

dav

asphalt

dai

„Der richtige Asphalt am richtigen Platz“



Dr.-Ing. Viktor Root

ZuB Ingenieurgesellschaft für Zuschlag- und
Baustofftechnologie mbH

„Der richtige Asphalt am richtigen Platz“



ASPHALT in seiner FUNKTION und GESTALTUNG



Quelle: asphaltberatung

Quelle: asphaltberatung

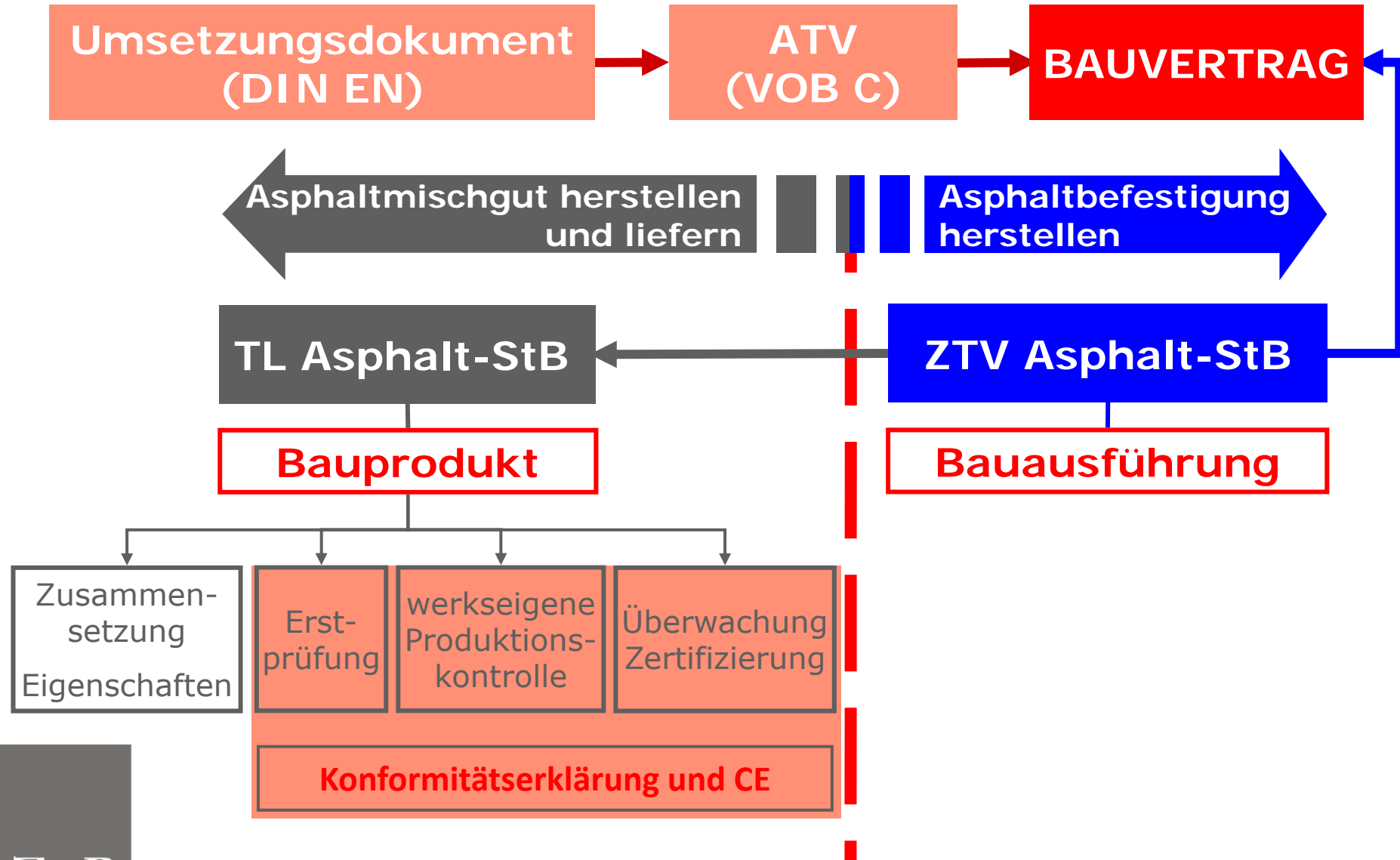
Inhaltsübersicht

- 
- A large-scale road construction project is shown from an elevated perspective. Multiple yellow and red asphalt pavers are working on a multi-lane highway. The road surface is dark grey asphalt. In the background, traffic is visible on the completed sections of the road. The surrounding area is lush with green trees and vegetation.
- Allgemeine Grundlagen zum Technischen Regelwerk für Asphalt**
 - Asphalte nach TL / ZTV Asphalt-StB 07**
 - Funktionale und Gestalterische Möglichkeiten von Asphalt auch außerhalb der Grenzen von TL/ZTV Asphalt-StB 07**

„Der richtige Asphalt am richtigen Platz“



EUROPA ÄNDERT...



TL Asphalt-StB 07

- TL Gestein
- TL Bitumen
- DIN EN 13108**
- Teile 1
- 5
- 6
- 7
- 20
- TL AG
- TP Asphalt
- BauPG



**DIN EN 13108 Teil 21
(WPK)**



Abkürzungen und Symbole

Bezeichnung der Asphaltmischgutarten

- AC** (asphalt concrete) **alle** Asphaltbetone
nationale Ergänzungen für die Untergliederung
 - AC T** - Asphalttragschichtmischgut
 - AC B** - Asphaltbinder
 - AC D** - Asphaltbeton für Asphaltdeckschichten
 - AC TD** - Asphalttragdeckschichtmischgut

- SMA** (stone mastic asphalt) Splittmastixasphalt

- MA** (mastic asphalt) Gussasphalt

- PA** (porous asphalt) Offenporiger Asphalt

Erstprüfung für Asphaltmischgut

- muss für jedes Produkt (Sollzusammensetzung) vor der ersten Verwendung durchgeführt werden
- besitzt eine Gültigkeitsdauer von höchstens 5 Jahren in bestimmten Fällen frühere Erneuerung erforderlich
- ist an im Labor entsprechend der Sollzusammensetzung hergestelltem Asphaltmischgut durchzuführen
- dient als Nachweis dafür, dass die Anforderungen der TL Asphalt-StB (DIN EN) erfüllt werden
- **enthält keinen Nachweis zum Zweck der Eignung der vorgesehenen Baustoffe und Baustoffgemische gemäß Bauvertrag**

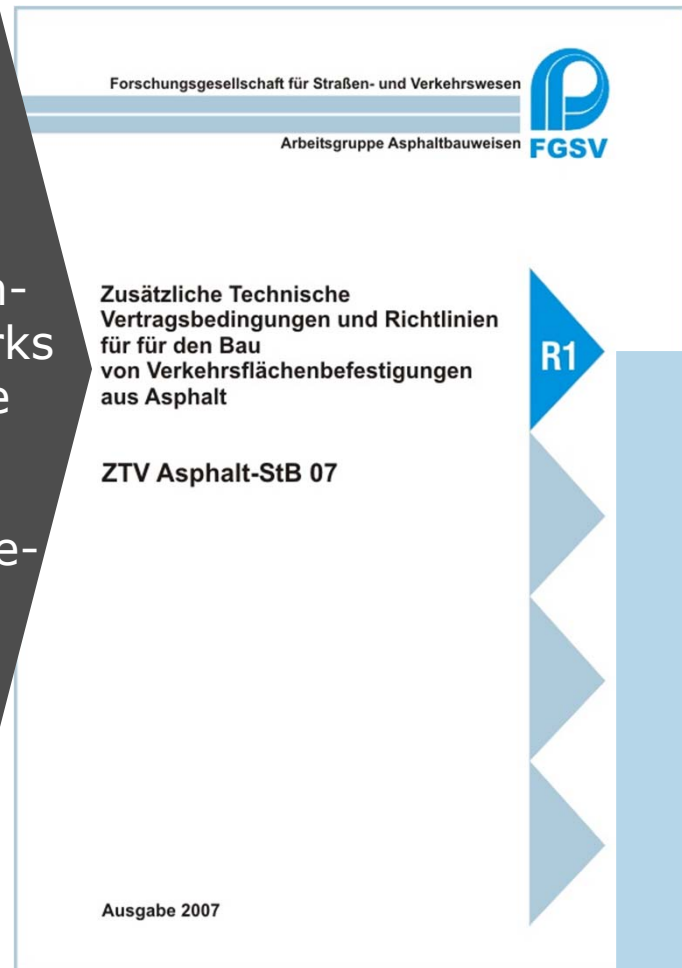


ZTV Asphalt-StB 07

Grundsätze für die Erstellung:

Schaffung eines einheitlichen Regelwerks für die bundesweite Anwendung

Berücksichtigung bewährter Bauweisen



Eignungsnachweis des Auftragnehmers

Regelungen zur Bauausführung

Eigenschaften der fertigen Asphalttschicht

Eignungsnachweis gemäß ZTV Asphalt-StB

Nachweis des Auftragnehmers über die Eignung der vorgesehenen Baustoffe und Baustoffgemische

- Angaben zur Zusammensetzung des Asphaltmischgutes und zu den im Rahmen der **Erstprüfung** durchgeführten Prüfungen; ggf. weitere Prüfungsergebnisse
- Erklärung des **Auftragnehmers** über die Eignung für den vorgesehenen Verwendungszweck

(Alle) Angaben sind maßgebend für Ausführung und Abnahme der Bauleistungen!

Ändert sich Art und Eigenschaft der Baustoffe und der Baustoffgemische oder die Einbaubedingungen, so ist erneut die Eignung nachzuweisen.

„Der richtige Asphalt am richtigen Platz“



Zweckmäßige Asphaltmischgutart und –sorte im Hinblick auf die zu erwartende Beanspruchung

Bauklasse/ Flächenart	Asphalt- tragschicht	Asphalt- binder	Asphalt- tragdeck- schicht	Asphaltdeckschicht aus			
				Asphalt- beton	Splitt- mastix- asphalt	Guss- asphalt	Offen- poriger Asphalt
SV und I	AC 32 TS AC 22 TS	AC 22 BS	---	---	SMA 11 S SMA 8 S	MA 11 S	PA 11 PA 8
II		AC 16 BS		AC 11 DS		MA 8 S	
III		AC 16 BS		---		MA 5 S	
IV	AC 32 TN AC 22 TN	(AC 16 BN)	---	AC 11 DN AC 8 DN	(SMA 8 N)	(MA 11 N)	---
V		---		---	(MA 8 N)		
VI	AC 32 TN AC 22 TL	---	AC 16 TD	AC 8 DL AC 5 DL	(SMA 8 N) (SMA 5 N)	(MA 5 N)	---
Rad- und Gehwege		---		---	-	(MA 5 N)	

Achtung: Besondere Beanspruchungen: Bkl. SV-III
 Normale Beanspruchungen: Bkl. IV und V
 Leichte Beanspruchungen: Bkl. VI, Rad- und Gehwege

„Der richtige Asphalt am richtigen Platz“

Zweckmäßige Bindemittelart und –sorte im Hinblick auf die zu erwartende Beanspruchung

Bauklasse/ Flächenart	Asphalt- tragschicht	Asphalt- binder	Asphalt- tragdeck- schicht	Asphaltdeckschicht aus			
				Asphalt- beton	Splitt- mastix- asphalt	Guss- asphalt	Offen- poriger Asphalt
SV und I	50/70 (30/45)	25/55-55 30/45 (10/40-65)	---	---	25/55-55	20/30 (10/40-65)	40/100-65
II				25/55-55		20/30 (25/55-55)	
III				25/55-55 50/70	25/55-55 (50/70)		
IV	70/100 (50/70)	50/70	---	50/70 (70/100)	50/70	30/45	---
V	70/100	---		50/70 70/100	70/100		
VI				70/100	---		
Rad- und Gehwege			70/100	70/100	---		

() = nur in Ausnahmefällen

--- = Einsatz nicht vorgesehen

Zweckgebundener Einsatz von Asphaltbauweisen

Asphalt für extrem
hochbelastete
Verkehrsflächen

Lärmindernde
Asphaltbauweisen

Gestaltung mit
Asphalt

Wasserdurchlässige
Asphaltbauweisen



Was ist ein WDA?

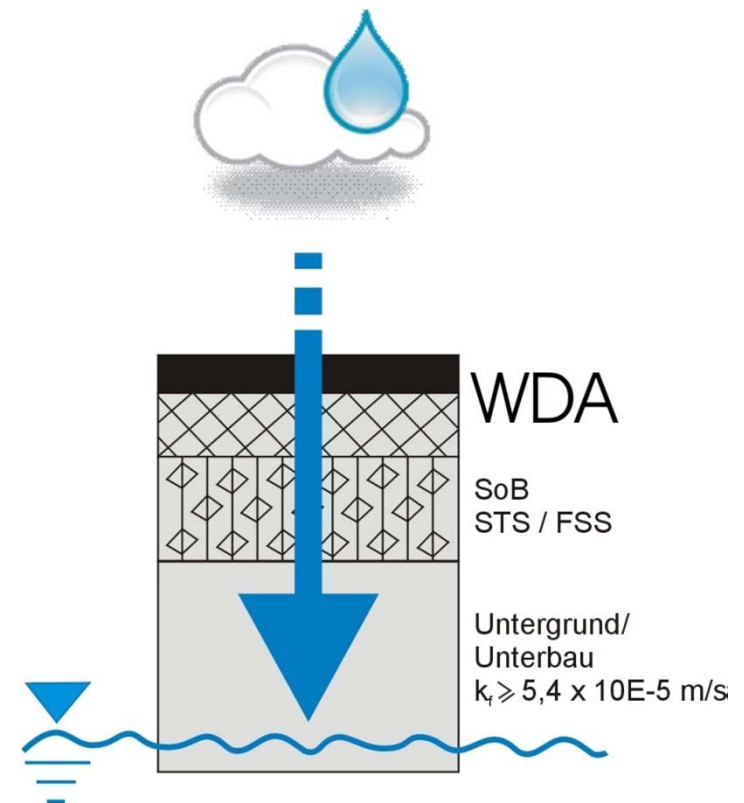
Wasserdurchlässige Asphalte WDA sind zum Bau von wasserdurchlässigen Verkehrsflächen vorgesehen.

Ziel:

Flächenentsiegelung!

Wirkungsweise von WDA:

Dauerhafte Versickerung von Niederschlagswasser durch den Asphaltoberbau mittels hohlraumreichem Materialgefüge.



Anwendung von WDA

Verkehrsflächen mit geringer Verkehrsbelastung und geringem Verschmutzungsanfall

Im kommunalen Bereich:

- Wohnsammelstraßen
- Anliegerstraßen mit Park- und Stellplätzen
- Rad- und Gehwege
- öffentliche Plätze

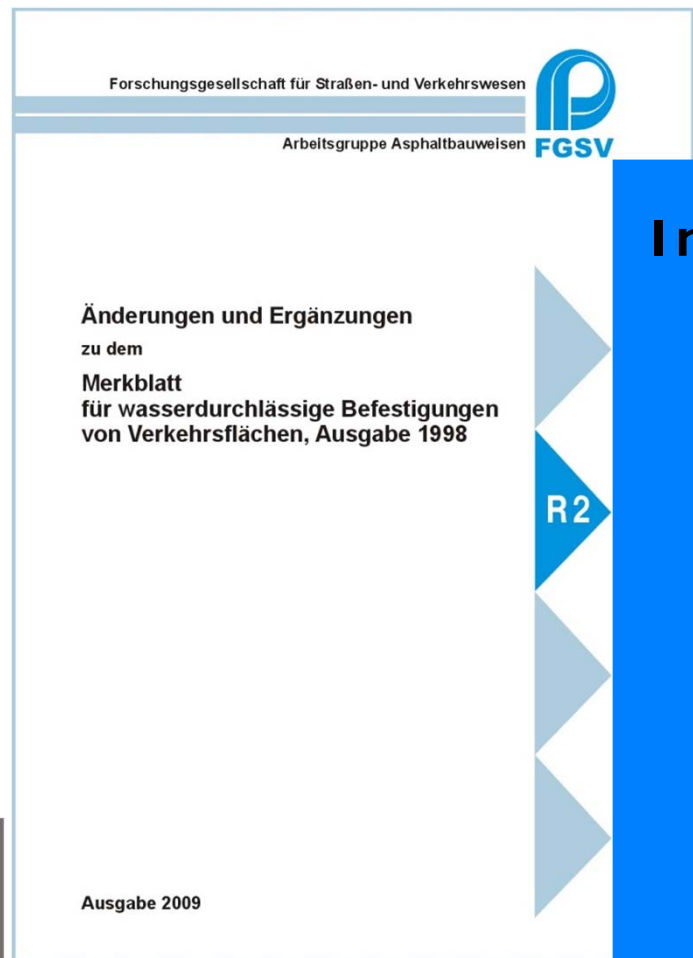
Im privaten Bereich:

- Hofflächen
- Parkierungsflächen



Technisches Regelwerk für WDA

„Sonderbelag“ – nicht in den TL / ZTV Asphalt-StB 07 enthalten
R 2 – Regelwerk, somit Stand der Technik



Inhalte:

- Anwendungsmöglichkeiten
- Aufbau und Dimensionierung
- Unterlage
- Wasserdurchlässige Asphaltarten und -sorten
- Hinweise zur Ausführung und Prüfung
- Bauliche und betriebliche Hinweise

Asphaltemischgutsorten

PA 22 T WDA	PA 16 T WDA	PA 16 TD WDA	PA 8 D WDA	PA 5 D WDA
$B_{\min} 4,5$	$B_{\min} 4,5$	$B_{\min} 5,0$	$B_{\min} 6,0$	$B_{\min} 6,0$
$V_{\min} 16$ $V_{\max} \text{NR}$	$V_{\min} 18$ $V_{\max} \text{NR}$	$V_{\min} 18$ $V_{\max} \text{NR}$	$V_{\min} 20$ $V_{\max} \text{NR}$	$V_{\min} 20$ $V_{\max} \text{NR}$

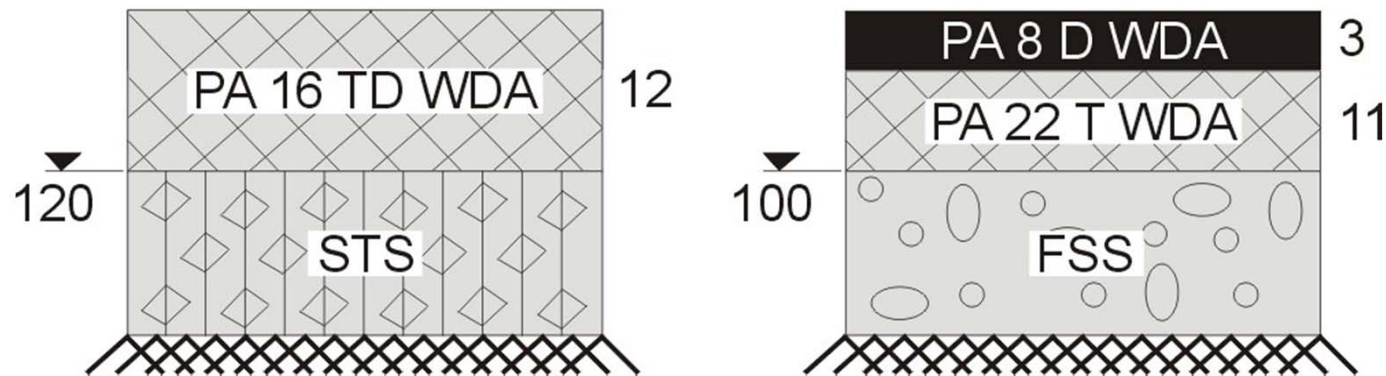
Die Zusammensetzung von Wasserdurchlässigem Asphalt erfüllt die Anforderungen für Asphaltemischgut nach EN 13108, Teil 7!

A large, stylized red logo consisting of two thick, curved segments that form a partial circle, resembling a 'C' or a stylized 'E'.

Kennzeichnung

Aufbau einer Befestigung mit einem WDA

Wasserdurchlässiger Asphalt (WDA) für ein- oder zweischichtige Bauweise der Bauklassen IV bis VI



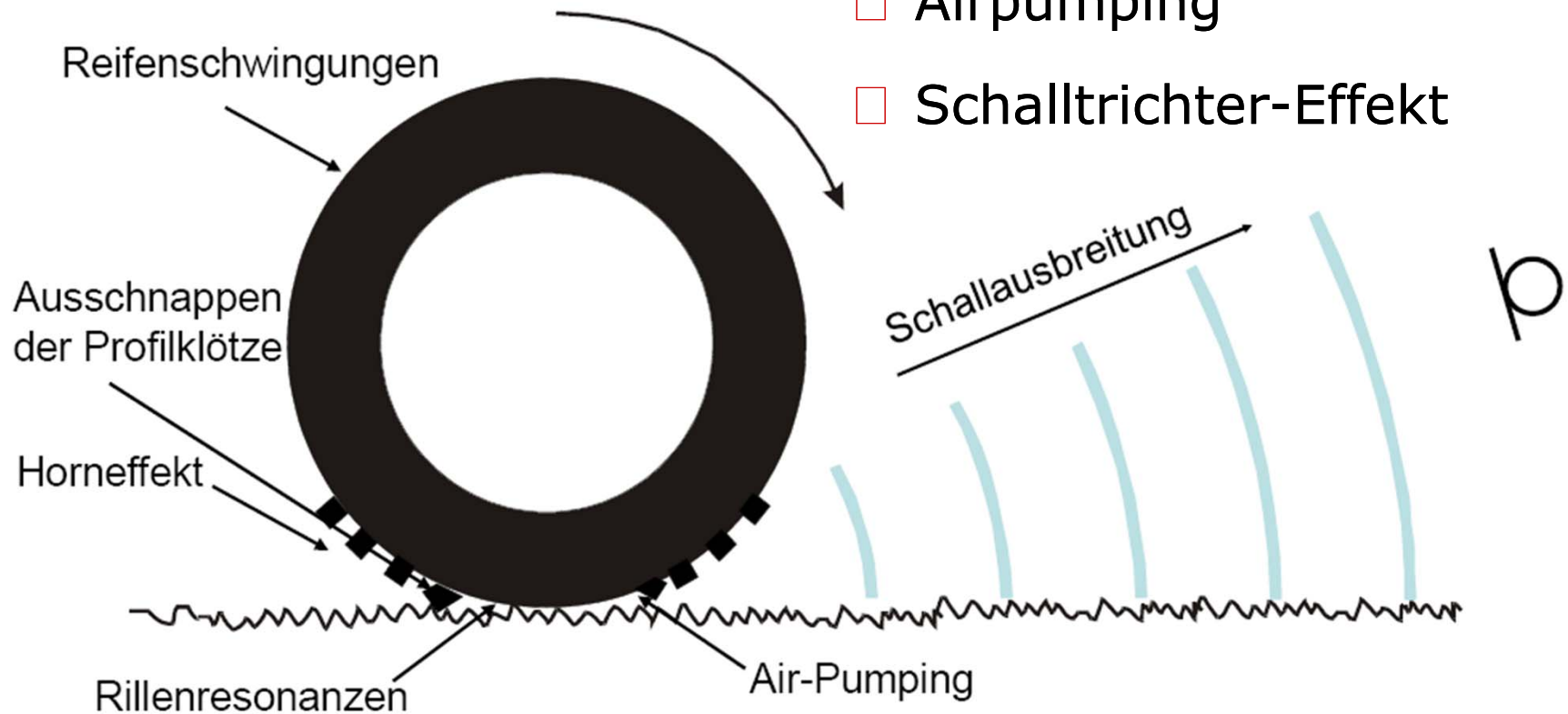
Eigenschaften	PA 22 T WDA	PA 16 T WDA	PA 16 TD WDA	PA 8 D WDA	PA 5 D WDA
Einbaudicke [cm]	9,0-15,0	7,0-12,0	10,0-12,0	3,0-4,0	2,0-3,0
Hohlraumgehalt [Vol.-%]	≥ 13,0	≥ 15,0	≥ 15,0	≥ 18,0	≥ 18,0
Verdichtungsgrad [%]	≥ 97,0				

Lärmminderung mit Asphalt



Hauptmechanismen bei Entstehung Verkehrslärm Reifen / Fahrbahn-Situation:

- Reifenschwingungen
- Airpumping
- Schalltrichter-Effekt



Quelle: Dipl.-Ing. A. Otto

Zusammenhang zwischen Fahrbahnoberfläche und Geräuscentstehung:

Zu vermeiden:

Glatte / polierte Oberfläche

- Anstieg von Airpumping
- hochfrequente Schwingungen

Größtkorn im Gesteins- körnungsgemisch über 8 mm

Amplituden im Wellenlängen- bereich der oberen Makro- und unteren Megatextur

Reifenschwingung

Lärmtechnisch günstig:

Offenporige Bauweise mit kleinem Größtkorn

- Reduzierung von Airpumping

„Plateaus mit Schluchten“



- Reduzierung von Reifenschwingungen
- Minimierung von Airpumping

Wirkkonzepte für Lärminderung

A close-up photograph of a coarse, porous asphalt surface, showing large, irregular aggregate particles with significant void space between them.

A: Dicke und offenporige Asphaltdeckschichten ein- oder mehrschichtig

Wirkung über untereinander zugängliche Hohlräume, die den Schall absorbieren

Beispiele: OPA, ZWOPA

A close-up photograph of a fine, dense asphalt surface, showing smaller aggregate particles packed closely together, creating a smoother texture with fewer large voids.

B: Dünne, feinkörnige und geschlossene(re) Asphaltdeckschichten

Wirkung über die Textur der Oberfläche (Plateau mit Tälern/Schluchten)

Beispiele: (SMA), SMA LA, DSH-V, LOA 5 D, PMA

Offenporiger Asphalt „Grundsätzliches“

Asphaltdeckschicht mit einem **Hohlraumgehalt über 22 %** und **untereinander überwiegend verbundenen Makroporen (Hohlräumen)**



Ein- oder zweischichtige Bauweise möglich OPA bzw. ZWOPA

Seit Anfang 2009 Zusammensetzung nach den TL Asphalt-StB 07 und als Regelbauweise in der ZTV Asphalt-StB 07 (einschichtig)

Größtkorn 8 oder 11 mm (meist 8 mm)

Hochwertige Baustoffe erforderlich:

- Gesteinskörnungen mit guter Kornform und hoher Polierresistenz
- Hochpolymermodifiziertes Bindemittel (40/100-65)

Einbau auf Abdichtung (Bitumenschicht SAMI oder Gussasphaltschicht)

Bei Randeinfassung Entwässerungssysteme erforderlich, da innerhalb der Schicht auf der Abdichtung entwässert wird

PA 8: DStrO-Wert -5 dB(A), akustische Lebensdauer mindestens 8 Jahre gemäß ARS 3/2009

Bautechnische Lebensdauer > 10 Jahre (...13 Jahre)

„Der richtige Asphalt am richtigen Platz“

Nachteile von PA innerorts

Gefahr des Kornausbruches bei Stop-and-Go-Verkehr und Rangierverkehr, da PA einen geringen Widerstand gegen Schubbeanspruchungen an der Oberfläche aufweist.

Durch geringe Geschwindigkeiten ist die Selbstreinigung eingeschränkt (schwach).

Bei Randeinfassungen sind Entwässerungssysteme erforderlich.

Wiederherstellen bei Aufgrabungen schwierig:

- Nahtausbildung: horizontale Wasserdurchlässigkeit ist zu gewährleisten
- Verfügbarkeit des Asphaltmischgutes in kleinen Mengen



Quelle: Dipl.-Ing. O. Ripke

Möglicher Einsatz in anbaufreien Straßen mit höheren Geschwindigkeiten z.B. 70 km/h und höherem Anteil an LKW-Verkehr

„Der richtige Asphalt am richtigen Platz“

SMA LA (lärmetechnisch optimierter Splittmastixasphalt)

„Sonderbelag“ – nicht in der TL / ZTV Asphalt-StB 07 enthalten
Einsatz seit 2005 (Autobahndirektion Nord-Bayern)



- Signifikante Lärminderung möglich ≥ 4 dB(A) gegenüber Referenzbelag mittels SPB
- Wirkung vorwiegend bei PKW-Reifen

Bisheriger Kenntnisstand zur Zusammensetzung

Kennwert	SMA 8 LA	SMA 8 S
Hohlraumgehalt MPK [Vol.-%]	10 – 12	2,5 – 3,0
Bindemittelgehalt [M.-%]	$\geq 6,5$	$\geq 7,2$
Bindemittelart	40/100-65	25/55-55
Anteil > 2mm	80 – 85	70 – 80
Abstumpfung	Nein	ja
Hohlraum BK [Vol.-%]	10 – 15	≤ 5



Quelle: Dipl.-Ing. M. Schellenberger

SMA LA – Ergebnisse und Erfahrungen

Schalltechnisch

- Lärminderung gegenüber Referenzbelag (nicht geriffelter GA) ca. 4 - 5 dB(A) bei Vorbeifahrtmethode ermittelt
- Lärminderung bei niedrigen Geschwindigkeiten (60 km/h) ca. 2 dB(A) mit Rollgeräuschmessung nachgewiesen
- Ergebnisse sind nicht ausreichend statistisch abgesichert, da bisher geringe Liegedauer (ca. 5 Jahre)

Bautechnisch

- Keine zusätzlichen Entwässerungseinrichtungen erforderlich
- Keine besonderen Anforderungen an Gesteinskörnungen
- Geringe Empfindlichkeit gegen Schubbeanspruchungen an der Oberfläche

AA 7.3 hat eine Stellungnahme mit Hinweisen und Empfehlungen zur Zusammensetzung in Straße + Autobahn herausgeben

„Der richtige Asphalt am richtigen Platz“

LOA 5 D – lärmoptimierte Asphaltdeckschicht

„Sonderbelag“ – nicht in den TL / ZTV Asphalt-StB 07 enthalten
Einsatz seit 2007 (Stadt Düsseldorf)



- Lärmoptimierte Asphaltdeckschicht mit Größtkorn 5,6 mm mit stetiger Sieblinie bei geringem Feinanteil
- Reduzierung von Reifen-Fahrbahn-Geräuschen durch optimierte Oberflächentextur. Wirkung vorwiegend bei PKW-Reifen

Bisheriger Kenntnisstand zur Zusammensetzung

Kennwert	LOA 5 D	AC 5 D L
Hohlraumgehalt MPK [Vol.-%]	5 – 6,5	1 – 2,5
Bindemittelvolumen [Vol.-%]	12,5 – 13,5	---
Bindemittelart	25/55-55 A	70/100
Anteil > 2mm	60 – 70	30 – 50
Abstumpfung	Nein	(Ja)

LOA 5 D – bisherige Erfahrungen

- Baumaßnahmen mit LOA D seit 2007
- Signifikante Lärminderung gegenüber konventionellen Asphaltdeckschichten (AC 8 D, AC 11 D, SMA 8 S) um 3 – 5 dB(A) möglich (CPX-Messung)
- Wirkung vorwiegend bei PKW-Reifen, weniger bei LKW
- Einflussfaktoren: Ebenheit, Textur (Rautiefe ca. 0,7 mm)
- Möglichst nicht bei Deckschichterneuerung (Ebenheit nach Fräsen)
- Hoher Verformungswiderstand für dauerhafte Textur erforderlich
- Einhaltung der Einbaubedingungen für dünne Asphaltsschichten (≥ 10 °C)



nach dem Einbau



nach 10 Monaten



nach 19 Monaten

Quelle: Prof. Dr.-Ing. M. Radenberg

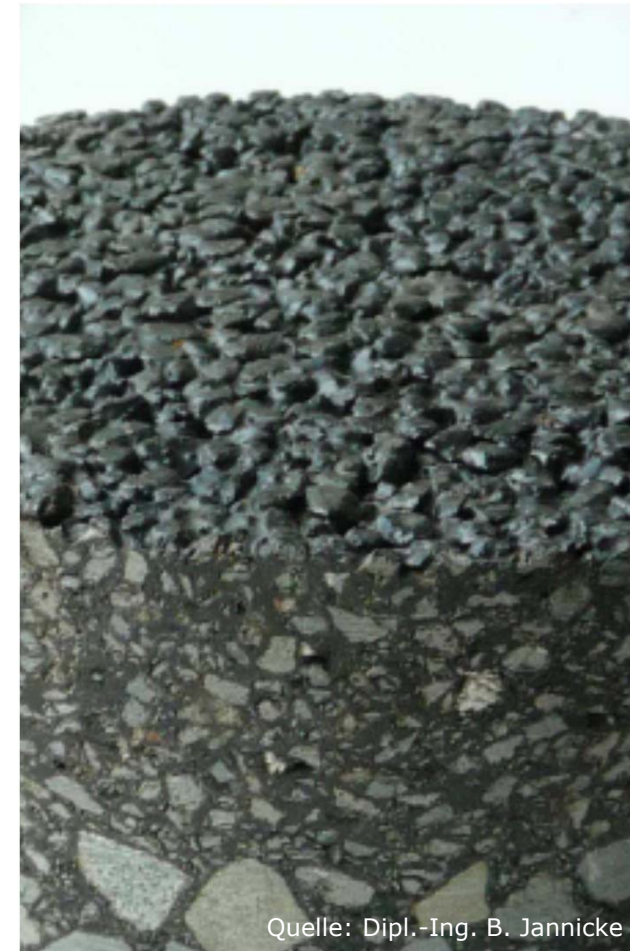
„Der richtige Asphalt am richtigen Platz“

PMA – Gussasphalt mit offenporiger Oberfläche

„Sonderbelag“ – nicht in den TL / ZTV Asphalt-StB 07 enthalten

Entwicklung durch Straßen-NRW, Einsatz seit 2008

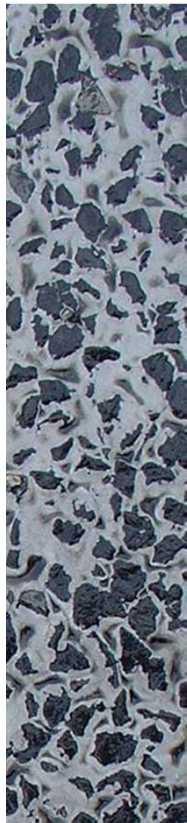
- Funktionsweise: holraumreiches Gesteinskörnungsgerüst wird definiert mit Mastix verfüllt (MA \Rightarrow SMA \Rightarrow PA)
- Einbau mit Straßenfertigern, Einsatz von Rührwerkskochern bzw. Gussasphaltbohlen nicht zwingend erforderlich
- Leichte Verdichtung, nur zum „Bügeln“
- Geringer Anteil an Gesteinskörnung 1 – 2 mm (Rautiefen ca. 1,2 mm)
- Sehr gute Ebenheit für Lärminderung durch nahezu selbst nivellierende Eigenschaft beim Einbau
- Keine Abstumpfungsmaßnahmen erforderlich



Quelle: Dipl.-Ing. B. Jannicke

Lärminderung möglich, z.B. 4 dB(A)
Gegenüber SMA 8 S (CPX-Messung)

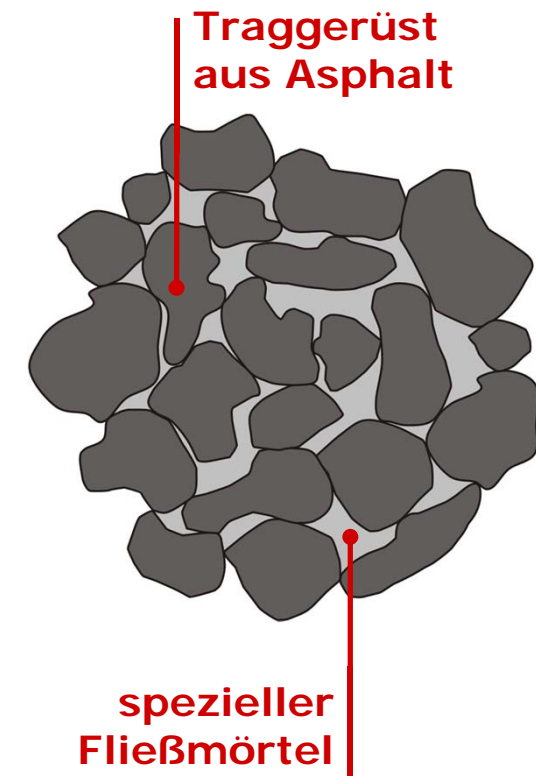
Asphaltbauweise für besonders beanspruchte Verkehrsflächen



„Halbstarre Deckschichten“ – ein (Wunder)mittel gegen Verformungen auf mechanisch hochbelastbaren und besonders beanspruchten Verkehrsflächen!

Grundprinzip:

- Halbstarre Deckschichten (HD) kombinieren die fugenlose Bauweise von Asphalt mit der höheren Steifigkeit hydraulischer Baustoffe
- HD bestehen aus einem sehr hohlraumreichen Traggerüst aus Asphalt und einem speziellen Fließmörtel
- Herstellung in zwei Arbeitsgängen, die Einzelkomponenten ergeben erst im Verbund die Halbstarre Deckschicht



Anwendung von Halbstarren Deckschichten (HD)

„Sonderbelag“ – nicht in den TL / ZTV Asphalt-StB 07 enthalten

R 2 – Regelwerk, somit Stand der Technik



Besonders beanspruchte Verkehrsflächen:

- Standflächen für Schwerlastfahrzeuge
- Busverkehrsflächen
- Stauräume vor Signalanlagen
- Industrieflächen
- Lagerhallenböden
- Betankungsanlagen
- Lager-, Abfüll- und Umschlagsflächen für wasser-gefährdende Stoffe



I.d.R. eine fugenlose Bauweise mit hoher Dichtigkeit und Beständigkeit gegen chemische Stoffe für hohe dynamische und statische Belastungen

„Der richtige Asphalt am richtigen Platz“

Gestalten mit Asphalt

Abstreuerungen mit farbigen, feinen oder groben Gesteinskörnungen



Farbiges Asphaltmischgut – Asphalt mit einfärbbaren Bindemittel



Prägungen in den Asphalt – Eindrücken von spezielle Schablonen



Asphalt mit farbigen Gesteinen– sand- oder kugelgestrahlte Oberfläche



„Der richtige Asphalt am richtigen Platz“

Farbiges Asphaltmischgut



- Verwendung eines synthetisch hergestellten Bindemittels
- Farbton der verwendeten Gesteinskörnungen kommt zur Geltung
- Intensivierung des Farbtons durch Zugabe von Pigmenten



„Der richtige Asphalt am richtigen Platz“

Transport und Einbau

- Saubere LKW-Ladefläche
- Abdecken des Asphaltmischgutes



Nach Einbau der konventionellen Asphalttragschicht erfolgt der Einbau der farbigen Asphaltdeckschicht aus Asphaltbeton AC 11 D N mit vorher gereinigtem Fertiger



Aufbau:

AC 32 T S, 10 cm

50/70

AC 11 D N, 4 cm

farbloses Bindemittel und gelbe Farbpigmenten



Quelle: asphaltberatung

„Der richtige Asphalt am richtigen Platz“

Farbiger Asphalt



„Der richtige Asphalt am richtigen Platz“



Vielen Dank

für Ihre
Aufmerksamkeit!

