut - Additive

Viskositätsverändernde Additive



Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

Asphaltbeläge für Bushaltestellen

53



5. Alternative Bauweisen

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

54



Beläge für Bushaltestellen – Alternative Baustoffe

Variante 9

Schicht Nr.	Schichtdicke	Baustoff/Baustoffgemisch	Bindemittel	Additiv
5	5 cm	Halbstarrer Asphaltbelag (Hohlräumgehalt im Marshall-Probekörper 25 bis 30 Volumen-% und Ausschlämme der Hohlräume mit kunststoffmodifiziertem Fließmörtel auf hydraulischer Basis)	Bitumen 50/70	-
4		Spannungsabbauende Dichtungshaftbrücke		-
3	17 cm	Asphalttragschicht Typ CS,	Bitumen 30/45	
2	30 cm	Schottertragschicht aus RC-Material $\geq 150 \text{ MN/m}^2$		
1		F1-Boden	$\geq 45 \text{ MN/m}^2$	

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

Asphaltbeläge für Bushaltestellen

55



Bushaltestellen mit Halbstarren Deckschichten (HD)



Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

Asphaltbeläge für Bushaltestellen

56

ASPHALTA

Bushaltestellen mit Sonderbelag HANV



Hohlraumreiches Asphalttraggerüst mit nachträglicher Verfüllung (HANV) aus Reaktionsharz
Bushaltestelle in HANV-Bauweise z.B. Neue Kant Straße, Bhf Gesundbrunnen, Spandauer Damm Brücke

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

Asphaltbeläge für Bushaltestellen

57

ASPHALTA

Bushaltestellen mit Sonderbelag HANV



Bauweise seit 1995 bekannt und in mehreren Baustellen erprobt. Vorteile: Sehr hohe Verformungsbeständigkeit und in kurzen Sperrzeiten herstellbar (< 1 Woche). Nachteil: teuer.

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

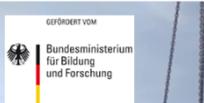
Asphaltbeläge für Bushaltestellen

58

29



Bushaltestellen mit Fertigteilen aus Beton



Einbau von drei Bushaltestellen in Berlin als Erprobungsflächen in Fertigteilbauweise. Vorteil: schneller als Ortbetonbauweise, sehr hohe Qualität des Betons. Nachteile: noch sehr teuer und hoher Aufwand bei der Vorbereitung.



Quelle: Hrvoje Prskalo, mag.ing.traff.
Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf von Berlin

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

Asphaltbeläge für Bushaltestellen

59



6. Zusammenfassung

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

60



Zusammenfassung

Erkenntnisse

Bauweisen mit Asphaltdecken können die besonders hohen Anforderungen an die Verformungsbeständigkeit in Bushaltestellen erfüllen, wobei jedoch die übrigen Gebrauchseigenschaften, insbesondere die Empfindlichkeit gegenüber Kälterissen, bei der Auswahl und der Konzeption des Asphaltmischgutes berücksichtigt werden müssen.

Die Verwendung eines viskositätsverändernden Additivs auf Basis von Fischer-Tropsch-Wachs zur Verbesserung der Verarbeitbarkeit und Erhöhung der Verformungsbeständigkeit ist ein folgerichtiger Ansatz bei der Rezeptierung.

Bei den Varianten mit einer Deckschicht aus Splittmastixasphalt hat sich die Additivierung eines polymermodifizierten Bindemittels PmB 25 A (heute 10/40-65 A) mit 3 M.-% Fischer-Tropsch-Wachs als nicht ausreichend kälteresistent erwiesen. Der Anteil an F-T-W sollte auf das heute für Walzaspalte übliche Maß von 1,5 M.-% reduziert werden.

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

Asphaltbeläge für Bushaltestellen



Zusammenfassung

Erkenntnisse (2)

Während beim Splittmastixasphalt die Möglichkeiten zur Erhöhung der Verformungsbeständigkeit über die Bindemittelkomponente ausgereizt sind, sollte bei der Gussasphaltvariante durch den Einsatz eines Bitumen 20/30, in Verbindung mit einem viskositätsverändernden Additiv auf Basis von Fischer-Tropsch-Wachs, noch eine Optimierung möglich sein.

Grundsätzlich sollten für den Eignungsnachweis erweiterte Untersuchungen durchgeführt werden.

- Gussasphalt - z.B. Dynamischer Stempelindruckversuch, Abkühlversuch
- Walzaspalt - z.B. Spurbildungstest, Druck-Schwell-Versuch, Abkühlversuch

Andere Mischgutarten und -sorten sind möglich (z.B. Splittreicher Asphaltbeton). Die Praxis hat gezeigt, dass auch lärmtechnisch optimierte Dünne Asphaltdeckschichten in Heißbauweise in Bushaltestellen einen sehr hohen Verformungswiderstand aufweisen. Sonderlösungen in HD- oder HANV-Bauweise (auf Brücken) sind ebenfalls sehr gute Möglichkeiten dauerhafte Beläge in Bushaltestellen herzustellen.

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

Asphaltbeläge für Bushaltestellen



Was lässt sich aus den Erfahrungen ableiten?

Erneuerung der Bushaltestelle alleine

Gussasphaltdeckschicht

MA 11 S oder MA 8 S

Straßenbaubitumen 20/30

VvZ aus Fischer-Tropsch-Wachs

Asphaltbinderschicht

AC 16 B SG oder AC 22 B SG

10/40-65 A

Erneuerung mit der gesamten Fahrbahn

Walzasphaltdeckschicht

SMA 8 S

SMA 11 S

10/40-65 A

1,5 M.-% VvZ (F-T-W)

DSH 5

50/70

1,5 M.-% TE

Asphaltbinderschicht

AC 16 B SG oder AC 22 B SG

10/40-65 A

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

Asphaltbeläge für Bushaltestellen

63

Zusammenfassung

Erkenntnisse (3)

Ein besonderes Augenmerk ist bei der Festlegung des Befestigungsaufbaus auf die Asphaltbinderschichten zu legen. In Berlin haben sich **stetig gestufte Binder (SG-Binder)**, in Anlehnung an die Hinweise für die Planung und Ausführung von alternativen Asphaltbinderschichten, sehr gut bewährt. Bohrkernuntersuchungen zeigen, dass in Kombination mit einem polymermodifizierten Bindemittel 10/40-65 eine ausreichende Verformungsbeständigkeit erzielt werden kann. Um den Verdichtungswiderstand zu reduzieren, ist die Verwendung eines viskositätsverändernden Additivs sinnvoll. Auch beim Eignungsnachweis für das Asphaltmischgut der Asphaltbinderschicht sind erweiterte Untersuchungen im Rahmen der Erstprüfung dringend zu empfehlen.

Die Asphalttragschichten sollten ebenfalls immer auf die besonders hohen Beanspruchungen abgestimmt werden.

Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

Asphaltbeläge für Bushaltestellen

64

65

66



Herzlichen Dank für ihre Aufmerksamkeit

Für Rückfragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung!

ASPHALTA

Prüf- und Forschungslaboratorium GmbH
Halenseestraße/Innenraum AVUS Nordkurve
14055 Berlin
+49 (30) 3016036
prueflabor@asphalta.de

WWW.ASPHALTA.DE



Dipl.-Geol. B. Dudenhöfer

Asphaltbeläge für Bushaltestellen