

Bautechnische Darstellung geräuschkindernder Fahrbahnbeläge

Infotag

Geräuschkindernde Fahrbahnbeläge in der Praxis

Berlin, 16. März 2011

Dipl.-Geol. Bernd Dudenhöfer
ASPHALTA
Ingenieurgesellschaft für Verkehrsbau GmbH
Berlin



Inhalt

Diese Abhandlung befasst sich ausschließlich mit lärmarmen, „dichten“ Walzasphaltdeckschichten für Lärminderungsmaßnahmen im kommunalen Bereich, für die bereits Erfahrungen in Berlin vorliegen.



Inhalt

1. Einleitung und vertragliche Grundlagen
2. Eignungsnachweise für geräuschkindernde Fahrbahnbeläge
3. Baubetriebliche Umsetzung
4. Erfolgskontrolle und Kontrollprüfungen
5. Nachhaltigkeit

Schalltechnische Eigenschaften

Deckschichttyp	offenporig	dicht
Haupteinfluss	Hohlraumgehalt	Textur (Rauigkeit)
	Struktur und Anteil der Hohlräume beeinflussen das Schallabsorptionsvermögen und die damit die lärmtechnische Wirksamkeit	Rauhigkeitstiefe Rauhigkeitswellenlänge Gestalt Gleichmäßigkeit
	Schallabsorption	Vermeidung der Schallentstehung

Einflussfaktoren auf die schalltechnischen Eigenschaften

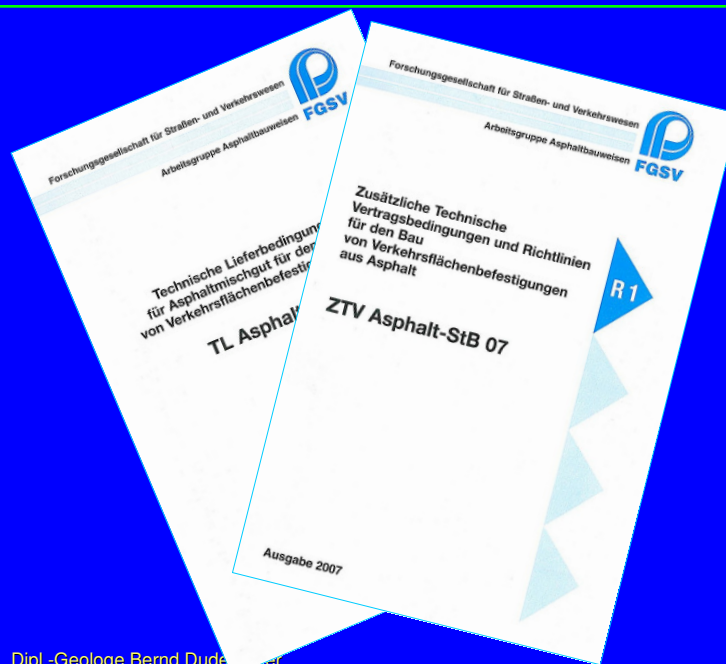
Deckschichttyp	offenporig	dicht
Zugehörige Mischgutsorten	Offenporige Asphaltdeckschicht (PA) einschichtig (ZTV Asphalt-StB) zweischichtig (Sonderbauweise) Lärmtechnisch optimierter Splittmastixasphalt (SMA LO)	Lärmtechnisch optimierter Gussasphalt (MA) Dünne Asphaltdeckschichten in Walzasphaltbauweise LOA D DSH-V LO
Einsatzbereiche	Schnell fahrender Verkehr	Universell, dauerhaft wirksam auch bei langsam fahrender Verkehr

Einflussfaktoren auf die schalltechnischen Eigenschaften

Deckschichttyp	offenporig	dicht
Faktoren mit hohem Einfluss	Korngrößenverteilung Kornform Größtkorn Bindemittelgehalt Schichtdicke	Korngrößenverteilung Größtkorn Bindemittelgehalt Art der Oberflächenbearbeitung - Abstumpfung - Walzeneinsatz Einbautemperatur
Faktoren ohne wesentlichen Einfluss	Gesteinsart Bindemittelart	Gesteinsart Bindemittelart (vermutlich)

Die Bauverträge für Straßenbaumaßnahmen in Asphaltbauweise sind darauf abgestellt, dass die Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) und insbesondere die

ATV DIN 18 299 „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“ und die ATV DIN 18 317 „Verkehrswegebauarbeiten - Oberbauschichten aus Asphalt“ Bestandteil des Bauvertrages sind.



Regelbauweisen?

Offenporige
Asphalte (PA)

Zweischichtige
offenporige Asphalte
(ZWOPA)

Lärmtechnisch
optimierte
Asphaltdeckschichten
LOA D

Lärmtechnisch optimierter
Splittmastixasphalt SMA LO

Lärmtechnisch optimierte Dünne
Asphaltdeckschichten in Heißbauweise
auf Versiegelung DSH-V LO

Leistungsbeschreibung:

Durch das Fehlen einer Allgemeinen oder Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingung wird eine umfassende Leistungsbeschreibung zur einzelvertraglichen Regelung erforderlich.

Das Ingenieurbüro schuldet Erfolg!

Die Baufirma schuldet Erfolg!

Unterstützung für die Festlegung bauvertraglicher Vereinbarungen?

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
Arbeitsgruppe Infrastrukturmanagement
Arbeitskreis 4.3.5 „Textureinfluss auf die akustischen Eigenschaften von Fahrbahndecken“

Arbeitspapier
Textureinfluss auf die akustischen
Eigenschaften von Fahrbahndecken

Entwurf: Stand September 2010

Inhalt:

- ➔ Berechnung der Geräuschemission aus der Textur
- ➔ Geräuscharme Texturen

Dipl.-Geologe Bernd Dudenhöfer

ASPHALTA

Einflüsse auf die Textur einer Asphaltdeckschicht

Einflussfaktoren

Korngrößenverteilung
Größtkorn
Bindemittelgehalt

Art der
Oberflächenbearbeitung
- Abstumpfung
- Walzeneinsatz
Einbautemperatur

Texturkennwerte

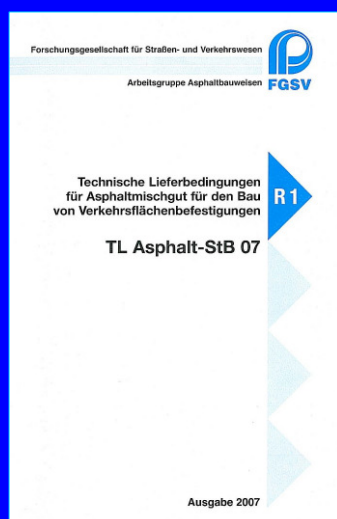
Rauhigkeitstiefe
Rauhigkeitswellenlänge
Gestalt
Gleichmäßigkeit

Dipl.-Geologe Bernd Dudenhöfer

ASPHALTA

2. Eignungsnachweise für geräuschkindernde Fahrbahnbeläge

TL Asphalt-StB - Erstprüfungen

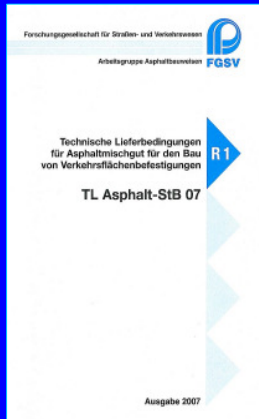


Erstprüfungen - Allgemeines

- Nachweis der Anforderungen
- Für eine Sollzusammensetzung einer Asphaltmischgutsorte
- Gültigkeit 5 Jahre (mit Ausnahmen)
- Vor der ersten Verwendung
- Prüfung nach TP Asphalt-StB
- Umfang Tabelle 11
- Herstellung des Asphaltes im Labor

TL Asphalt-StB – Erstprüfungen

Umfang



Prüfung	AC	SMA	MA	PA
Gesteinskörnungen				
CE Kennzeichnung				
Korngrößenverteilung				
Rohdichte				
Asphaltgranulat				
Korngrößenverteilung				
Bindemittelgehalt				
Erweichungspunkt RuK				
Asphaltgranulat-Rohdichte				
Bindemittel				
EP RuK <u>oder</u> Nadelpenetration				
Elastische Rückstellung (PmB)				

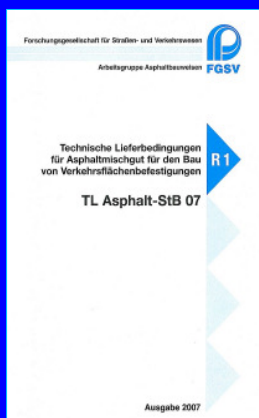
Ist durchzuführen

Dipl.-Geologe Bernd Dudenhöfer



TL Asphalt-StB – Erstprüfungen

Umfang



Prüfung	AC	SMA	MA	PA
Zusätze				
Art				
Zusammensetzung Mischgut				
Rechnerische KGV				
Rohdichte des res. GK-Gemisches				
Berechnung Mindest-Bm-gehalt				
Wahl des Bindemittelgehaltes				
Wahl Menge Zusatzes				
Herstellung Mischgut				
Marshall_Pobekörper				
Probewürfel				

Ist durchzuführen

Dipl.-Geologe Bernd Dudenhöfer



TL Asphalt-StB – Erstprüfungen

Umfang



Prüfung	AC	SMA	MA	PA
Prüfung Mischgut				
Rohdichte (Granulieren)				
Bindemittelablauf				
Raumdichte				
Hohlraumgehalt				
Hohlraumausfüllungsgrad				
Stempeleindringtiefe				
Dynamische Stempeleindringtiefe				
Proportionale Spurrinntentiefe				

Durchzuführen bei besonderen Beanspruchungen
 Ist durchzuführen

Dipl.-Geologe Bernd Dudenhöfer



Auswahl einer geeigneten Mischgutsorte

Auf der Grundlage von Praxiserfahrungen bieten sich zwei Mischgutsorten für Lärminderungsmaßnahmen im kommunalen Bereich besonders an.

DSH-V 5 LO oder....

Angelehnt an die Bauweise „Dünne Asphaltdeckschichten in Heißbauweise auf Versiegelung“ nach ZTV BEA, optimiert hinsichtlich der Texturparameter.

Erfahrungen vorwiegend in Berlin, Sachsen-Anhalt und Bayern

LOA 5 D

Sondermischgut, entwickelt an der Ruhr Universität Bochum, Erfahrungen vorwiegend in NRW.

Dipl.-Geologe Bernd Dudenhöfer



Zusammensetzung und Mischguteigenschaften

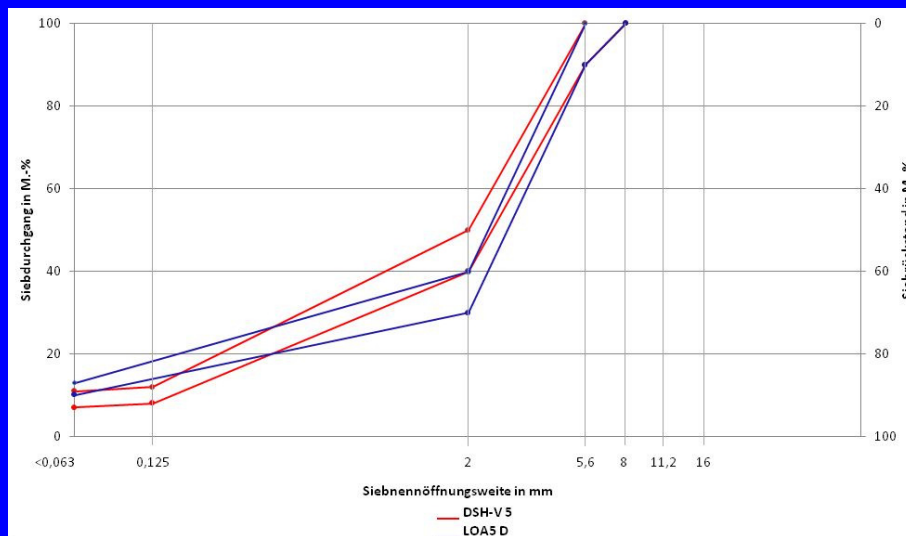
Bezeichnung	Einheit	DSH-V 5 LO	LOA 5 D
Baustoffe			
Anteil gebrochener Kornflächen	-	C100/0 (C95/1)	C100/0 (C95/1)
Widerstand gegen Polieren	-	PSV _{angegeben(51)}	PSV _{angegeben(51)}
Bindemittelsorte / -art	-	z.B. 45/80-55 A*	z.B. 25/55-55 C*
Zusammensetzung Asphaltmischgut			
Kornanteil < 0,063 mm	M.-%	7 - 11	11 - 13
Kornanteil < 0,125 mm	M.-%	8 - 12	NR
Kornanteil > 2 mm	M.-%	50 - 60	60 - 70
Kornanteil > 5,6 mm	M.-%	≤ 10	≤ 10
Asphaltmischgut			
Minimaler Hohlraumgehalt MPK	Vol.-%	V _{min4,5}	V _{min5}
Maximaler Hohlraumgehalt MPK	Vol.-%	V _{max6}	V _{max6}
Hohlraumausfüllungsgrad	%	NR	65 - 70

Dipl.-Geologe Bernd Dudenhöfer

*keine Festlegung

ASPHALTA

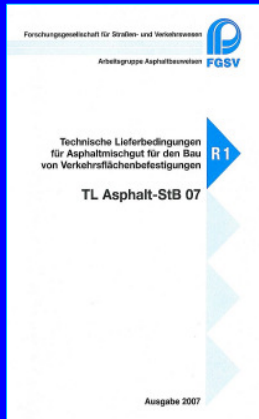
Sieblinienbereich LOA 5 D / DSH-V 5



Dipl.-Geologe Bernd Dudenhöfer

ASPHALTA

TL Asphalt-StB – Erstprüfungen Erweiterter Umfang



Prüfung	AC	SMA	MA	PA
Prüfung Mischgut				
Rohdichte (Granulieren)				
Bindemittelablauf				
Raumdichte				
Hohlraumgehalt				
Hohlraumausfüllungsgrad				
Stempeleindringtiefe				
Dynamische Stempeleindringtiefe				
Proportionale Spurrinntentiefe				
????????????				
????????????				

- Durchzuführen bei besonderen Beanspruchungen
- Ist durchzuführen
- Durchführung bei Maßnahmen zur Lärminderung

Dipl.-Geologe Bernd Dudenhöfer



Welche Texturkennwerte können im Bauvertrag rechtswirksam vereinbart werden?

Sie müssen messbar und vom Auftragnehmer gezielt herstellbar sein.

????????????

Maximale spektrale
Rauheitstiefe A_{max}

Bewährter
Gestaltfaktor $GF_{95/5}$

Geschätzte
Texturtiefe ETD_i

Oberflächenprofilgleichmäßigkeitskoeffizient V_{z0}

Dipl.-Geologe Bernd Dudenhöfer



Bauvertragliche Vereinbarungen

1 Stück **Erweiterte Erstprüfung** für eine lärmtechnisch optimierte Dünne Asphaltdeckschicht in Heißbauweise auf Versiegelung DSH-V 5 LO herstellen

Erweiterte Erstprüfung für eine lärmtechnisch optimierte Dünne Asphaltdeckschicht in Heißbauweise auf Versiegelung aus Mischgut DSH-V 5 LO in Anlehnung an die Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen für die Bauliche Erhaltung von Verkehrsflächen – Asphaltbauweisen – ZTV BEA-StB 09 entsprechend nachfolgender Kriterien durchführen.

In Fahrbahnen für Bauklasse SV und I mit besonderen Beanspruchungen.

Bindemittel:	Bitumen 45/80-50 A
Hohlraumgehalt MPK:	4,5 – 6 Vol.-%
Asphaltgranulat:	nicht zugelassen

Texturuntersuchungen / im Labor an Probekörpern



Texturuntersuchungen / im Labor an Probekörpern

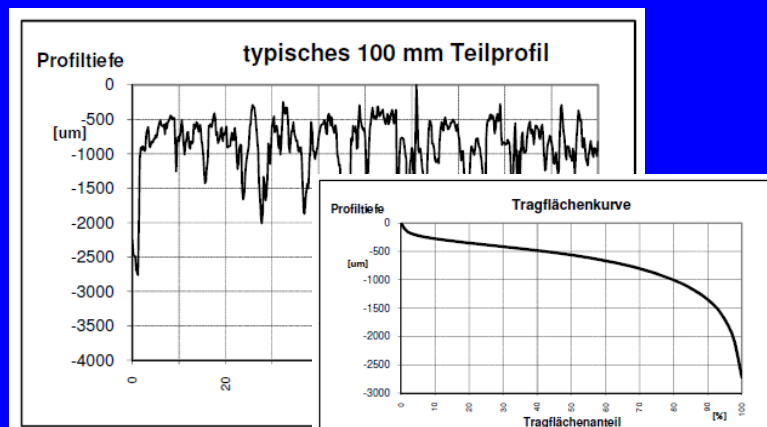


Dipl.-Geologe Bernd Dudenhöfer

ASPHALTA

Beispiel: Baumaßnahme Tempelhofer Hafen

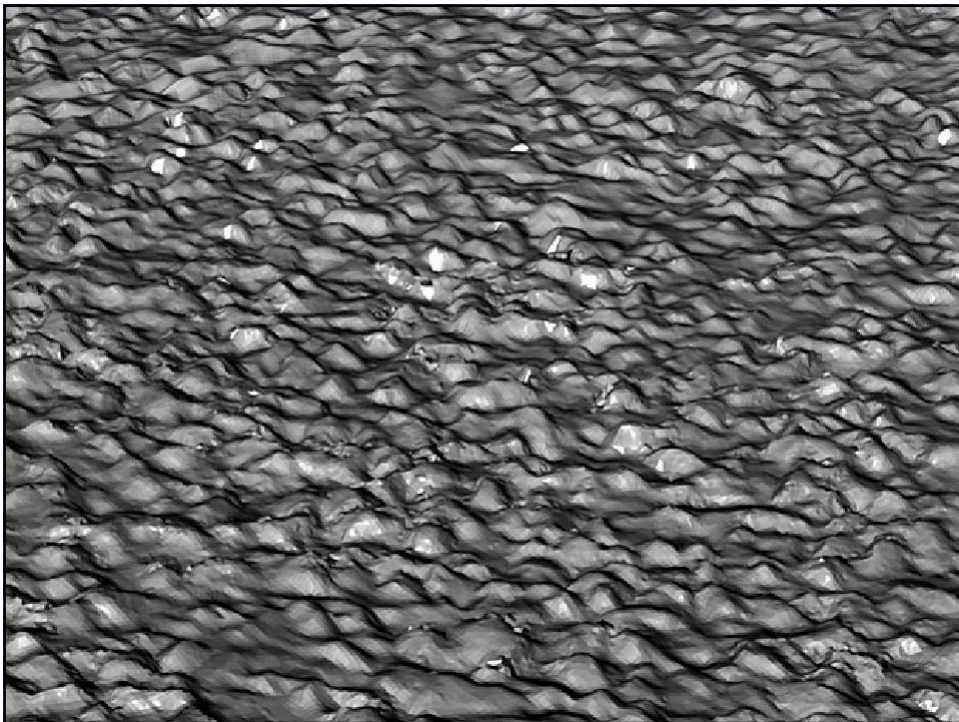
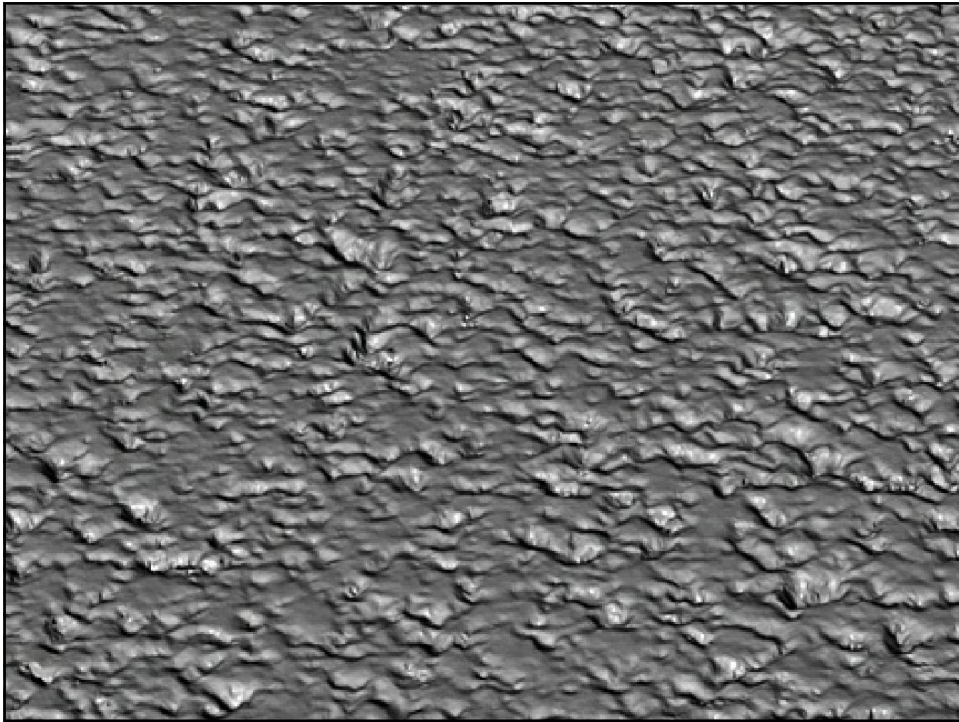
Texturuntersuchungen / im Labor an Probekörpern aus dem Walzsektorverdichter



DSH-V 0/5 LO

Dipl.-Geologe Bernd Dudenhöfer

ASPHALTA



Bauvertragliche Vereinbarungen

1 Stück **Erweiterte Erstprüfung** für eine lärmtechnisch optimierte Dünne Asphaltdeckschicht in Heißbauweise auf Versiegelung DSH-V 5 LO herstellen

Erweiterte Erstprüfung für eine lärmtechnisch optimierte Dünne Asphaltdeckschicht in Heißbauweise auf Versiegelung aus Mischgut DSH-V 5 LO in Anlehnung an die Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen für die Bauliche Erhaltung von Verkehrsflächen – Asphaltbauweisen – ZTV BEA-StB 09 entsprechend nachfolgender Kriterien durchführen.

In Fahrbahnen für Bauklasse SV und I mit besonderen Beanspruchungen.

Bindemittel: Bitumen 45/80-50 A

Hohlraumgehalt MPK: 4,5 – 6 Vol.-%

Asphaltgranulat: nicht zugelassen

Nachweis ausreichender Griffigkeit nach dem Verfahren Wehner/Schulze,

PWS-Wert nach der 3. Stufe der Verkehrssimulation: mind. 0,42 PWS Einheiten

Dipl.-Geologe Bernd Dudenhöfer

ASPALTA

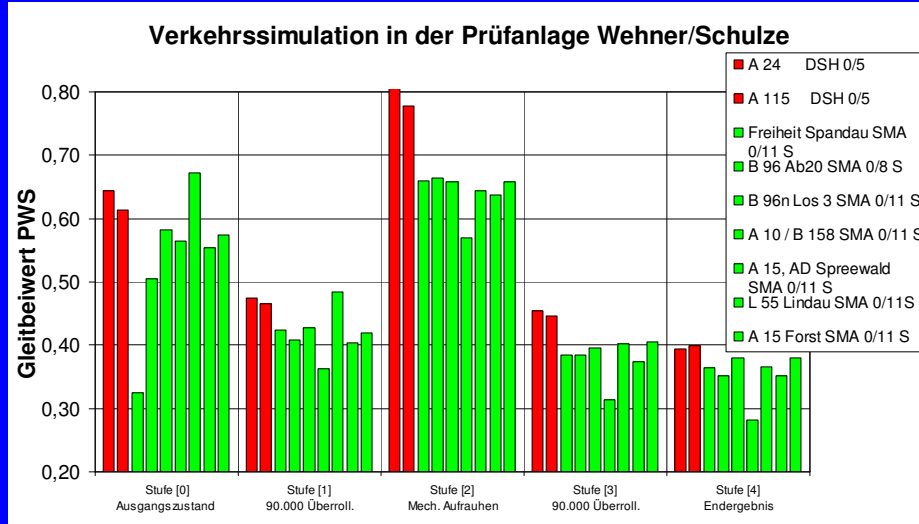
Prüfanlage nach Wehner/Schulze



Dipl.-Geologe Bernd Dudenhöfer

ASPALTA

Griffigkeitsprognose für verschiedene Asphaltarten



Dipl.-Geologe Bernd Dudenhöfer



3. Baubetriebliche Umsetzung

Dipl.-Geologe Bernd Dudenhöfer



Fehlerquellen beim Einbau erkennen und „Zufälligkeiten“ vermeiden



Dipl.-Geologe Bernd Dudenhöfer

ASPHALTA





4. Erfolgskontrolle und Kontrollprüfungen

In 2008 und 2009 durchgeführte Lärminderungsmaßnahmen

1. Tempelhofer Hafen

DSH-V 0/5 LO auf vorhandene Gussasphaltschichten
oder neue Binderschichten

2. Scharnweberstraße

DSH-V 0/5 LO auf vorhandene Gussasphaltschichten
(Bei Aufgrabungen partiell Ersatz DS und Abi)

3. Kopenhagener Straße

DSH-V 0/5 LO auf vorhandene Gussasphaltschichten
(Bei Aufgrabungen partiell Ersatz DS und Abi)

In 2010 durchgeführte Lärminderungsmaßnahmen

4. Gneisenaustraße (Kreuzberg)

DSH-V 5 LO auf neu hergestellte Binderschicht
aus SMA 11 S (Unterlage Großpflaster)

5. Berliner Straße (Reinickendorf)

DSH-V 5 LO auf neu hergestellte Binderschicht,
zweilagig eingebaut (Unterlage Betontragschicht)

Gesamtfläche ca. 60.000 m²

Schichtenverbund durch Abreißprüfung Prüfung nach TP A-StB, Teil 81



Dipl.-Geologe Bernd Dudenhöfer

ASPHALTA

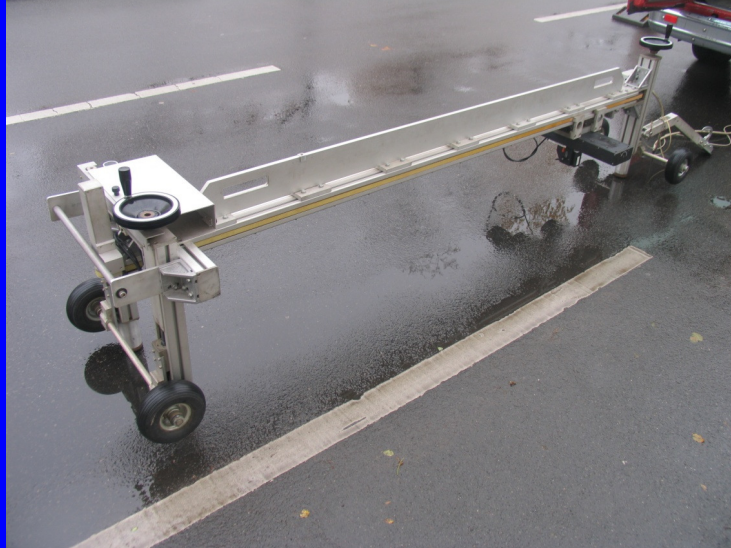
Messung der Gefügetiefe TD (Textur) nach der Sandfleckmethode



Dipl.-Geologe Bernd Dudenhöfer

ASPHALTA

Texturuntersuchungen fertige Schicht



Dipl.-Geologe Bernd Dudenhöfer

ASPHALTA

Ergebnisse der akustischen Kontrollprüfungen

Baumaßnahme	Belag vor dem Austausch	Messwert $V_0 = 50 \text{ km/h}$ [dB(A)]	D_{StrO} [dB(A)]
Tempelhofer Hafen (Friedrich-Karl-Str.)	Gussasphalt 0/8	68,5	- 3,6
Tempelhofer Hafen (Ordensmeister Str.)	Gussasphalt 0/11	67,1	- 4,8
Scharnweberstraße	Oberflächenbehandlung	67,8	- 4,2
Kopenhagener Str.	Gussasphalt 0/11	68,5	- 3,2
Berliner Straße	Gussasphalt 0/11	68,2	- 3,7
Gneisenaustraße	Gussasphalt 0/11	66,6	- 5,3
		68,6	- 3,3

Dipl.-Geologe Bernd Dudenhöfer

ASPHALTA

5. Nachhaltigkeit

Voraussetzungen für die Dauerhaftigkeit

Lärmarme Deckschichten sind Bestandteil einer Fahrbahnkonstruktion, die auf die Verkehrsbeanspruchungen abgestimmt sein muss. Hierzu gehört eine ausreichende Dimensionierung der Oberbauschichten.

Beim Einbau lärmarmen Beläge (DSH-V LO oder LOA D) in kommunalen Straßen ist ein Ersatz vorhandener Schichten in einer Dicke von mindestens 10 cm zu empfehlen.

In Berlin hat sich ein zweischichtig eingebauter Asphaltbinder AC 16 BS als Unterlage bestens bewährt.

 Verbesserung der Ebenheit auf max. 3mm/4m.

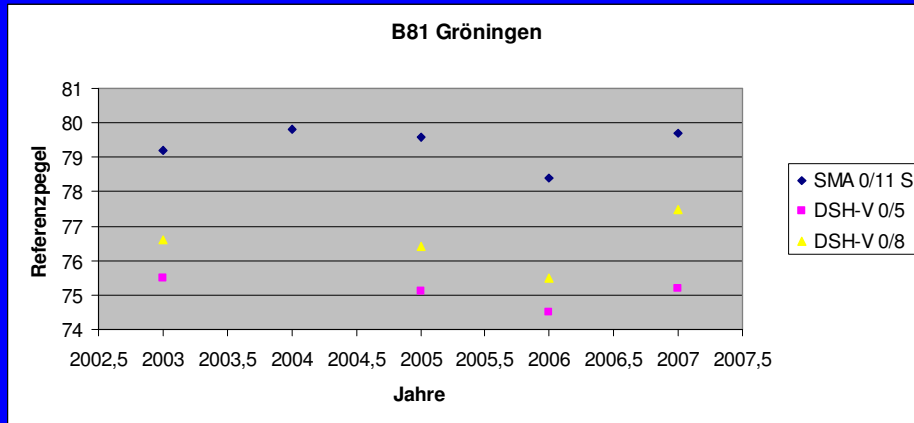
Voraussetzungen für den Einbau von lärntechnisch optimierten Dünnschichtbelägen

1. **Sorgfältige Erfassung der Zustandsmerkmale der
Fahrbahnoberfläche**
2. **Entnahme von Bohrkernen zur Ermittlung von Art
und Dicken der Oberbauschichten**
3. **Untersuchung auf Restnutzungsdauer der
verbleibenden Oberbauschichten**
4. **Erarbeitung einer objektbezogenen und
bautechnisch abgestimmten Aufbauempfehlung**

Dipl.-Geologe Bernd Dudenhöfer



Zeitlicher Verlauf der akustischen Wirksamkeit



Dipl.-Geologe Bernd Dudenhöfer



Zeitlicher Verlauf der akustischen Wirksamkeit

Quelle:



Dipl.-Geologe Bernd Dudenhöfer



Zusammenfassung

- Bei der Vorbereitung zum Einbau lärmarmen Deckschichten in Sonderbauweise sind besondere Maßnahmen in der Leistungsbeschreibung vorzusehen (Erweiterte Erstprüfung).
- Um die gewünschten Textureigenschaften der Deckschichten sicher zu erreichen, sollte das zur Verwendung vorgesehene Mischgut in einem Probefeld eingebaut werden. Der Einfluss von Einbau- und Verdichtungsgerät kann auf das Mischgut abgestimmt werden.
- Eine hohe Dauerhaftigkeit der lärmindernden Eigenschaften bei dichten Bauweisen setzt eine anforderungsgerechte Unterlage voraus. Hierzu ist während der Planungsphase eine umfassende Zustandserfassung mit Beurteilung der Dimensionierung und Restnutzungsdauer der vorhandenen Schichten vorzunehmen.
- Lärmindernde Dünne Asphaltdeckschichten in Heißbauweise sind keine Erhaltungsbauweisen, ein Einsatz auch im Neubau und bei der Erneuerung ist möglich und sinnvoll.

Dipl.-Geologe Bernd Dudenhöfer



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt:
Bernd Dudenhöfer
ASPHALTA Ingenieurgesellschaft für Verkehrsbau GmbH
Elsterstraße 65
14612 Falkensee
+49 (3322) 409 41-0
ingbuero@asphalta.de

www.asphalta.de

Dipl.-Geologe Bernd Dudenhöfer

