



Hrvatsko asfaltno društvo



Croatian asphalt association

**Porozni lijevani asfalt
– revolucija ili katastrofa**

**Porous mastic asphalt
– revolution or disaster**

Bernd Nolle, TPA Njemačka

**Međunarodni seminar ASFALJNI KOLNICE 2017
International seminar ASPHALT PAVEMENTS 2017**

Opatija, 05.–06. 04. 2017.

Wie entstand die Idee?



Klassischer Gussasphalt ohne Abstreuung

Zufall:
Ein Mischgut,
Zwei Oberflächenstrukturen

Wie entstand die Idee?

**Schnittfläche
Bohrkern
- Gipsverfahren**



Quelle: Prof. Radenberg

Wie entstand die Idee?



**Was zufällig entstanden ist,
muss gezielt hergestellt werden können!**

Wie entstand die Idee?



oberer Teil:
offen

unterer Teil:
dicht

Herstellung einer lärmtechnisch günstigen und wasserdichten (Gussasphalt-) Schicht in einem Arbeitsgang

Erste Maßnahmen – Werksstraße 2009 (PMA 8)

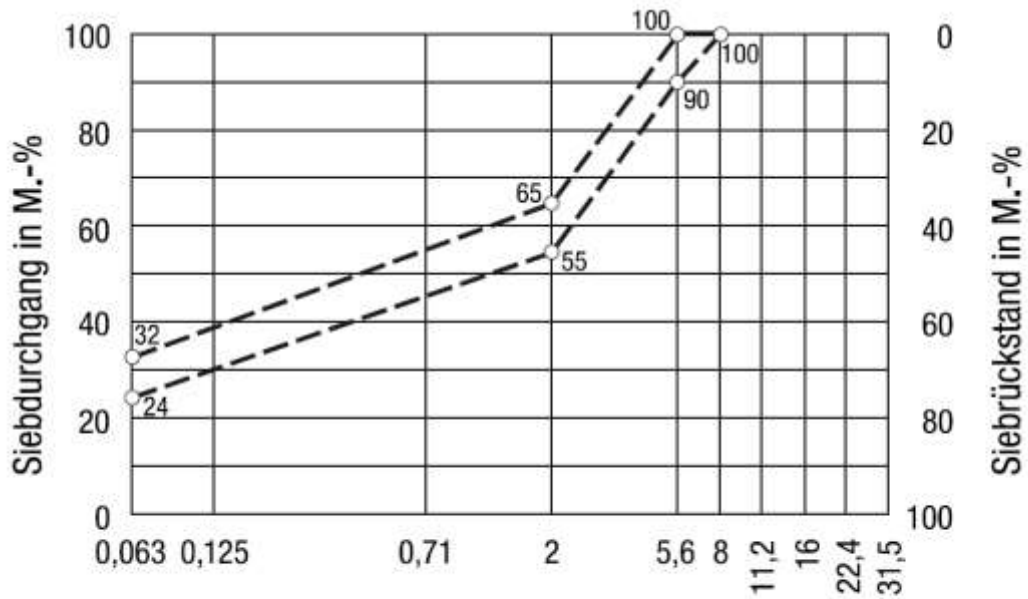


Quelle: Dipl.-Ing. Jannicke

Konzeption PMA

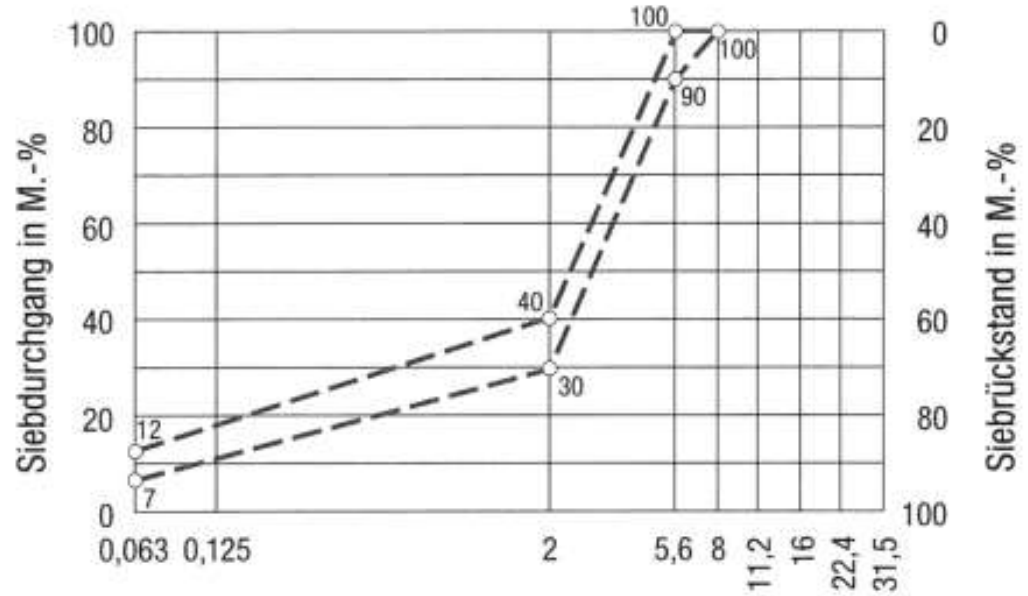
- Sieblinie zwischen Gussasphalt (MA) und Splittmastixasphalt (SMA)

Konzeption PMA



Siebnennöffnungsweite in mm

Bild E 30: MA 5 S



Siebnennöffnungsweite in mm

Bild E 25: SMA 5 S

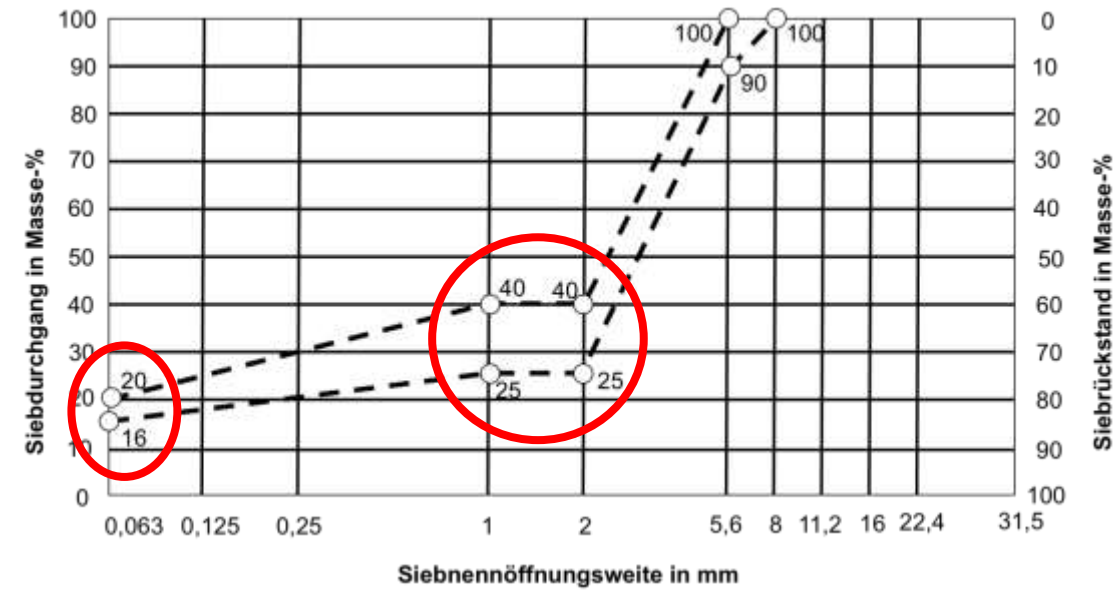


Bild A 2: Sieblinienbereich PMA 5

Konzeption PMA

- Sieblinie zwischen Gussasphalt (MA) und Splittmastixasphalt (SMA)
- möglichst geringer Anteil an Gesteinskörnung 1,0 - 2,0 mm (am Besten „Null“)
- „gezielte Entmischung“
bindemittelreicher, niedrigviskoser Mörtel sinkt während des Einbauvorgangs nach unten ab
- Verwendung von viskositätsveränderten Bindemitteln (30/45 NV, 25/55-55 NV, 10/40-65 NV)
- Temperatur an der Asphaltmischanlage ca. 190 - 200°C
- Einbautemperatur ca. 180 - 190°C

Konzeption PMA

Gestein		Herkunft / Hersteller	CE-Nummer	Dichte [g/cm ³]	Kategorie	Gestein [M.-%]
F1	Füller - Kalkstein für GA	Hehlen / Kalkwerk Hehlen	1537	2,690	G _F 85	20,5
CA1	gGK 2/5 - Rhyolith, abgesiebt	Flechtingen / NNG	1537	2,660	G _C 90/10	41,0
FA1	fGK 0/1 - Feinstsand	Hittfeld / Otto Dörner	1502	2,620		12,5
CA2	gGK 2/5 - Granusil, abgesiebt	Cayeux sur Mer / Silmer(F)	1579	2,410	G _C 90/10	26,0
Rohdichte Gestein				2,591		100,0
Bitumen					RuK [°C]	
10/40-65A NV		-			80,5	7,3

Proportionale Spurrinntiefe	PRD _{Air}	7,0	%
Eindringtiefe 500 mm ² 30 Min. 40° C	I	0,7	mm
Eindringtiefe 500 mm ² 60 Min. 40°C	I	0,8	mm
Zunahme nach 30 Min. 40° C	I _{nc}	0,1	mm
Dynamische Stempeleindringtiefe	ET _{dyn}	0,2	mm

Oberfläche PMA



Quelle: Dipl.-Ing. Jannicke

Oberfläche PMA - Bohrkern



Einbau PMA

- Straßenfertiger mit minimaler Vorverdichtung, ca. 1/3 der ersten Verdichtungseinheit (Tamper), keine weitere Verdichtung notwendig
- Walzeneinsatz statisch, nur zum „Bügeln“
- Ansprühen der Unterlage für den Schichtenverbund sinnvoll
- Keine Abstumpfungsmaßnahmen für die Griffigkeit notwendig
- hohe Verformungsbeständigkeit, frühzeitige Verkehrsfreigabe möglich

Einbau PMA



Einbau PMA



Einbau PMA



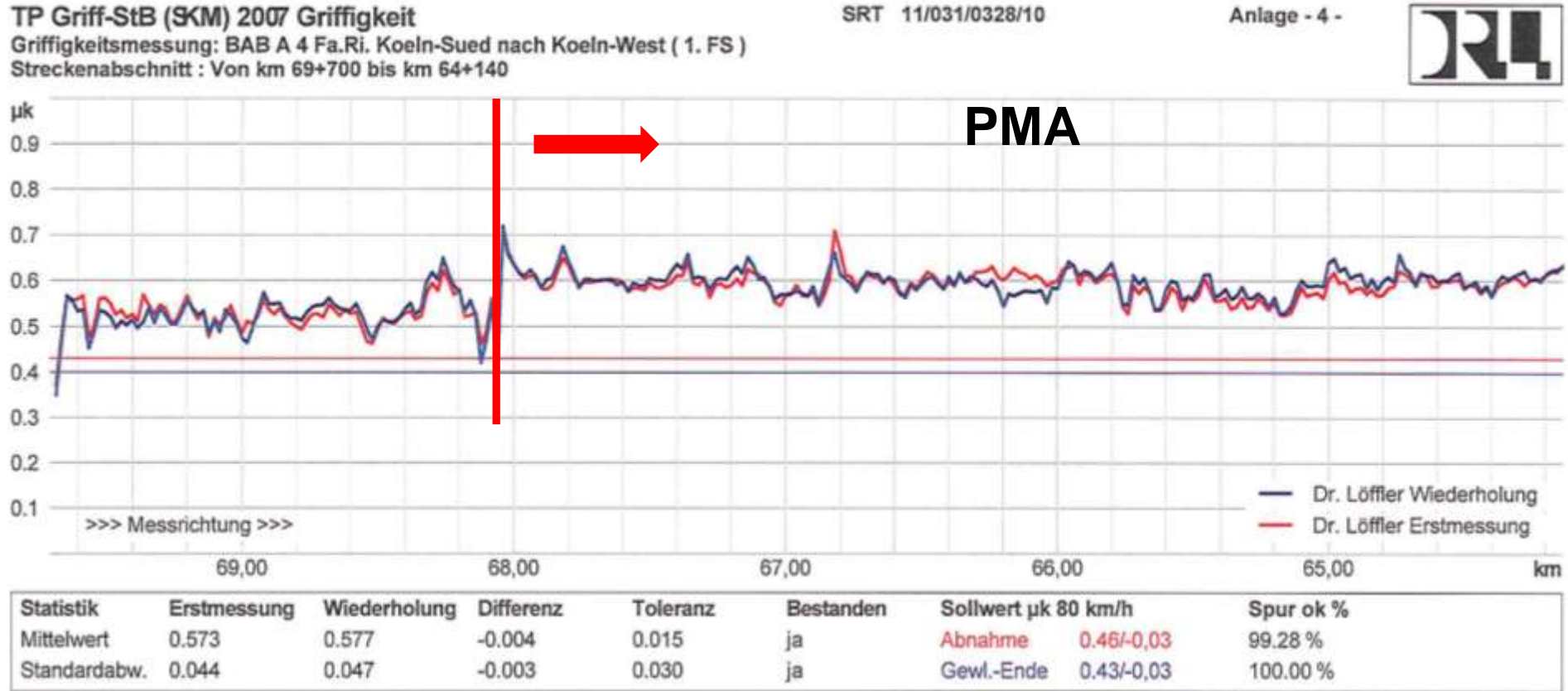
Oberfläche PMA - eingebaut





ca. 100 m hinter dem Fertiger fährt ein Tieflader mit Baugerät auf die frische Fahrbahn ohne Spuren zu hinterlassen.

Griffigkeit PMA



**SKM-Griffigkeitsmessungen (bei 80 km/h)
 ca. 1 Monat nach Verkehrsfreigabe**

$$\mu_{SKM} = 0,594$$

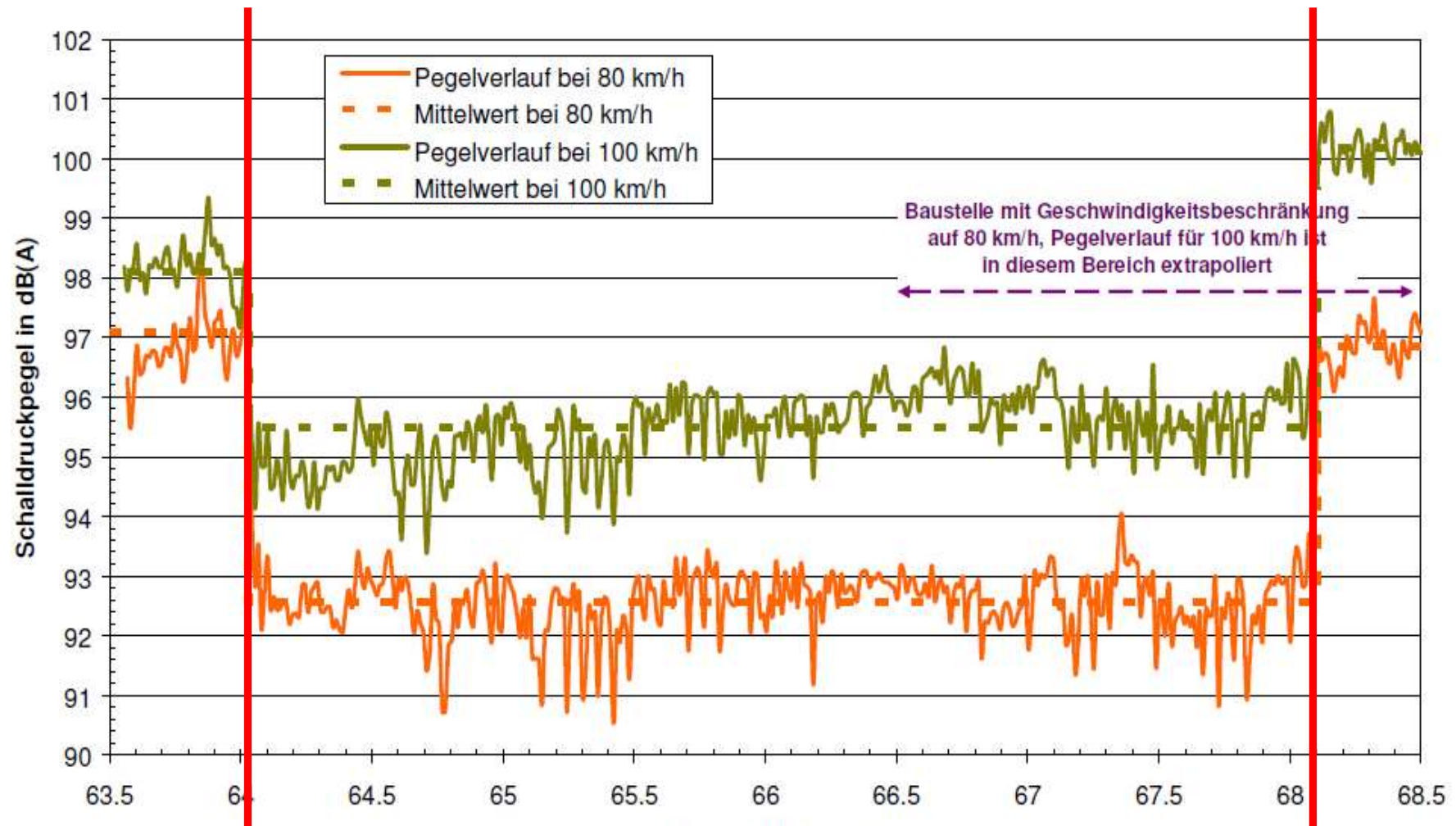
Abnahmewert $\mu_{SKM} \geq 0,46$

Warnwert $\mu_{SKM} \geq 0,39$

Schwellenwert $\mu_{SKM} \geq 0,32$

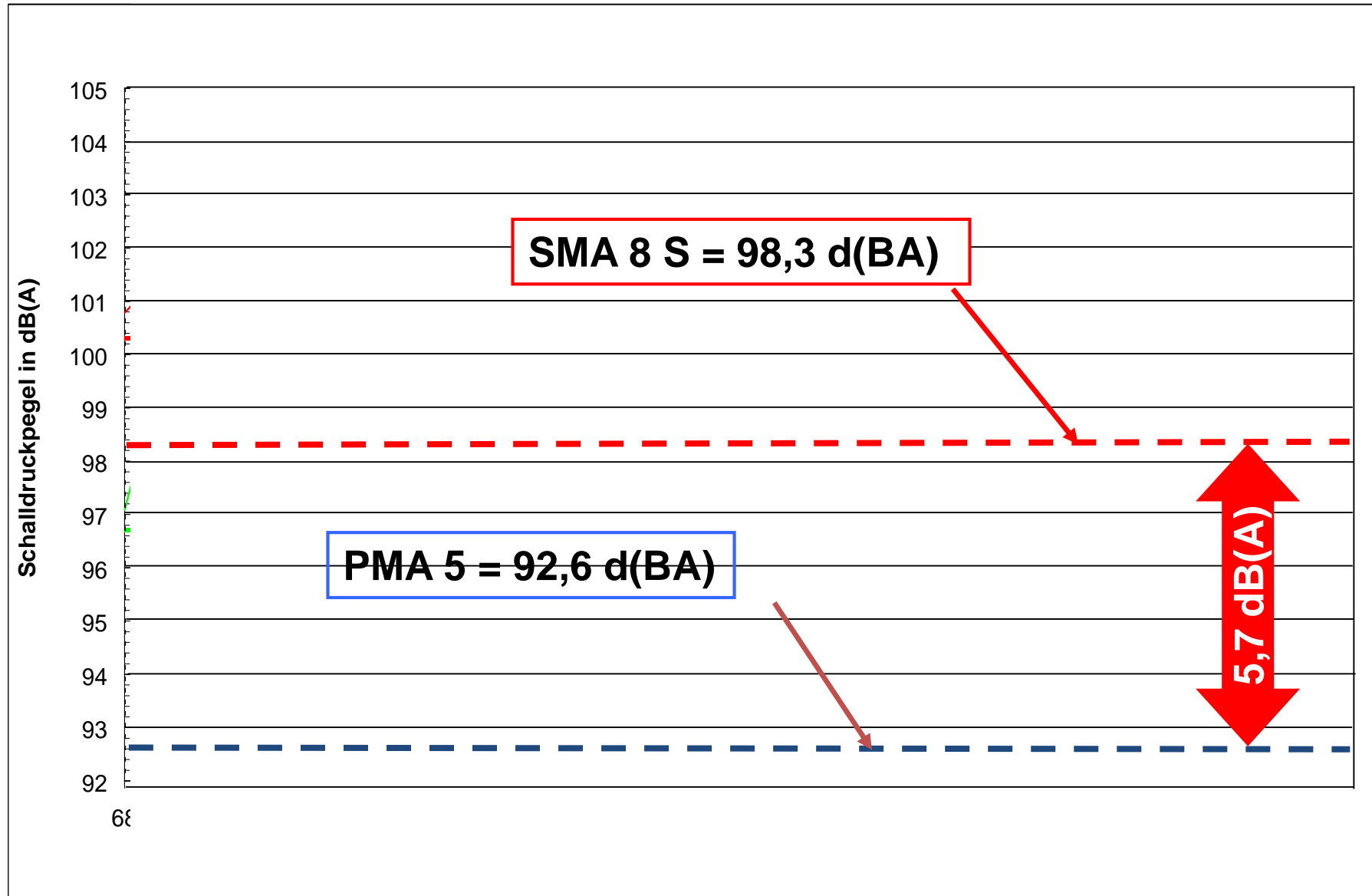
Lärmmessungen (CPX) auf PMA

PMA



92,6 dB(A) bei 80 km/h, 95,5 dB(A) bei 100 km/h

Lärmmessungen (CPX) auf PMA (80 km/h)







Fettstellen auf PMA-Oberfläche



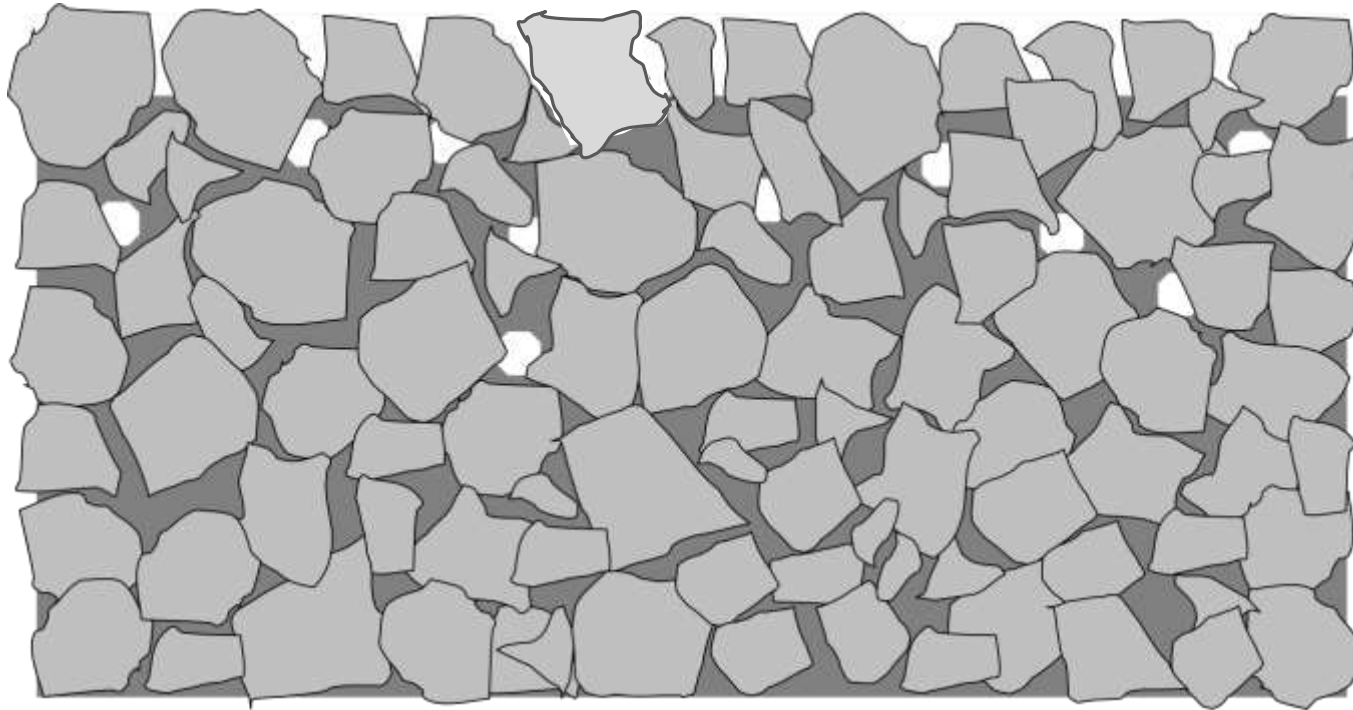
Fettstellen auf PMA-Oberfläche

➔ Verschlechterung der Griffigkeit und der Lärminderung

Ursachen:

- sehr empfindliche Reaktion des PMA-Mischgutes auf Temperaturschwankungen
- Verschiedene Bindemittelmodifikationen reagieren unterschiedlich auf Temperaturschwankungen
- Verteilung und/oder Absinken des Mörtels über den Querschnitt nicht immer gleichmäßig
- sehr großer Einfluss des Sandes 0/1 mm auf das Mörtelverhalten; Simulation im Labor schwierig

zu starkes Absinken des Mörtels



- ➔ **Kornverlust**
- ➔ **mittelfristig: Versagen der PMA-Schicht**

Ansprache im Labor

- Raumdichte
- Hohlraumgehalt / Hohlraumgehaltsverteilung
- Simulation Absinkverhalten Mörtel
- Eindringtiefe analog Gussasphalt ?
- Verformungswiderstand

welche Probekörper



Ansprache im Labor - Gussasphaltwürfel



Oberseite



Schnittfläche



Seite



Rückseite



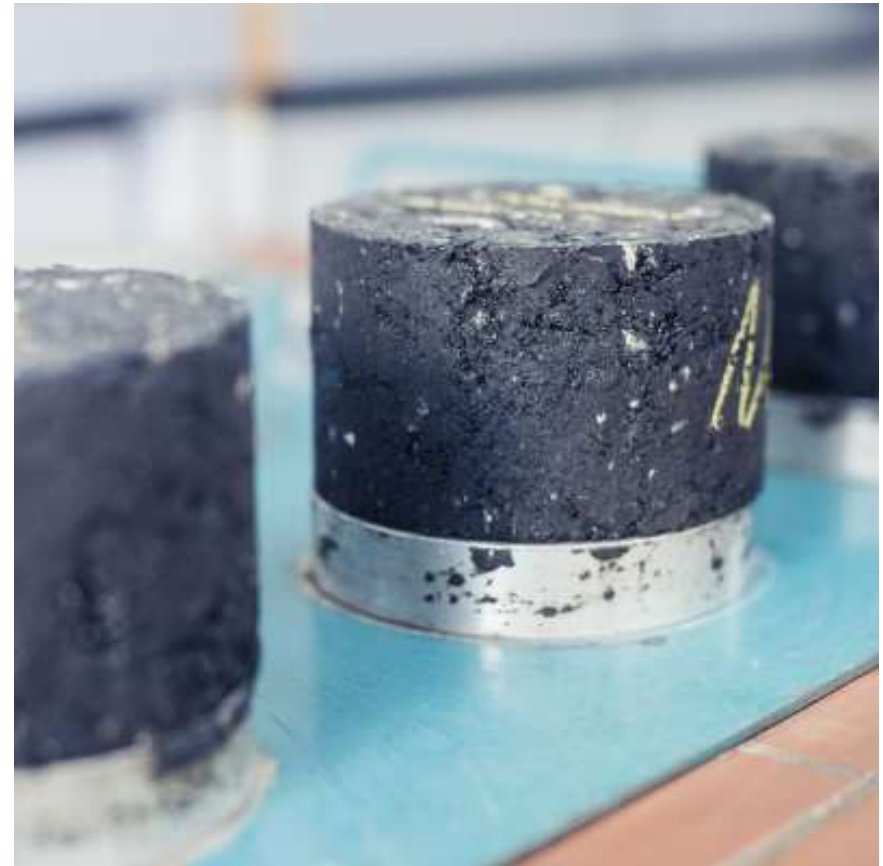
Seite



Unterseite

nicht sinnvoll

Ansprache im Labor - Marshall-Probekörper



- Schlagende Verdichtung bei einem Gussasphalt?
- Wie soll der Mörtel absinken?

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen



Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen

Arbeitspapier
für die
Ausführung von Asphaltdeckschichten
aus PMA

AP PMA

W 2

Ausgabe 2015

AP PMA - Probekörper

1. modifizierte Marshall-Probekörper (mod. MPK₂₀)

- Erwärmen unter ständigem Rühren auf 185 ± 5 °C auf Heizplatte
 - 20 Verdichtungsschläge - einseitig!
 - Lagerung bis Zimmertemperatur
 - schlagbeanspruchte Seite nach unten
 - Zeitraum letzter Schlag bis zur Lagerung < 30 s
-
- ➔ Raumdichte (Tauchwägung) / Hohlraumgehalt
 - ➔ statische Eindringtiefe (Unterseite mod. MPK₂₀)

AP PMA - Probekörper

2. Asphalt-Probekörper (Dicke 4 cm)

- Temperierung s. 1.
- nur 1 Verdichtungsphase
 - Verdichten: 0,5 s Pause nach jedem Übergang
 - Belasten: weggeregelte Walzübergänge bis Erreichen Höchstlast
 - Halten: 3 Walzübergänge bei unverändertem Weg bzw. konstanter Plattendicke
 - Entlasten: weggeregelte Walzübergänge bei Abnahme des Weges bis vollständige Entlastung
- ➔ Entnahme von 3 Bohrkernen je Platte
- ➔ Raumdichte (Tauchwägung) / Hohlraumgehalt
- ➔ Schneiden der Bohrkern / fotografische Dokumentation der Schnittflächen

Porous Mastic Asphalt

-

revolution or disaster ?



- lärm mindernd
- griffig
- Dicken variabel
- Dicht (unten)

- Verhaltensweise im Labor kaum abzubilden
- fehlende Prozesssicherheit bei Produktion und Einbau



thanks

