



Berlin, 6. Oktober 2011

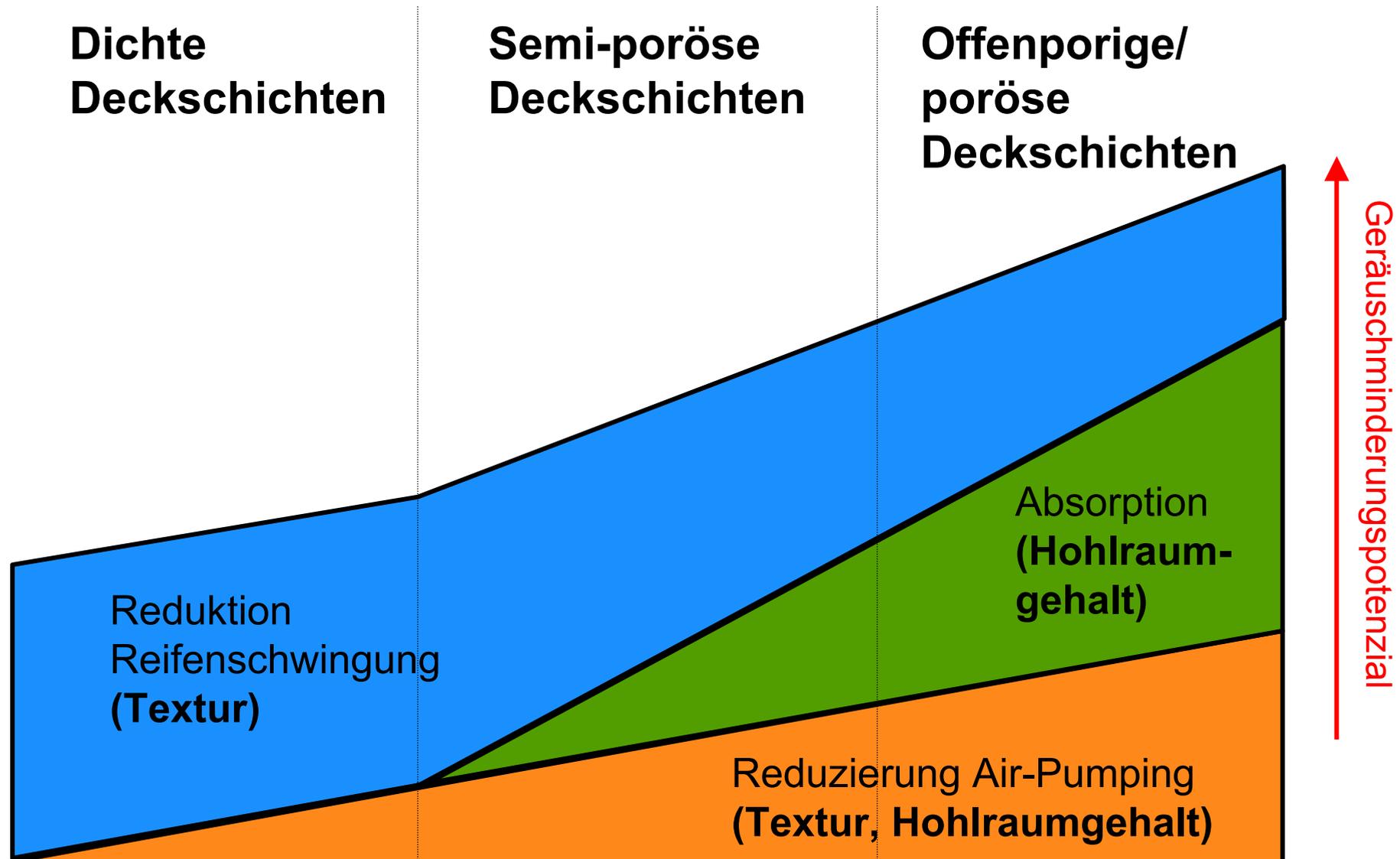
Überblick geräuschemindernder Fahrbahnbeläge Möglichkeiten zur Qualitätssicherung

Manuel Männel
MÜLLER-BBM

Inhalt

- Wirkmechanismen, Kategorisierung
- Entscheidungskriterien für geräuschkindernde Fahrbahnbeläge
- Diskussion verschiedener geräuschkindernder Fahrbahnbeläge
 - OPA
 - SMA-LA
 - MA
 - LOA
 - DSH-V
 - PMA
 - Sonstige
- Zusammenfassung

Wirkmechanismen, Kategorisierung



Entscheidungskriterien für geräuschemindernde Fahrbahnbeläge

- **Pegelminderung (Ziel)**
 - Anforderung aus Planung/Planfeststellung/Bebauungsplanverfahren
 - Ersatz/Ergänzung von konventionellen aktiven Schallschutzmaßnahmen (Lärmschutzwände und -wälle): Höhe, Stadtbild, Machbarkeit
 - Vorhaltemaß wegen abnehmender Lärminderung
- **Bau- und verkehrstechnische Randbedingungen**
 - Lage innerorts/außerorts
 - Geschwindigkeit
 - Verkehrsstärke, Lkw-Anteil und Schwerverkehrsanteil
 - Anzahl und Lage von Einmündungen und Lichtsignalanlagen, Kurvenradien im Streckenverlauf, Abbiegeverkehr (Lkw, Pkw)
 - Sparten in der Fahrbahnfläche, Entwässerung
 - Umfang der geplanten Maßnahme (Grundhafte Erneuerung vs. Fahrbahndeckenerneuerung)
 - Maßnahme kombinierbar mit Maßnahmen der Erhaltungsplanung
- **Wirtschaftlichkeit (Kosten/Nutzen/Förderung)**

Offenporiger Asphalt PA (OPA)

- sehr hohlraumreicher Asphalt (bis zu 28 % Hohlraumgehalt) durch Ausfallkörnung
- Wasser wird durch die Schicht geleitet und auf der Dichtungsschicht abgeführt
- Hohe Anforderungen an Mineralstoffe und Bindemittel sowie spezielle Anforderungen an den Einbau
- **Einschichtig**
 - PA 8, PA 11 nach TL und ZTV Asphalt-StB 07
- **Zweischichtig**
 - üblicherweise obere Schicht PA 8, untere Schicht PA 16
 - Material nach TL Asphalt, Bauweise nicht in ZTV Asphalt verankert
 - Über Schichtdicke an verkehrliche Randbedingungen anpassbar
- (Erweiterter) Eignungsnachweis nach ZTV Asphalt-StB 07 empfehlenswert
 - Hoher Hohlraumgehalt, Wasserzutritt
- Abdichtungsschicht
 - SAMI-Schicht, Gussasphalt, Splittmastixbinder
- Einbau eines Probefeldes (Anspritzmengen, Verfahren, Erfahrungssammlung, bautechnische und akustische Prüfungen)
- $D_{\text{StrO}} = -4 \text{ dB(A)}$ für OPA und -5 dB(A) für ZWOPA

Offenporiger Asphalt PA (OPA)

Vorteile

- Maximale Pegelminderung auch für LKW
- Anpassbar je Verkehrssituation

Pegelminderung

Nachteile

- Nachlassende Wirkung

Bau- und Verkehrstechnik

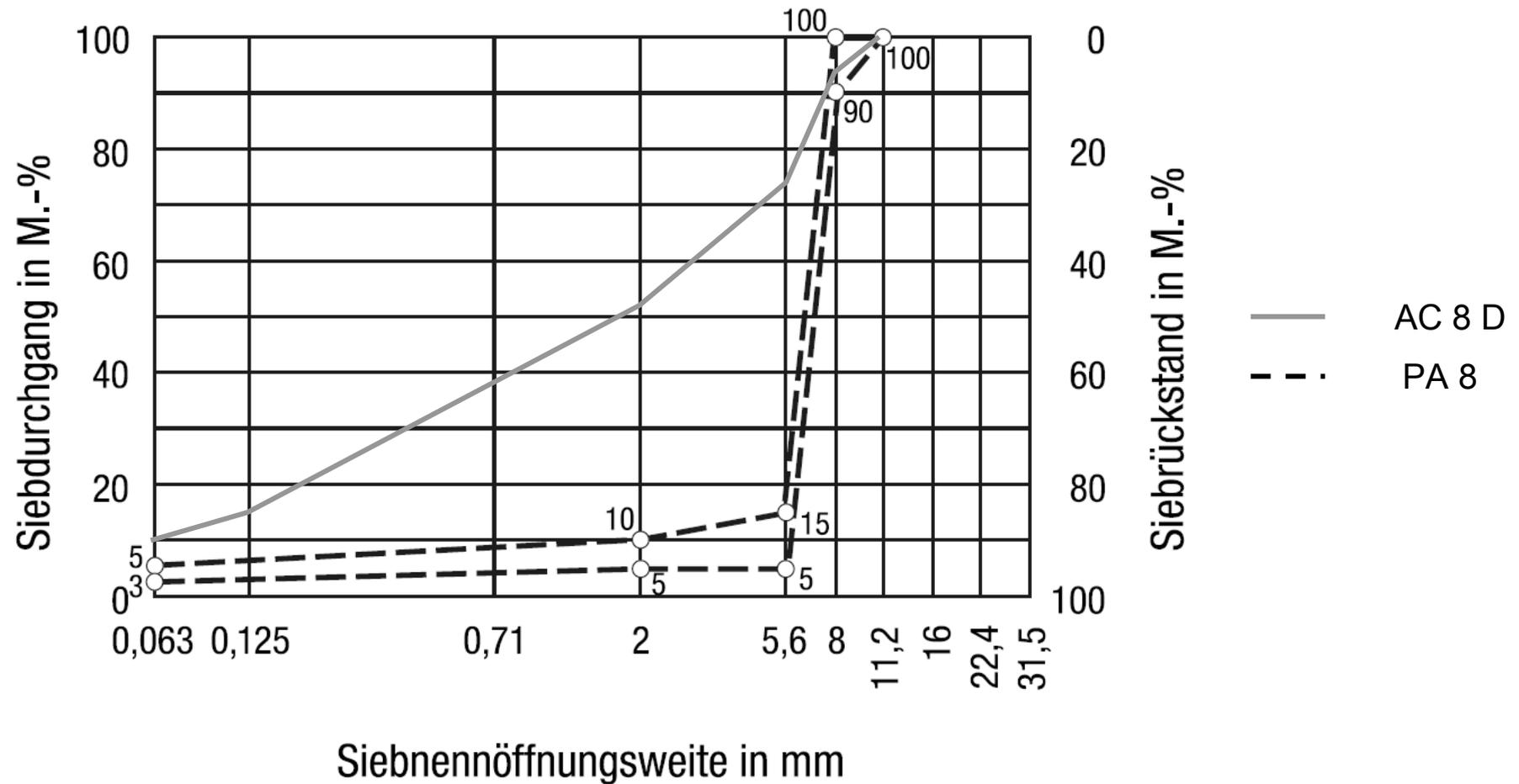
- Hohe Verformungsbeständigkeit
- Aquaplaning und Sprühfahnenreduzierung

- Hohe Anforderungen an Planung Bau und Material
- Entwässerung innerorts nötig
- Reinigung innerorts nötig
- Erhaltung nur großflächig
- Anfällig für Scherkräfte

Kosten

- sehr hohe Kosten

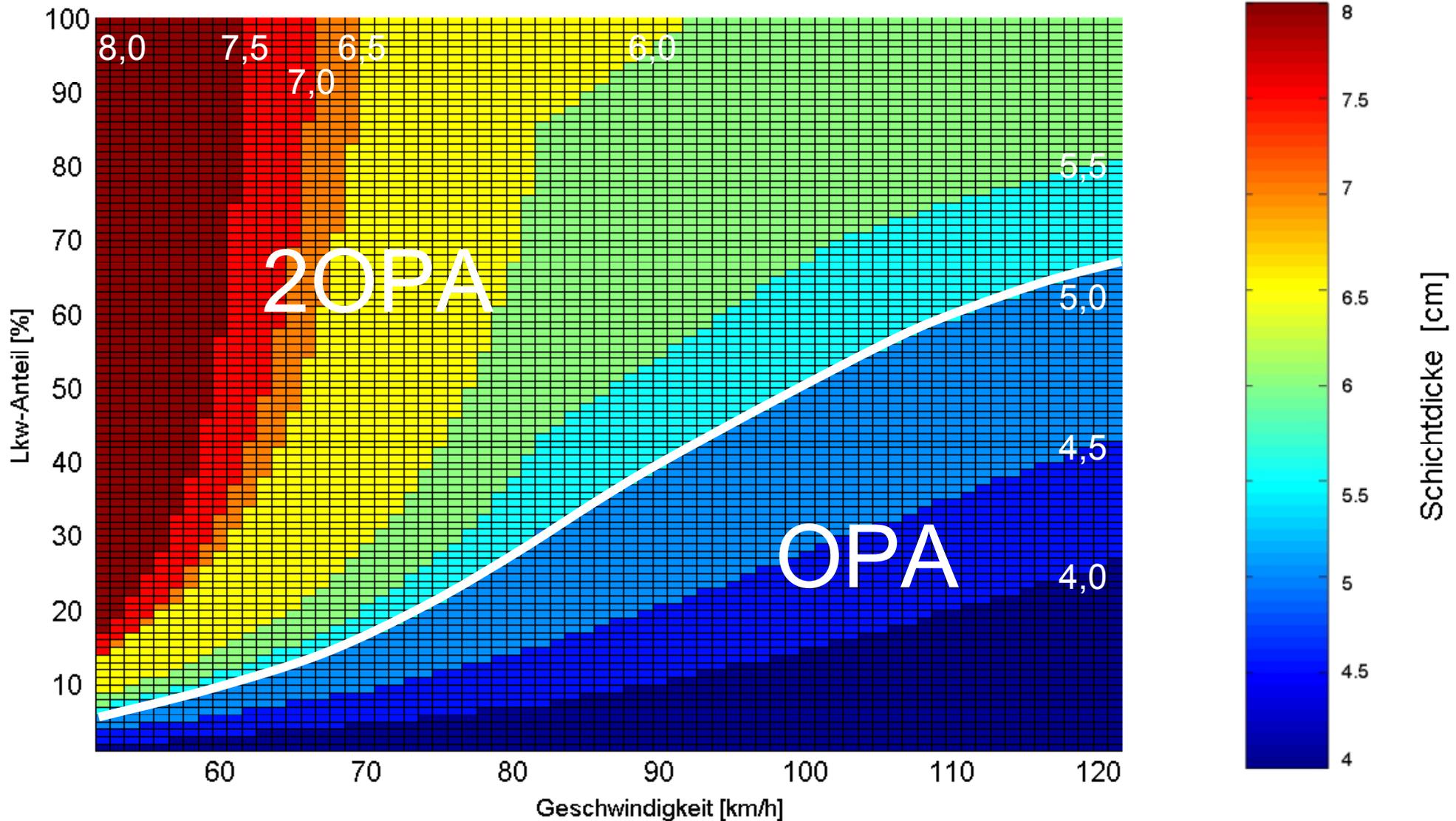
Offenporiger Asphalt PA (OPA)





Erforderliche akustisch wirksame Schichtdicke

Anteil der schweren Lkw am Lkw-Aufkommen: 80%



Splittmastixasphalt lärmarm (SMA LA)

- Hohlraumreicher Splittmastixasphalt (10-15 %) durch Bereiche mit Ausfallkörnung
- Höhere Anforderungen an Mineralstoffe und Bindemittel sowie spezielle Anforderungen an den Einbau
- (erweiterter) Eignungsnachweis nach ZTV Asphalt-StB 07
 - Keine Regelbauweise
 - Hoher Hohlraumgehalt
- Erhöhte Anforderungen an die Binderschicht (Dichtheit und Ebenheit)
 - Eignungsnachweis
- Erhöhte Anspritzmengen Bitumenemulsion
- Einbau eines Probefeldes (Erfahrungssammlung, bau- und schalltechnische Prüfungen)
- Noch kein D_{StrO} -Wert (erfahrungsgemäß sind ca. -3 dB - -4 dB(A) erreichbar)

Splittmastixasphalt lärmarm (SMA LA)

Vorteile

- Hohe Pegelminderung auch für LKW

Pegelminderung

Nachteile

- leicht nachlassende Wirkung

Bau- und Verkehrstechnik

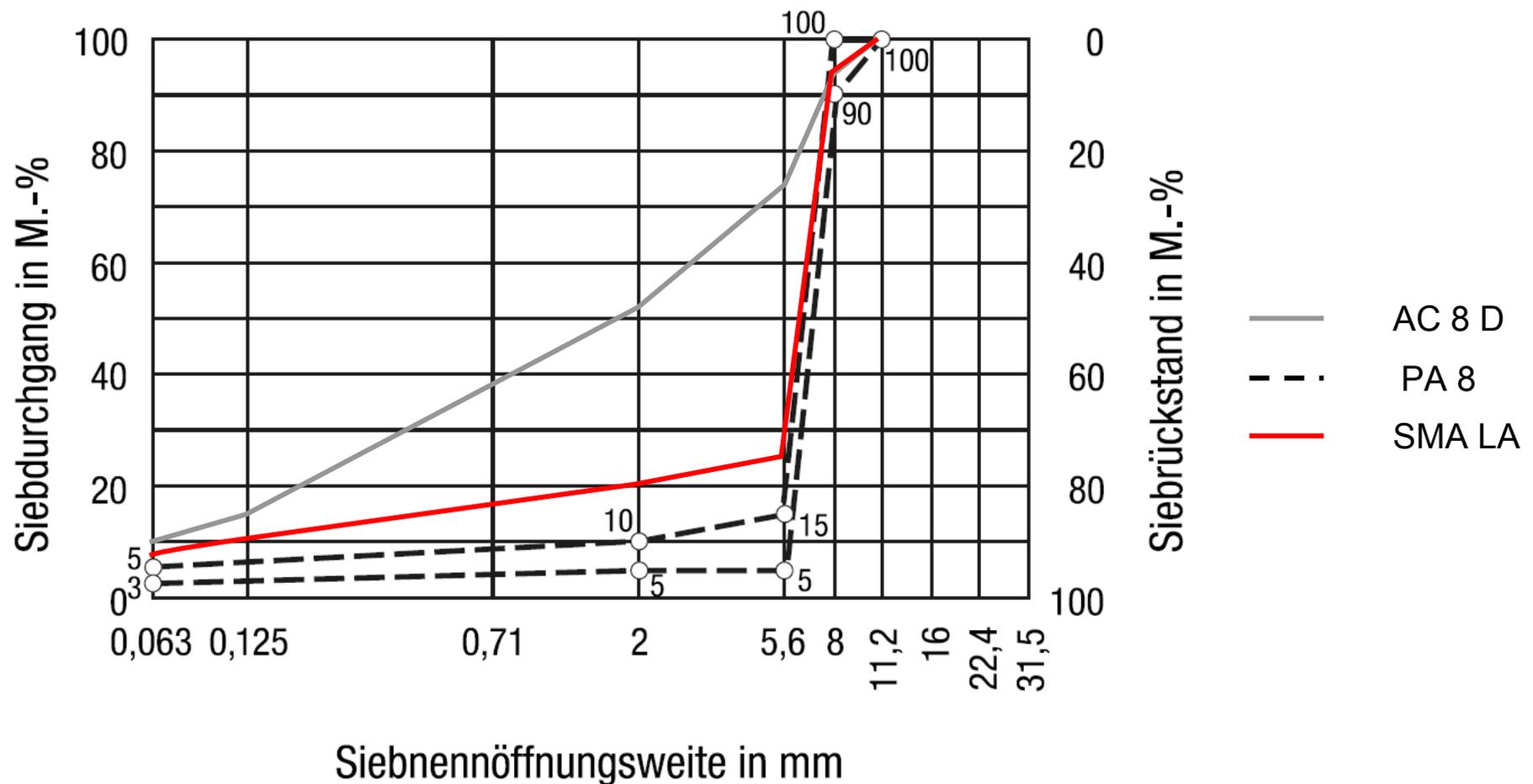
- geringe Einbaudicke
- stabiles Korngerüst

- Höhere Anforderungen an Mineralstoffe, Bindemittel und Einbau
- Keine Regelbauweise
- Erhöhte Anforderungen an die Binderschicht (Wasser, Ebenheit)

Kosten

- Höhere Kosten als „Standardbauweisen“

Splittmastixasphalt lärmarm (SMA LA 0/8)



Lärmarmes Gussasphalt (MA LA)

- „Dichte“ Deckschicht
- Texturoptimierung
- Laut neuer ZTV Asphalt StB-07
- MA 5 (nicht MA 8 oder MA 11)
- Abstreueverfahren B
 - Abstreumaterial Lieferkörnung 2/3 oder 2/4
 - Möglichst kubisch gebrochen
 - Leicht vorbituminiert
 - Abstreumenge 10-12 kg/m² bzw. 11-13 kg/m²
- Ohne Einwalzen
- Durch Beachtung einer gleichmäßigen Einbaudicke und -temperatur wird zudem eine günstigere, weil gleichmäßigere Textur erreicht.
- D_{StrO} -Wert = -2 dB(A)

Lärmarmere Gussasphalt (MA LA)

Vorteile

- Pegelminderung gegenüber herkömmlichem Gussasphalt

Pegelminderung

Nachteile

- Nur geringe Pegelminderung
- Wirkung hauptsächlich bei Pkw

Bau- und Verkehrstechnik

- „Dichte“ Deckschicht
- Kein eindringendes Wasser
- Keine Vorkehrungen an Binderschicht
- Erhaltungsmaßnahmen

- Spezielles Material für Abstreuerung

Kosten

- Erhöhte Herstellkosten wegen spezieller Abstreuerung

LOA – Lärmoptimierter Asphalt

- Texturoptimierung durch kleines Größtkorn und „dichte Packung“
- „Dichte“ Deckschicht
- Wirkung hauptsächlich bei Pkw-Reifen (bei geringem Schwerverkehrsanteil)
- Konzipiert für innerörtliche Anwendung
- Schichtdicke 2,0 bis 2,5 cm („Dünnschichtbauweise“)
- Geringer Bindemittelgehalt
- Erhöhter Hohlraumgehalt
- Ebenheit und Dichtheit der Binderschicht wichtig
- (Erweiterter) Eignungsnachweis
 - Bestimmung der optimalen Lagerungsdichte durch Rüttelversuch
 - Spurbildungsversuch
 - Mittlere Texturtiefe an Walzsegmentplatten
- Kein D_{StrO} -Wert, starke Schwankungen bei unterschiedlichen Strecken

Lärmoptimierter Asphalt (LOA)

Vorteile

- Hohe Pegelminderung möglich

Pegelminderung

Nachteile

- sehr heterogene Qualität
- Wirkung nur bei Pkw-Reifen

Bau- und Verkehrstechnik

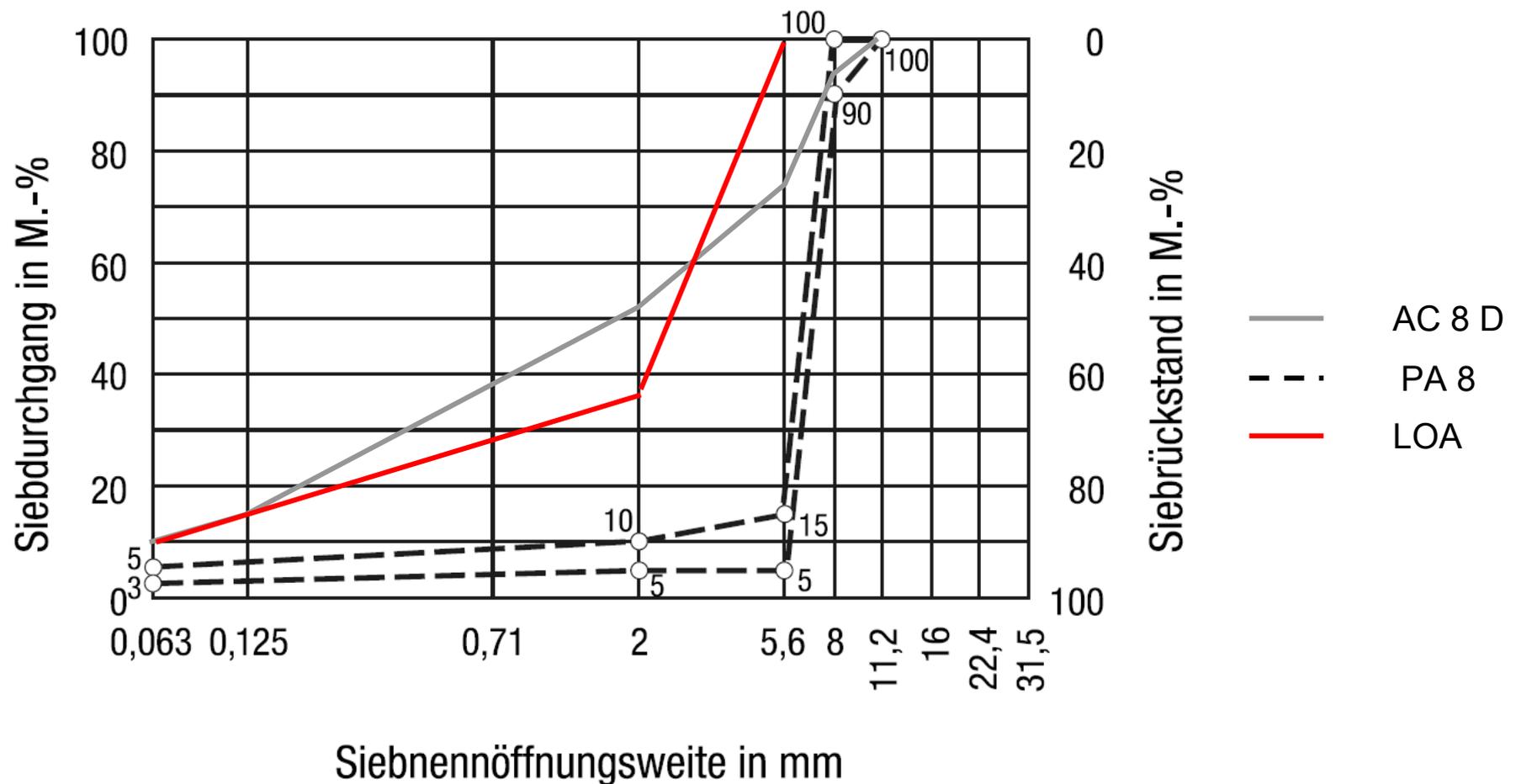
- „Dichte“ Deckschicht

- Hoher Hohlraumgehalt bei geringem Bindemittelgehalt
- Keine Regelbauweise
- Anforderungen an Binderschicht
- Noch keine Langzeiterfahrung

Kosten

- erhöhte Kosten durch Binderschicht, erweiterten Eignungsnachweis

Lärmoptimierter Asphalt (LOA)



Dünne Schichten im Heißeinbau auf Versiegelung (DSH-V)

- FGSV-Merkblatt für DSH-V (M DSH-V)
- Ursprung in der Erhaltungsplanung („Dünne Schichten“)
- Geeignet für Neubau/Fahrbahndeckensanierung/Griffigkeitsverbesserung
- Größtkorn 5 oder 8 mm (DSH-V 0/5, DSH-V 0/8)
- Erhöhter Hohlraumgehalt im Mischgut (MPK 4-6 %)
- Anspritzen der Unterlage und Überbauen mit DSH-V-Mischgut in einem Arbeitsgang → Hineinziehen der Bindemittelschicht in das Mischgut
- Deckschichtdicke ca. 1,2 bis 2,0 cm
- Noch kein D_{StrO} -Wert (erfahrungsgemäß sind ca. -4 - -5 dB(A) erreichbar)

DSH-V

Vorteile

- Hohe Pegelminderung vor allem bei Pkw

Pegelminderung

Nachteile

- Nachlassende Wirkung durch Abrieb und hohe Verkehrslasten (?)
- Weniger Wirkung bei Lkw

Bau- und Verkehrstechnik

- „Dichte“ Schicht, aber mit erhöhtem Hohlraumgehalt in der oberen Zone
- Keine erhöhten Anforderungen an Unterlage
- Guter Schichtenverbund (wichtig bei dünnen Schichten)

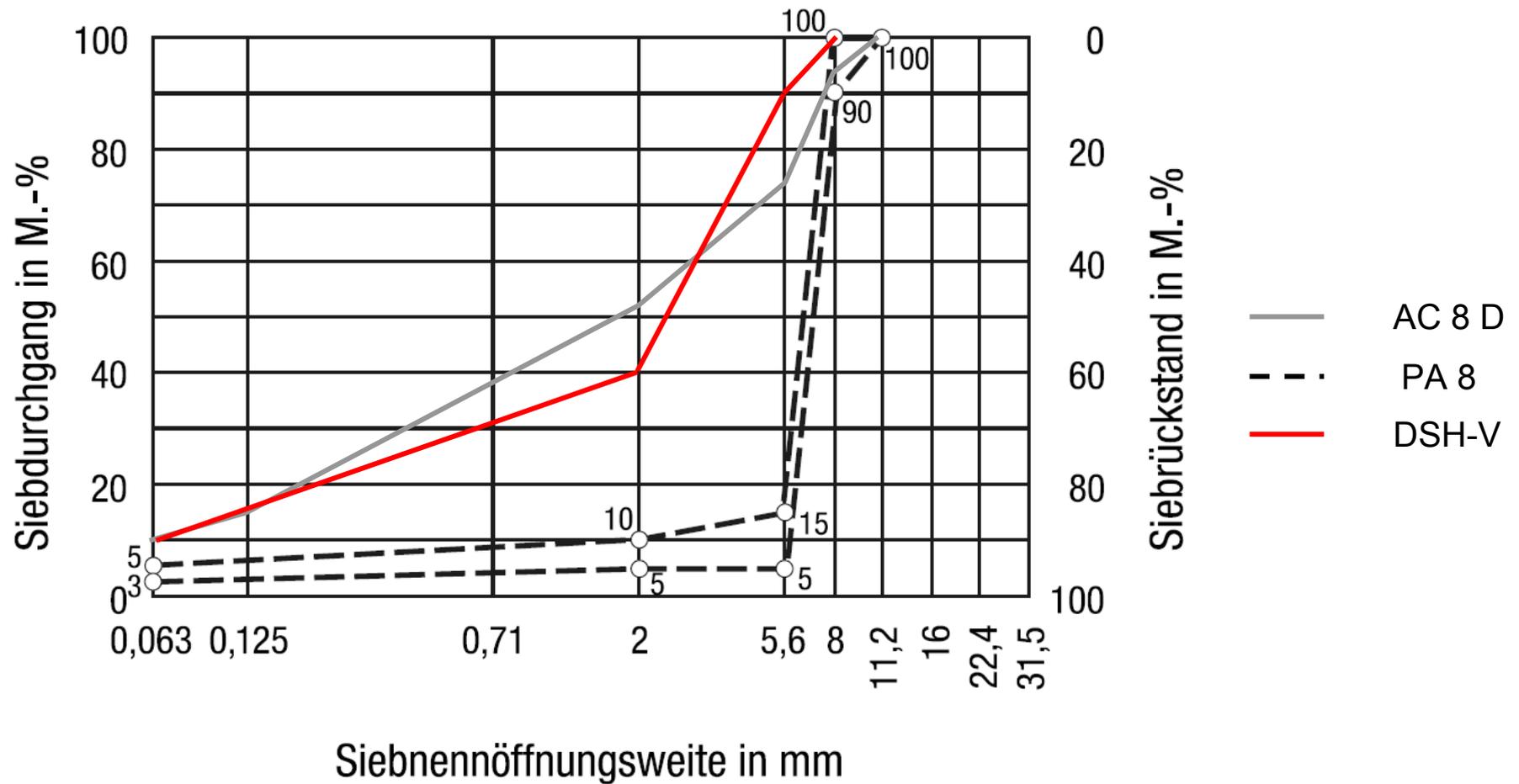
- Einbauverfahren mit speziellem Gerät
- Feines Mischgut verformungsanfällig
- Spezielles Einbaugerät notwendig

Kosten

- Geringe Kosten durch geringere Schichtdicken



DSH-V



Poröser Mastix-Asphalt (PMA)

- Erste Strecken auf der A44, A24 und in AAachen
- „offenporiger Gussasphalt“
 - Unten: Abfließendes Bindemittel führt zu Gussasphalt
 - Oben: Ausfallkörnung führt zu Hohlraumstruktur
- Stabileres Korngerüst als bei OPA
- Einbau mit Muldenkippern und Fertigern
- Einsatz von Rührwerkskochern und Gussasphaltbohlen nicht notwendig
- Noch kein D_{StrO} -Wert (vermutlich sind ca. -5 dB(A) erreichbar)
- Durch Absorption auch gute Wirkung für LKW

Poröser Mastix-Asphalt (PMA)

Vorteile

- Durch Absorption für PKW und LKW gute Pegelminderung

Pegelminderung

Nachteile

- Nachlassende Wirkung aufgrund verschmutzender Hohlräume

Bau- und Verkehrstechnik

- Hohe Verformungsbeständigkeit
- Aquaplaning und Sprühfahnenreduzierung
- Selbstabdichtend durch ablaufendes Bindemittel

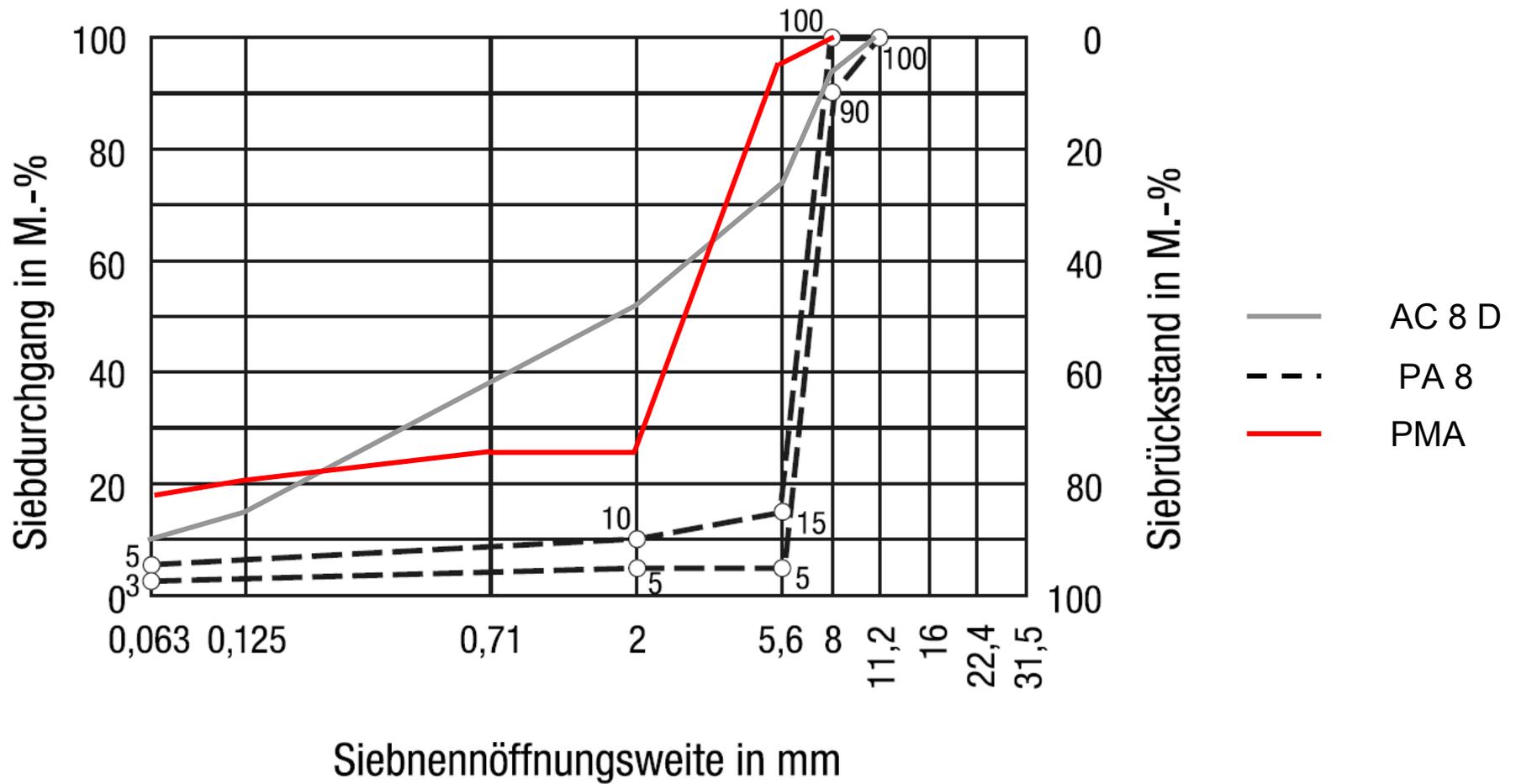
- Hohe Anforderungen an Planung Bau und Material
- Reinigung innerorts nötig
- Erhaltung nur großflächig
- noch in der Erprobungsphase

Kosten

- hohe Kosten



PMA

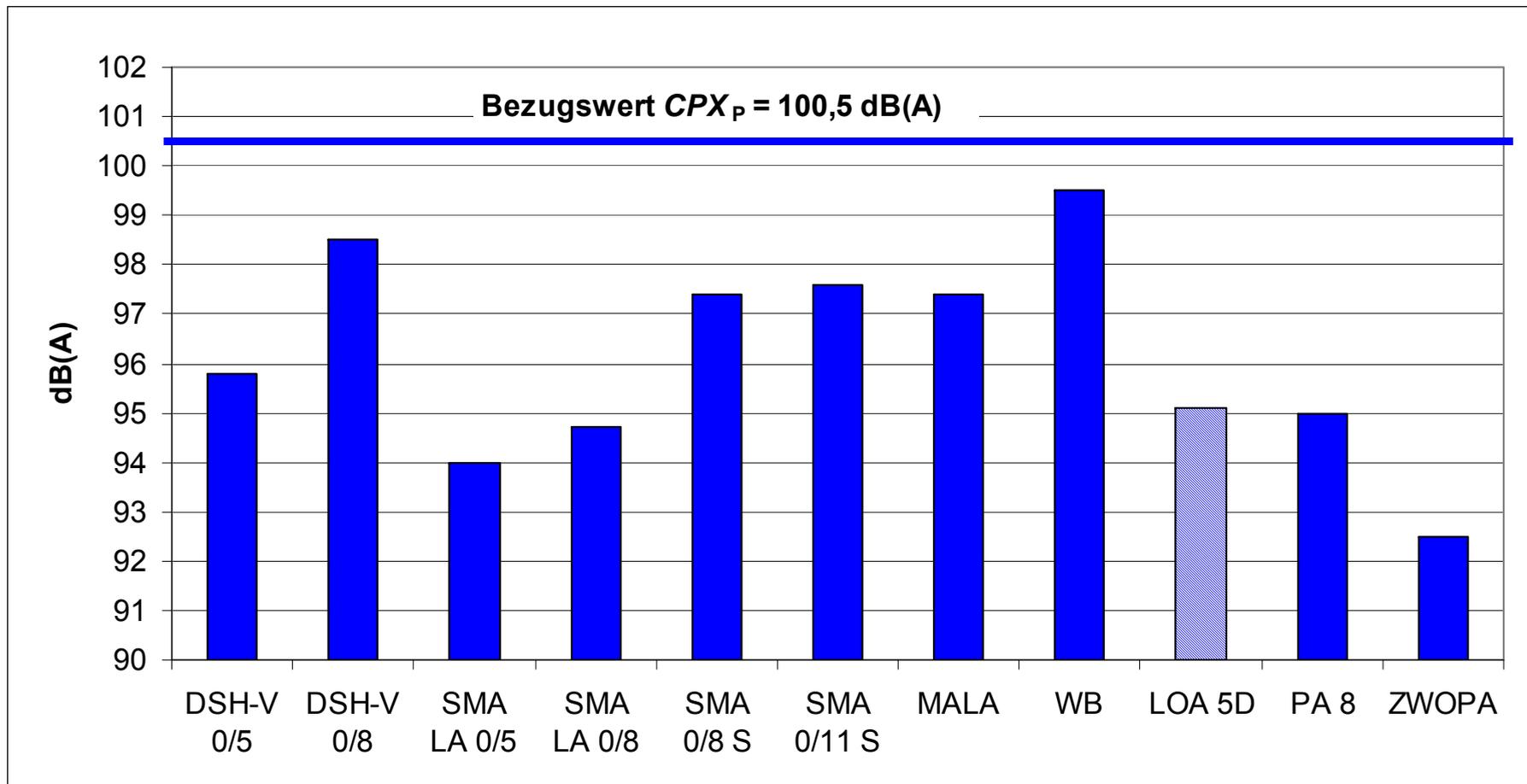


Sonstige Bauweisen

- **Waschbeton**
 - $D_{\text{StrO}} = -2 \text{ dB(A)}$
 - Weitere Optimierung im Gange
- **Dünne hohlraumreiche Schichten (hohlraumreich)**
 - bis zu 14 % Hohlraumgehalt
z.B. niederländischer ZSA-SD (auch in Deutschland im Einsatz)
 - Weitere Produkte: Microville, Novachip
- **Geräuschmindernde Fahrbahnbeläge** in Erprobung, Forschung und Entwicklung
 - ...

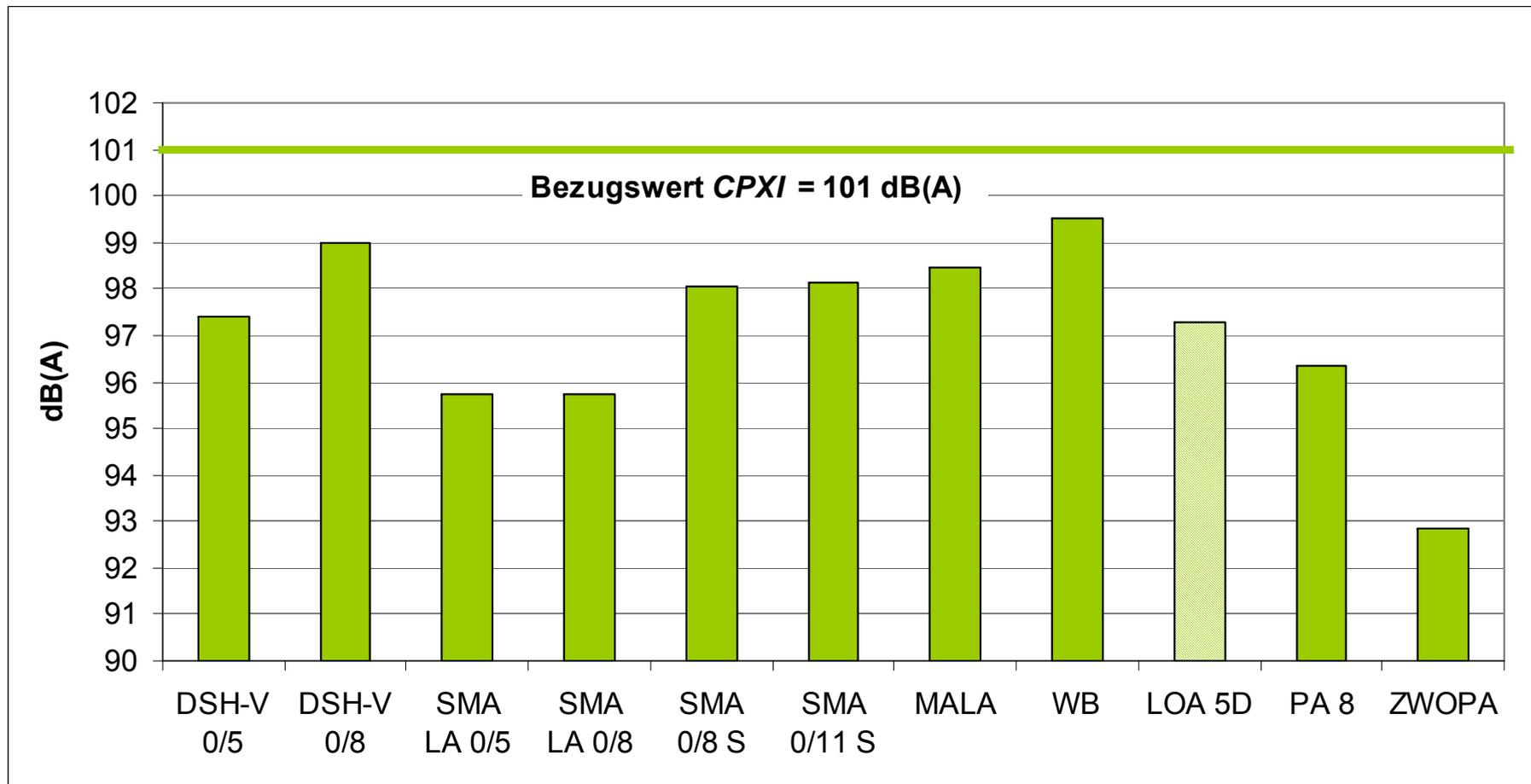
Potenziale Geräuschminderung

„Pkw-Reifen“



Potenzielle Geräuschminderung

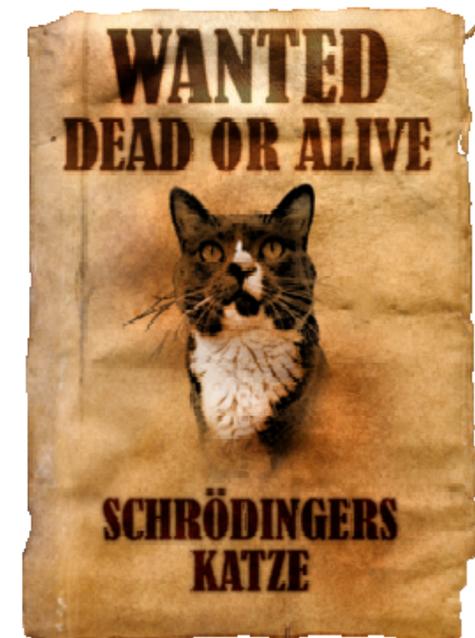
„Fahrzeugmix Pkw/Lkw“

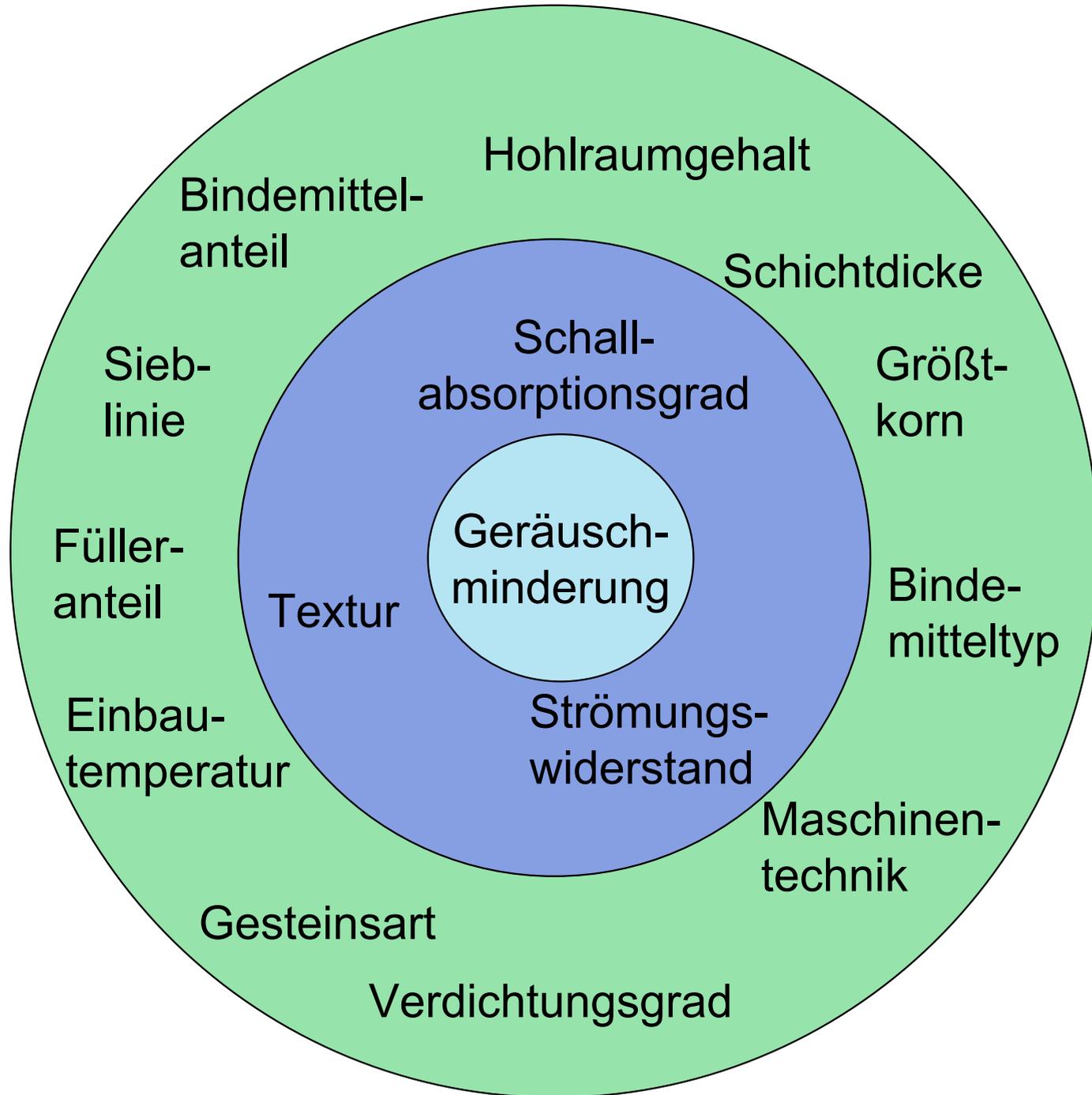


Kann (oder sollte) man davon ausgehen, dass die Geräuschminderung für einen neuen Fahrbahnbelag immer die gleiche ist?



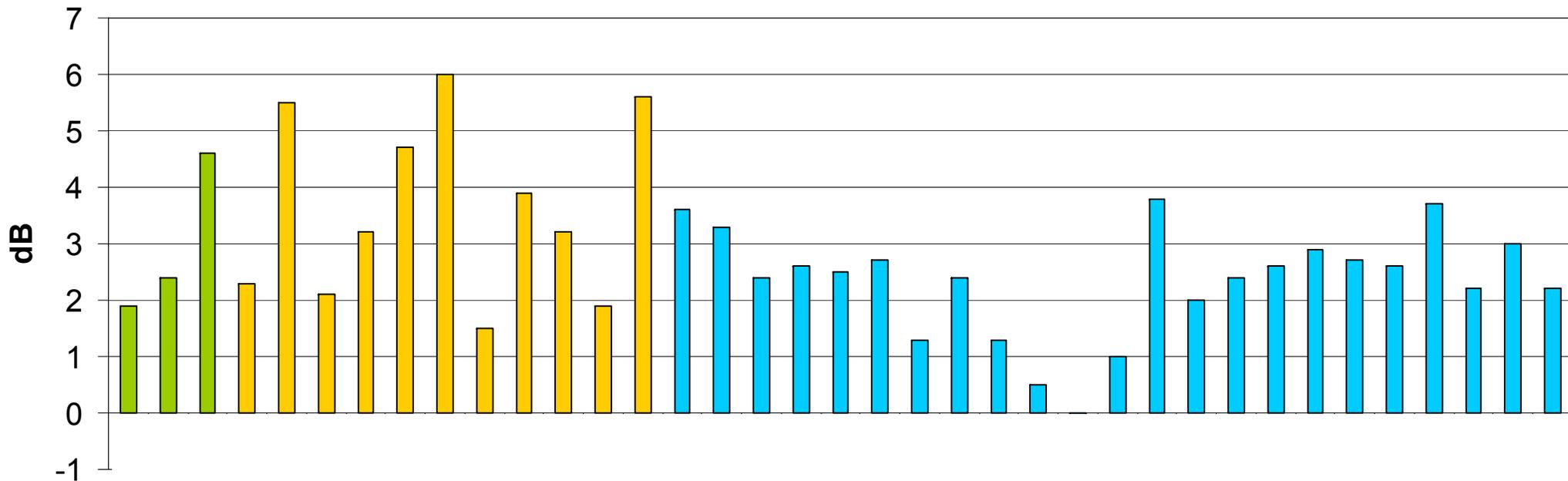
Bleiben Geräuschminderungen über die Jahre hinweg konstant?





Geräuschminderungspotential neuer geräuschmindernder Deckschichten

CPX_P, 50 km/h



DSH-V

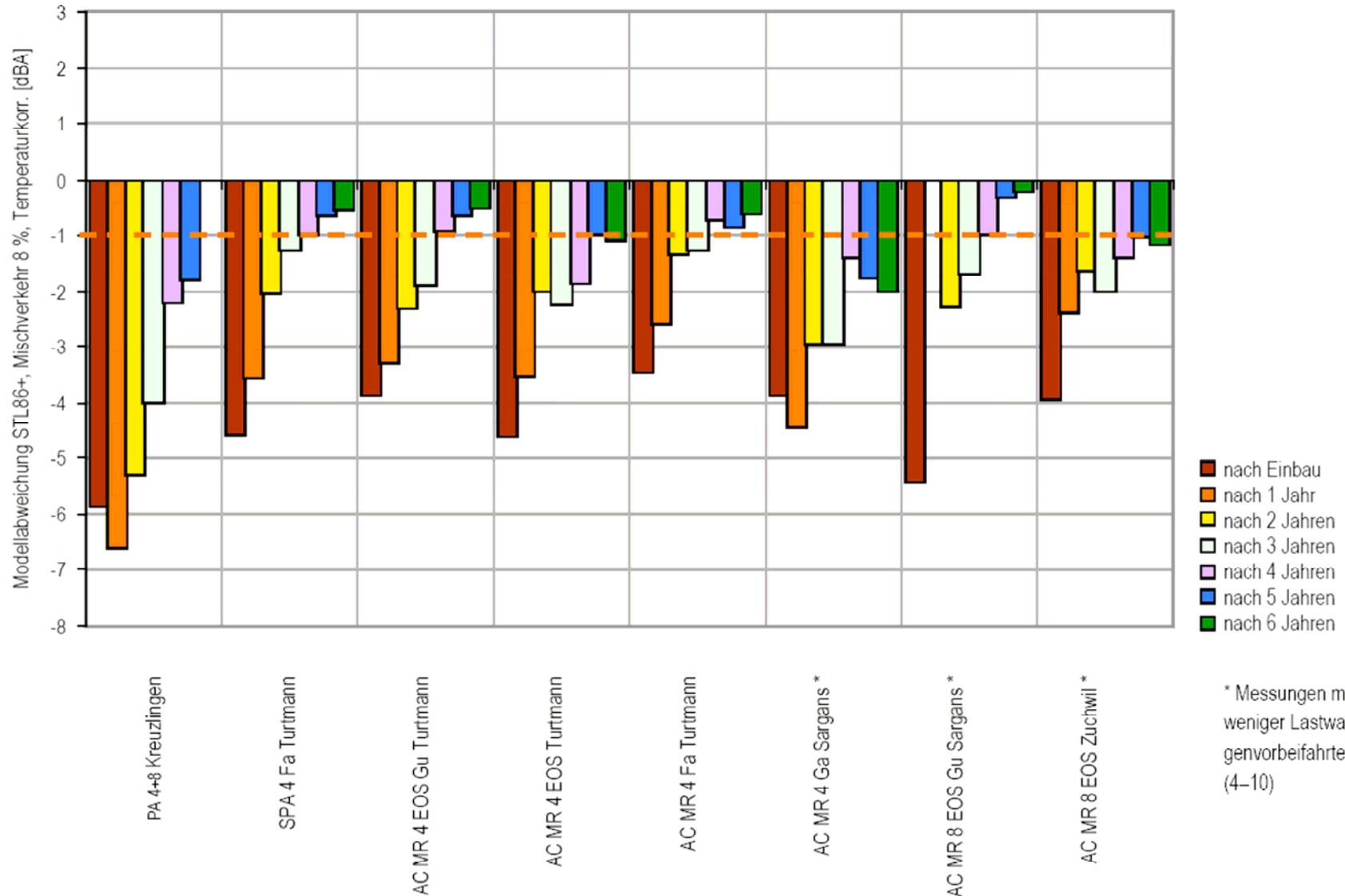
LOA 5D

SMA-LA

Möglichkeiten zur Optimierung



Veränderung der Geräuschminderung

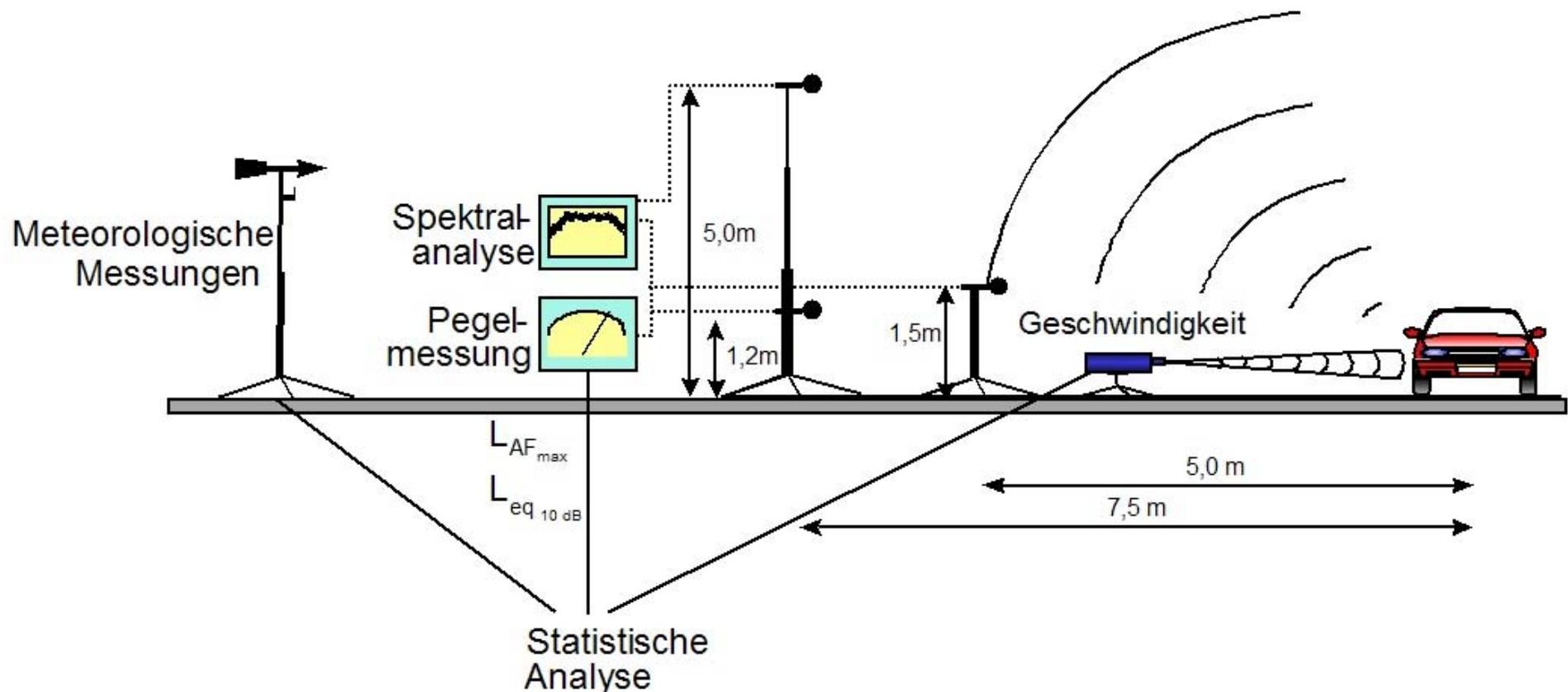


Möglichkeiten zur wirkorientierten Quantifizierung der Geräuschminderung

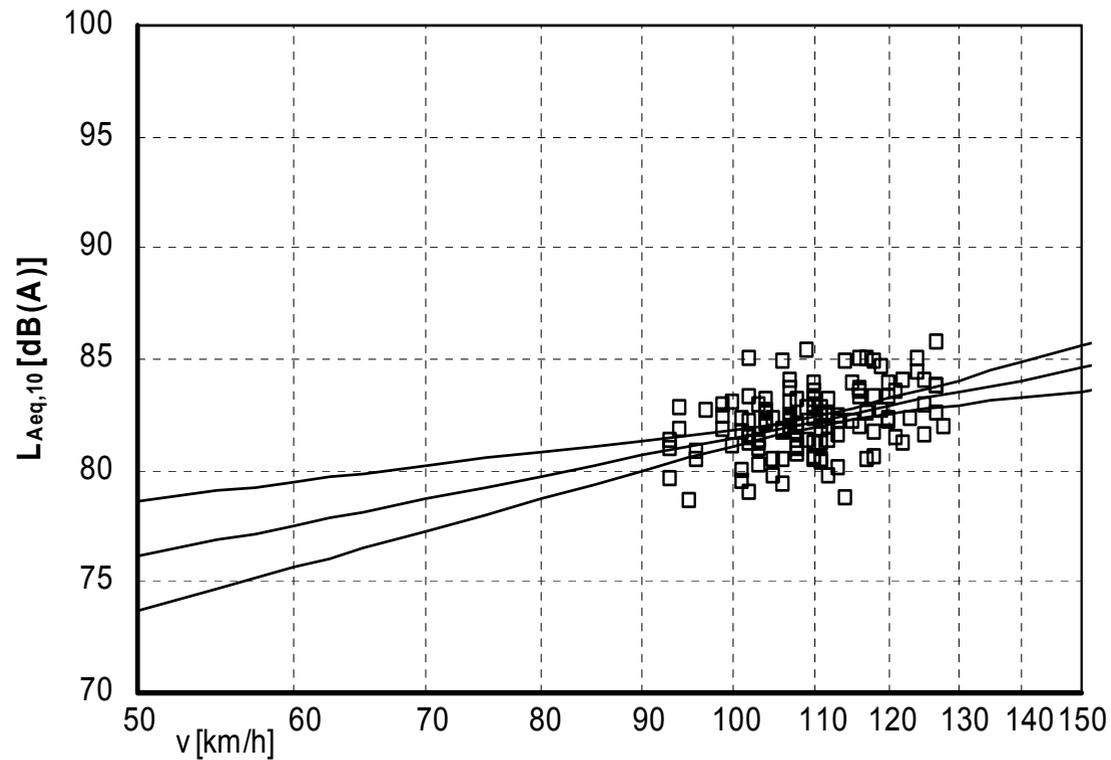
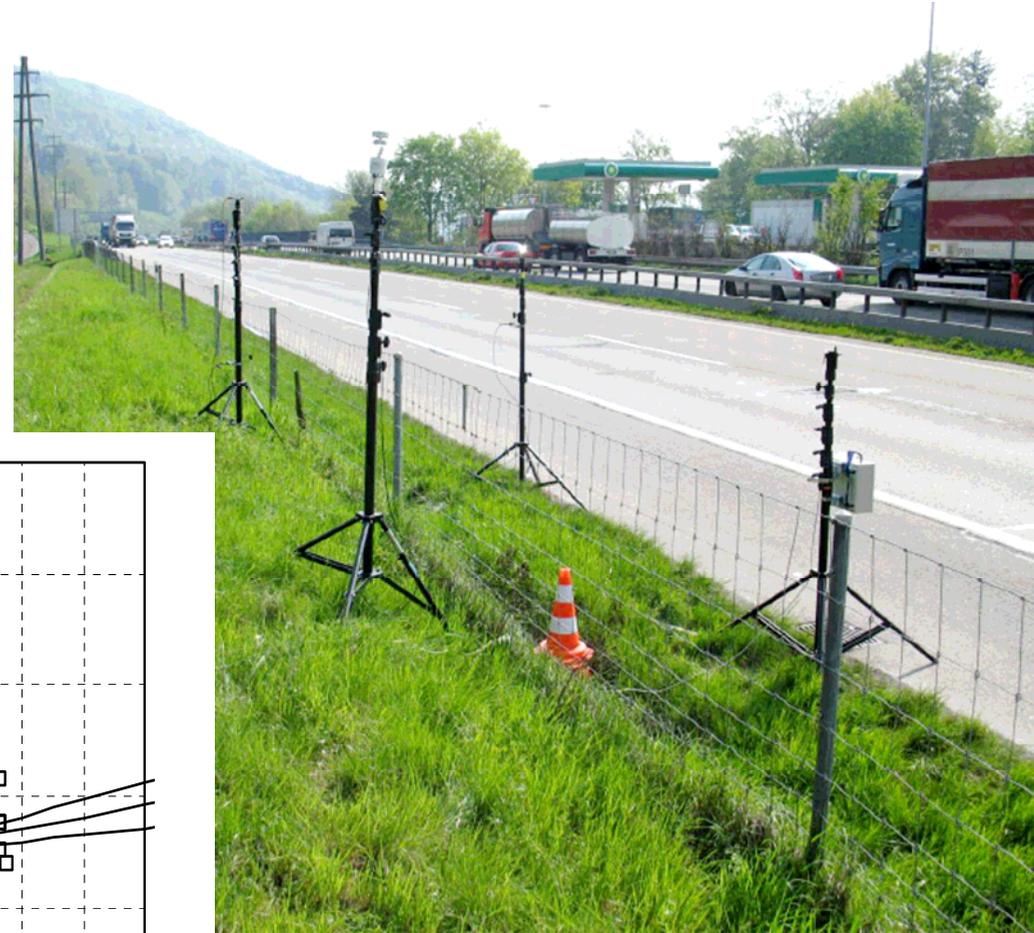
- Zur Sicherstellung der Geräuschminderung nach Einbau
- Zum Monitoring von Fahrbahnbelägen
- Zur Optimierung der Belagsauswahl für weitere Projekte

Statistische Vorbeifahrtmessung

DIN EN ISO 11819-1: Akustik. Messung des Einflusses von Straßenoberflächen auf Verkehrsgeräusche. Teil 1: Statistisches Vorbeifahrtverfahren.



Statistische Vorbeifahrtmessung



CPX-Messverfahren



GPS-Antenne zur Positionierung

Mikrofone

Mikrofone in beiden Rollspuren in getrennten Radhäusern



ISO CD 11 819-2:
Acoustics – Measurement
of the influence of road
surfaces on traffic noise –
Part 2: The close-proximity
method.

CPX-Messergebnis, wegabhängiger Schalldruckpegel

Legende

Lm in [dB(A)]



vor Umbau

nach Umbau

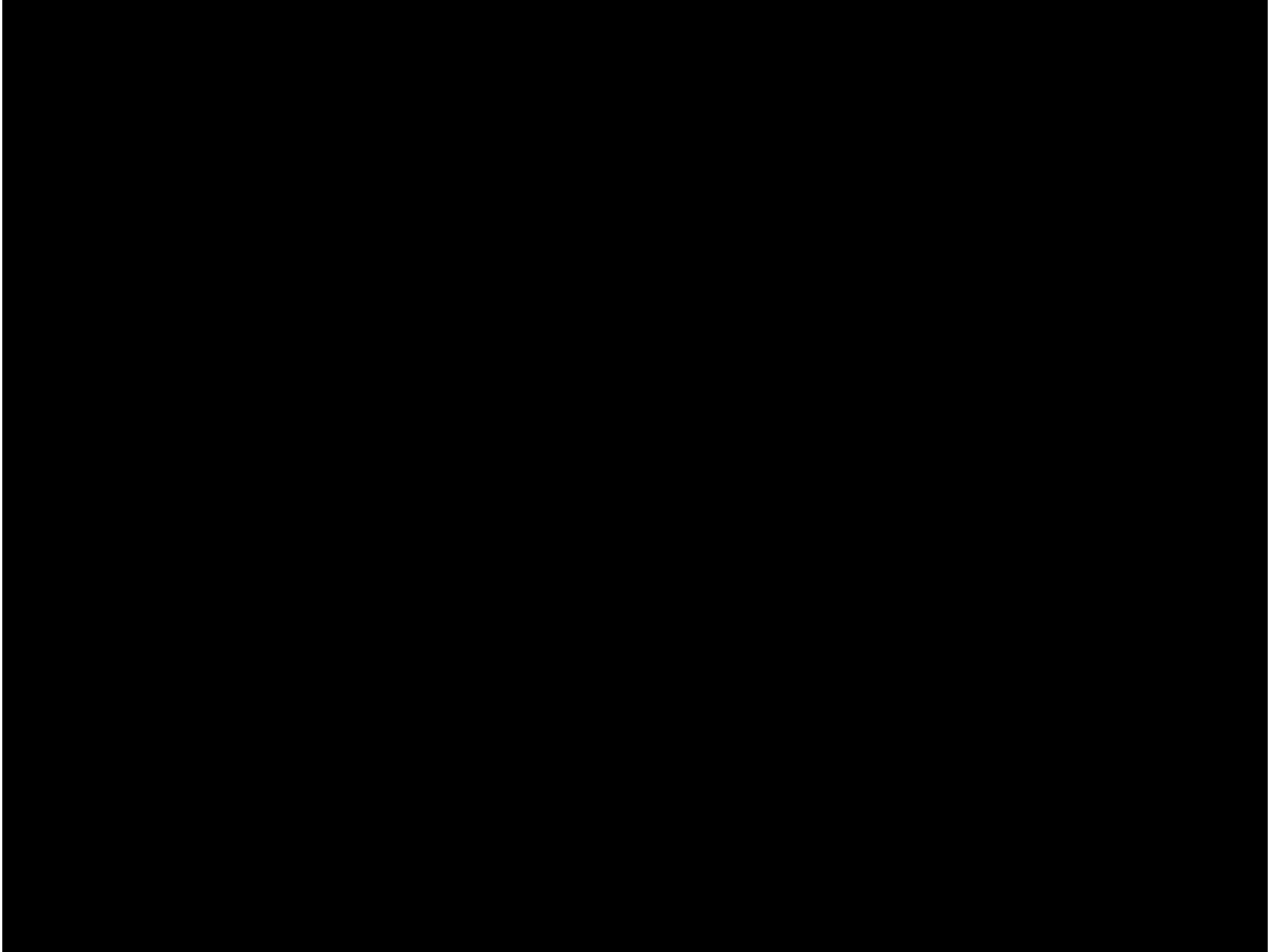


Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Müller-BBM GmbH ■ Robert-Koch-Straße 11 ■ 82152 Planegg / München

Berlin ■ Dresden ■ Frankfurt ■ Gelsenkirchen ■ Hamburg ■ Karlsruhe ■ Köln ■ Nürnberg ■ Stuttgart ■ Weimar



Geräuschkindernde Fahrbahnbeläge

Dichte und semi-poröse Deckschichten	5 mm Größtkorn	8 mm Größtkorn	11 mm Größtkorn	Schichtdicke
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Splittmastixasphalt SMA ▪ Splittmastixasphalt SMA LA (LO) ▪ Dünne Schichten im Heißeinbau auf Versiegelung ▪ Lärmoptimierter Asphalt LOA ▪ Lärmarmes Gussasphalt 	SMA 5 „SMA 5 LA“ DSH-V 0/5 „LOA 5D“ MA 5 Abstr. Verf. B	SMA 8 „SMA 8 LA“ DSH-V 0/8 MA 8 Abstr. Verf. B 0/8	SMA 11	4,0 cm 2,5 cm 2,0-3,0 cm 2,0-2,5 cm 2,0-3,0 cm
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Waschbeton ▪ Dünne hohlraumreiche Schichten ▪ Sonderprodukte 	„ZSA-SD“			2,0-3,0 cm
Offenporige Deckschichten <ul style="list-style-type: none"> ▪ Offenporiger Asphalt (OPA) ▪ Zweischichtiger OPA 		PA 8 „ZWOPA PA 8/PA16“	PA 11	Schichtdicke 4,0-6,0 cm 6,0-8,0 cm

Fortschritt am Beispiel OPA

