Straßenbaulabor

Fakultät Bauingenieurwesen
Institut Stadtbauwesen und Straßenbau

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

Anerkannte Prüfstelle gemäß "RAP Stra“ für die Untersuchung von Böden, bituminösen und mineralischen Baustoffen und Baustoffgemischen sowie Recyclingbaustoffen im Straßenbau
Überwachungs- und Zertifizierungsstelle für Gesteinskörnungen nach dem Bauproduktengesetz (Kenn-Nr.: 1535)

Tel.: 03 51 / 46 33 36 68
Fax: 03 51 / 46 33 77 05

P R Ü F B E R I C H T 10 / 010 05

Objekt: **Beurteilung des Einflusses von Straßenoberflächen auf die Verkehrsgeräusche – Asphalt- und Pflasterbeläge im Vergleich**

Auftraggeber: Deutsches Asphaltinstitut e.V.
Schieffelingsweg 6
53123 Bonn

Auftragnehmer: Technische Universität Dresden
Fakultät Bauingenieurwesen
Straßenbaulabor
01062 Dresden

in Kooperation mit der:

Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH
Stauffenbergallee 15
01099 Dresden

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Bezug: Auftrag vom 14.09.2005

Datum: 18.11.2005

Dieser Bericht umfasst 14 Seiten einschließlich Deckblatt und 69 Seiten Anhang.

Prüfzeugnisse dürfen nur ungekürzt wiedergegeben werden. Eine Veröffentlichung, auch auszugsweise, bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der Prüfstelle.

Prüfstellenleitung:
Prof. Dr.-Ing. F. Wellner
Dipl.-Ing. A. Otto

Leitung Ü/Z-Stelle:
Dipl.-Ing. M. Wolf

Postanschrift:
Technische Universität Dresden
Fakultät Bauingenieurwesen
Straßenbaulabor
01062 Dresden

Anlieferungen:
Technische Universität Dresden
Straßenbaulabor
Beyerbau, Sockelgeschoss
George-Bähr-Str. 1
01069 Dresden

Kontakt:
Tel.: 03 51 / 46 33 36 68
Fax: 03 51 / 46 33 77 05

andreas.otto@tu-dresden.de
www.strassenbau.tu-dresden.de

Inhaltsverzeichnis

1 Ausgangssituation **3**

2 Kurzfassung **3**

3 Vorgehensweise **3**

4 Grundlagen **4**

5 Messverfahren **5**
5.1 Prinzip 5
5.2 Methode 5
5.3 Straßenoberflächen 5
5.4 Testfahrzeug 7
5.5 Messgeräte 8
5.6 Durchführung 9
5.7 Messergebnisse 10

6 Bewertung **11**
6.1 Referenzgeschwindigkeit 50 km/h 12
6.2 Referenzgeschwindigkeit 30 km/h 13
6.3 Einordnung Asphalt-Pflaster 14

7 Anhang **15**

1 Ausgangssituation

Das Straßenbaulabor der TU Dresden wurde durch das Deutsche Asphaltinstitut e.V. mit der Durchführung von lärmtechnischen Messungen auf unterschiedlichen Fahrbahnbelägen beauftragt. Ziel dieser Untersuchungen war es, den Einfluss von Straßenoberflächen auf die Verkehrsgeräusche zu quantifizieren und zu beurteilen.

Auftragsgemäß wurden drei Fahrbahndeckschichten aus Asphalt sowie vier Fahrbahndeckschichten aus Pflaster ausgewählt, die beim innerstädtischen Bauen (beispielsweise in Wohngebieten) zur Anwendung kommen. Die Untersuchungen wurden in Kooperation mit der Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH durchgeführt.

2 Kurzfassung

Der vorliegende Bericht beschreibt die durchgeführten Untersuchungen zur Beurteilung von Fahrbahnbelägen innerorts in Anlehnung an den Normentwurf ISO/CD 11819-2. Dabei wurden drei Asphalt- und vier Pflasterbeläge durch Anwendung der so genannten „Survey Method“ untersucht. Die gewählten Referenzgeschwindigkeiten entsprechen den innerorts zulässigen Fahrgeschwindigkeiten von 50 km/h und 30 km/h. Der Schwerpunkt der Untersuchungen lag auf dem leichten Verkehr (CPXL-Index), der in Wohngebieten innerorts den prozentual größten Verkehrsanteil darstellt. Zusätzlich wurde bei der Geschwindigkeit von 50 km/h der CPXH-Index für schweren Verkehr bestimmt.

Basierend auf den Ergebnissen der Untersuchungen kann festgehalten werden, dass für leichten Verkehr die untersuchten Asphaltbeläge hinsichtlich des Reifen-Rollgeräuschs als untereinander gleichwertig anzusehen sind. Als Pflasterbelag mit dem geringsten CPXL-Index wurde innerhalb dieser Untersuchungen das Betonverbundpflaster ohne Fase bestimmt. Der Pflasterbelag mit dem größten CPXL-Index ist das Naturstein-Großpflaster Mikrodiorit/Mikrograbbo.
Des Weiteren zeigte sich innerhalb dieser Studie, dass die Bewertung der gewählten Pflasterbeläge im Vergleich zu den Asphaltbelägen für beide Referenzgeschwindigkeiten zu höheren CPXL-Indizes führt. Die Auswahl der Teststrecken innerhalb der Untersuchungen kann jedoch nicht als repräsentativ angesehen werden. Der Literatur ist zu entnehmen, dass es durch fachgerechten Einbau von Pflasterbelägen ohne Fase möglich ist, bessere oder gleichwertige Ergebnisse zu erzielen.

3 Vorgehensweise

Zur Beurteilung des Einflusses von Straßenoberflächen auf die Verkehrsgeräusche wird zum gegenwärtigen Zeitpunkt die Norm DIN EN ISO 11819-1:2002 herangezogen. Diese Norm beschreibt die schalltechnische Beurteilung der Straßenoberfläche anhand der Messung des Schalldruckpegels bei der Vorbeifahrt einer statistisch beschriebenen Population von Fahrzeugen. Die Anwendung der Norm ist nur bei freier Schallausbreitung erlaubt. Sind im Schallfeld Hindernisse, wie Schallschirme oder Häuserfronten, zu erwarten, kann das nach dieser Norm beschriebene Verfahren nicht zum Einsatz kommen.

Weitere Methoden, wie z.B. die Bestimmung des Schallabsorptionsvermögens nach DIN ISO 13472-1 oder die Vermessung der Textur der Fahrbahn liefern Aussagen über die Wirkung von

Teilmechanismen der Rollgeräuschentstehung. Die Anwendung aller Verfahren ist sehr aufwendig. Darüber hinaus sind die Mechanismen der Rollgeräuschentstehung bis zum heutigen Zeitpunkt noch nicht vollständig verstanden. Eine solide Beurteilung der Fahrbahnbeläge anhand der Untersuchungen zu Teilmechanismen kann daher nicht durchgeführt werden.

Eine Alternative zu den beschriebenen Verfahren stellt die Beurteilung der Straßenoberfläche mit Hilfe der Close-Proximity-Methode unter Verwendung eines Rollgeräuschanhängers dar. Diese Methode kann unabhängig von der Umgebung, z.B. schallreflektierende Flächen, angewendet werden und befindet sich bereits im Normentwurf ISO/CD 11819-2. Unter der Bedingung, dass der durch die Interaktion von Straßenoberfläche und Fahrzeugreifen entstehende Lärm dominiert, können Aussagen über die physikalische Lautstärke und - nach dem heutigen Kenntnisstand - die lärmschädigende Wirkung der Verkehrsgeräusche (A-Bewertung) getroffen werden. Letztere Bedingung kann durch eine Schallschutzkapselung des Rollgeräuschanhängers eingehalten werden.

Der vorliegende Bericht beschreibt die durchgeführten Untersuchungen an drei Asphalt- und vier Pflasterbelägen innerorts in Anlehnung an den Normentwurf ISO/CD 11819-2. Als Referenzgeschwindigkeiten wurden die innerorts zulässigen Fahrgeschwindigkeiten von 50 km/h und 30 km/h gewählt. Hierbei lag der Schwerpunkt der Untersuchungen auf dem leichten Verkehr, der in Wohngebieten innerorts den prozentual größten Verkehrsanteil darstellt. Zusätzlich wurde bei der Geschwindigkeit von 50 km/h der CPXH-Index für schweren Verkehr bestimmt.

4 Grundlagen

Der Bearbeitung des Berichts liegen zugrunde:

[1] Unser Angebot vom 09.05.2005

[2] Ihr Auftrag vom 19.09.2005

[3] Normentwurf ISO/CD 11819-2: Acoustics - Measurement of the influence of road surfaces on traffic noise - Part 2: the Close-Proximity Method

[4] U.Sandberg, J.A.Ejsmont: Tyre / Road Noise Reference Book, Informex, 2002

[5] G.Stehno: Untersuchungsbericht über Ermittlung der Lärmemissionen von 12 Betonsteinpflasterbelägen, Bilgeristraße 11 c, A-6080 Igls, Österreich, 1992

[6] H.Steven: Geräuschemissionen auf Betonsteinpflaster, FIGE GmbH, Kaiserstraße 100, 5120 Herzogenrath, 1992

[7] Norm DIN 45631: Berechnung des Lautstärkepegels und der Lautheit aus dem Geräuschspektrum; Verfahren nach E. Zwicker

[8] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16.BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036)

5 Messverfahren

5.1 Prinzip

Innerhalb der Untersuchungen wurde die Close-Proximity-Methode angewendet. Diese Methode beinhaltet die Messung des durch die Interaktion zwischen Fahrbahnbelag und verschiedenen Referenzreifen emittierten A-bewerteten Schalldruckpegels über eine definierte Streckenlänge durch mindestens zwei Mikrofone nahe des Referenzreifens bei gleichzeitiger Messung der Fahrzeuggeschwindigkeit. Dabei kommt ein spezielles Testfahrzeug bzw. ein Zugfahrzeug mit einem Messanhänger zum Einsatz (vgl. Abbildung 5). Nach Unterteilung der Teststrecke in eine Einlaufstrecke, eine Auslaufstrecke sowie Segmente der Länge 20 Meter werden die Messungen für Referenzgeschwindigkeiten des Testfahrzeugs von 50 km/h, 80 km/h oder 110 km/h durchgeführt. Durch Mittelung des gemessenen A-bewerteten Schalldruckpegels über verschiedene Mikrofone, Straßensegmente, Durchläufe und Referenzreifen wird der so genannte CPX-Index bestimmt, der die Beurteilung und damit den Vergleich von Straßenoberflächen ermöglicht.
Da es sich im Rahmen der Untersuchungen um Innerortsstraßen handelt, wurde neben der Referenzgeschwindigkeit von 50 km/h eine weitere Fahrgeschwindigkeit von 30 km/h gewählt.

5.2 Methode

Für die Untersuchungen wurde die so genannte „Survey Method“ verwendet. Diese Methode beruht nach ISO/CD 11819-2 auf dem Einsatz zweier definierter Typen von Referenzreifen (A und D) je Teststrecke und Referenzgeschwindigkeit (vgl. Abbildung 4).

5.3 Straßenoberflächen

Gemäß ISO/CD 11819-2 wurden die im Folgenden beschriebenen Anforderungen an die zu wählenden Streckenabschnitte der einzelnen Straßenbeläge gestellt. Eine grafische Zusammenfassung der Streckenanforderungen zeigt Abbildung 6.

- Länge der Teststrecke
  - nach Möglichkeit: 100 m + Einlaufstrecke (10 m) = 110 m
    (⟶ Notwendige Gesamtstrecke für einen gültigen Durchlauf entspricht 100 m.)
  - sonstige Mindestlänge: 20 m + Einlaufstrecke (10 m) = 30 m
    (⟶ Notwendige Gesamtstrecke für einen gültigen Durchlauf entspricht 200 m.)
- Verlauf der Teststrecke
  - möglichst geradlinig
  - maximal zugelassener Krümmungsradius von 250 m bei der gewählten Referenzgeschwindigkeit von 50 km/h
- Zustand der Teststrecke
  - trocken (Teststrecke darf während der letzten zwei Tage vor der Messung keinem Regen ausgesetzt gewesen sein)

- für Teststrecke typischer Verschmutzungsgrad
- annähernd homogene Oberflächenimpedanz im Umkreis von 0,5 m um Fahrspur

Unter Beachtung der beschriebenen Streckenanforderungen wurden drei Asphaltflächen und vier Pflasterflächen ausgesucht, deren Eigenschaften im Folgenden zusammengestellt sind. Die Lagebeschreibungen der Streckenabschnitte befinden sich im Anhang des Berichts (s. Abb. 8-13). Die dazugehörigen fotografischen Abbildungen sind den Messprotokollen beigefügt.

1. Splittmastixasphalt 0/8 S (SMA 0/8 S)
   - Lage: Dresden, Reisewitzer Straße zwischen Bonhoefferplatz und Kesselsdorfer Straße
   - Baujahr: 09/2002
   - Bauklasse: keine Angaben
   - Bindemittel: 50/70
2. Asphaltbeton 0/11 (AB 0/11)
   - Lage: Dresden, Neubertstraße zwischen Pfotenhauerstraße und Tatzberg
   - Baujahr: 06/2005
   - Bauklasse: IV
   - Bindemittel: 70/100
3. Asphaltbeton 0/8 (AB 0/8)
   - Lage: Dresden, Elberadweg zwischen Carolabrücke und Albertbrücke
   - Baujahr: 10/2004
   - Bauklasse: keine Angaben
   - Bindemittel: 70/100
4. Betonverbundpflaster ohne Fase
   - Lage: Dresden, Dohnaer Straße, Ecke Fritz-Busch-Straße, Einkaufscenter Leubnitztreff, Parkplatz (außerhalb Parkbuchten)
   - Baujahr: älter als 10/2004
   - Bauklasse: keine Angaben
   - Bauart: Diagonalpflasterung (45°)
5. Rechteck-Betonpflaster mit Fase (RE-Pflaster)
   - Lage: Dresden, Schützenhöhe, Kassenzahnärztliche Vereinigung (KZV)
   - Baujahr: keine Angaben
   - Bauklasse: keine Angaben
   - Bauart: Läuferverband, quer

6. Naturstein-Kleinpflaster Granit
    - Lage: Dresden, Nieritzstraße, Ecke Königstraße
    - Baujahr: keine Angaben
    - Bauklasse: keine Angaben
    - Bauart: Diagonalpflasterung (45°), Oberfläche bruchrauh
7. Naturstein-Großpflaster Mikrodiorit / Mikrograbbo
    - Lage: Dresden, Königstraße zwischen Albertplatz und Nieritzstraße
    - Baujahr: keine Angaben
    - Bauklasse: keine Angaben
    - Bauart: Diagonalpflasterung (45°), Oberfläche leicht abgef.

5.4 Testfahrzeug

Für die Untersuchungen wurde ein Zugfahrzeug mit Messanhänger verwendet. Als Zugfahrzeug kam ein Pkw des Typs Mercedes C-Klasse mit Automatikgetriebe und Tempomat zum Einsatz. Bei der Auswahl des Zugfahrzeugs war zu beachten, dass die verwendeten Reifen von möglichst „leiser“ Qualität sind, jedoch gleichzeitig die nötigen Sicherheitsstandards erfüllen. Als Messanhänger wurde ein Fahrzeug verwendet, welches speziell an die im Folgenden aufgeführten Anforderungen des Normentwurfs ISO/CD 11819-2 angepasst wurde (vgl. Abbildung 5).

- ein betriebener Referenzreifen
    - definierte Belastung von 3200 N $\pm$ 200 N je Referenzreifen
    - definierter Innendruck von 170 kPa $\pm$ 10 kPa in kaltem Zustand
    - keine Beschädigungen oder Fremdkörper
    - nicht angetrieben bzw. gebremst (mitrollend)
    - nicht lenkbar gelagert
    - vor Erstbenutzung mind. 100 km eingefahren
    - Profile Referenzreifen A und D (vgl. Abbildung 4)
        * Reifen A Avon / Cooper ZV 1
        * Reifen D Dunlop SP Arctic (nur für Referenzgeschwindigkeit von 50 km/h)
- zwei Stützreifen von „leisester“ verfügbarer Qualität
- Radaufhängung ähnlich der eines PKW (Federung, Dämpfungskoeffizient)
- zwei obligatorische Mikrofone M1 und M2 seitlich des Testreifens
    - in einer Höhe von 0,10 m $\pm$ 0,02 m über der Straßenoberfläche
    - im Abstand von 0,20 m $\pm$ 0,02 m normal zur Reifenseitenfläche

  - Winkel zwischen Rollrichtung des Referenzreifens und Normalen zur Mikrofonmembran beträgt $45° \pm 5°$ bzw. $135° \pm 5°$
  - Normalen zur Mikrofonmembran zeigen auf Aufstandsfläche zwischen Referenzreifen und Straßenoberfläche
  - innerhalb Abstand von 0,3 m keine Objekte außer Mikrofonhalterung und Referenzreifen
  - innerhalb Abstand von 0,3 m - 0,6 m nur schallabsorbierend umhüllte Objekte (Mindestdicke der Umhüllung 10 cm)
  - Abstand zu Stützreifen des Messanhängers $\geq$ 1,5 m
  - Abstand zu Reifen des Zugfahrzeugs $\geq$ 3,0 m

- Schallschutzkapsel um Referenzreifen und Mikrofone
  - Abstand der Schallschutzkapsel zur Straßenoberfläche $\leq$ 50 mm
  - Gewichte zur definierten Belastung des Testreifens außerhalb der Schallschutzkapsel

Eine zusammenfassende Übersicht der Mikrofonpositionen und der zwischen Referenzreifen und Mikrofonen eingehaltenen Mindestabstände ist in Abbildung 7 dargestellt. Auf eine Einhaltung dieser Anforderungen wurde besonders beim Wechsel des Referenzreifens geachtet.

5.5 Messgeräte

Im folgenden Abschnitt sind die verwendeten Messgeräte in Verbindung mit den im Normentwurf geforderten Kriterien beschrieben.

- Schalldruckpegelmesser / Mikrofon-Messsystem zur Bestimmung des A-bewerteten Schalldruckpegels
  - mit Windschutz
  - Anforderung: IEC 60651, Typ 1
  - Genauigkeit: 10^{-1} dB

  - Acquisition Frontend, Typ 2825, Brüel & Kjær
  - 4-channel Input Module, Typ 3022, Brüel & Kjær
  - 2x Condenser Microphone, Typ M 360, Microtech Gefell GmbH
- Kalibrator zur Kalibrierung der Messmikrofone
  - Anforderung: IEC 60942, Klasse 1

  - Sound Level Calibrator, Typ 4230, Brüel & Kjær

- Geschwindigkeitsmesser zur Bestimmung der Rollgeschwindigkeit des Referenzreifens
  - Genauigkeit: ± 2%
  - Hallsensor
- Waage zur Bestimmung der Belastung des Referenzreifens
  - Genauigkeit: ± 5%
- Luftdruckmesser zur Bestimmung des Innendrucks des Referenzreifens
  - Genauigkeit: ± 3%
- Thermometer zur Bestimmung der Umgebungstemperatur
  - Genauigkeit: ± 1°C

5.6 Durchführung

Die nachstehende Liste beschreibt die einzelnen Schritte der durchgeführten Messungen.

1. Messung der Umgebungstemperatur
   - Mindestmessdauer 15 s
2. Wahl eines Referenzreifens
   - Untersuchung des Referenzreifens auf Beschädigungen und Fremdkörper
   - Montage des Referenzreifens
   - etwa 15 Minuten „Warmfahren“ der Referenzreifen
3. Vorbereitung der Messmikrofone
   - Kalibrierung der Messmikrofone
   - Überprüfung der Mikrofonausrichtung und des Mikrofonabstands zur Straßenoberfläche
4. Befahren der Teststrecke
   - Beschleunigen des Zugfahrzeugs mit Messanhänger auf Referenzgeschwindigkeit innerhalb der Einlaufstrecke
   - Befahren der gewählten Teststrecke mit konstant gehaltener Referenzgeschwindigkeit innerhalb der Fahrspur
   - Messung des A-bewerteten Gesamt-Schalldruckpegels an Mikrofonen
   - gleichzeitige Messung der Rollgeschwindigkeit des Referenzreifens

5. Signalverarbeitung
   - Segmentierung der Teststrecke in Abschnitte der Länge 20 m
   - energetische Mittelung der gemessenen Schalldruckpegel innerhalb eines Segments für die einzelnen Mikrofonpositionen durch Rechteckfenster über gesamtes Segment,
   - arithmetische Mittelung des Schalldruckpegels über Mikrofonpositionen
   - Normierung des Schalldruckpegels auf Referenzgeschwindigkeit über $L_{korr} = L_{mess} + Blg(v_{ref}/v)$, ($v_{ref} = 50\ km/h$ bzw. $30\ km/h$, $B = 35$)
   - Kontrolle der Gültigkeit des Durchlaufs
     - Gültigkeit aller Segmente, wenn maximale Abweichung der mittleren Geschwindigkeit über gesamte Teststrecke von der Referenzgeschwindigkeit $\leq \pm 5\%$
     - Gültigkeit eines einzelnen Segments, wenn maximale Abweichung der Momentangeschwindigkeit innerhalb eines Segments von der Referenzgeschwindigkeit $\leq \pm 15$ km/h
     - Gültigkeit eines einzelnen Segments, wenn Differenz zwischen Schalldruckpegel des Segments und des Schalldruckpegels des nächsten oder übernächsten Nachbarsegments ≤ 3 dB, z.B. aufgrund von Verkehrsstörungen
   - arithmetische Mittelung des Schalldruckpegels über gültige Segmente
   - Wiederholung des Durchlaufs
   - Vergleich der ermittelten Schalldruckpegel der beiden Durchläufe
     - bei Differenz der ermittelten Schalldruckpegel $> 0{,}5$ dB zweimalige Wiederholung des Durchlaufs und arithmetische Mittelung aller vier ermittelten Schalldruckpegel
     - bei Differenz der ermittelten Schalldruckpegel $\leq 0{,}5$ dB arithmetische Mittelung beider ermittelten Schalldruckpegel
6. Wiederholung der Messung mit nächstem Referenzreifen
7. Bestimmung der CPX-Indizes für gewählte Referenzgeschwindigkeit und Teststrecke
   - Referenz für leichten Verkehr:

$$CPXL = 1{,}00\ L_A + 1{,}00\ [dB] \tag{1}$$

   - Referenz für schweren Verkehr:

$$CPXH = 1{,}00\ L_D\ [dB] \tag{2}$$

   - Referenz für gemischten Verkehr:

$$CPXI = 0{,}50\ L_A + 0{,}50\ L_D + 0{,}5\ [dB] \tag{3}$$

5.7 Messergebnisse

Eine Übersicht der in die Bewertung einfließenden Messergebnisse befindet sich im Anhang des Berichts. Das Prüfdatum und die zur Messzeit vorgeherrscht habenden Witterungsbedingungen sind den Messergebnissen beigefügt.

6 Bewertung

Aus den gemessenen Rollgeräuschpegeln L_A und L_D lassen sich nach den Gleichungen (1)-(3) die für die Bewertung der Straßenbeläge ausschlaggebenden CPX-Indizes bestimmen. Der CPXL-Index repräsentiert den leichten Verkehr, der CPXH-Index den schweren Verkehr und der CPXI-Index den gemischten Verkehr.
Gegenstand der Untersuchungen war der Einfluss der Fahrbahnbeläge auf das Reifen-Rollgeräusch für die Geschwindigkeiten von 50 km/h und 30 km/h. Hierbei lag der Schwerpunkt der Untersuchungen auf dem leichten Verkehr, der in Wohngebieten innerorts den prozentual größten Verkehrsanteil darstellt. Zusätzlich wurde bei der Geschwindigkeit von 50 km/h der CPXH-Index für schweren Verkehr bestimmt.
Für die Interpretation der Ergebnisse sind folgende Anmerkungen zu beachten.

1. Der bisherige Normentwurf ISO/CD 11819-2 sieht es vor, die bestimmten CPX-Indizes in dB anzugeben. Die Berechnung des CPX-Index erfolgt jedoch auf Basis von gemessenen, A-bewerteten Schalldruckpegeln.

2. Eine Erhöhung des CPX-Index um 3 dB entspricht der Verdopplung der Schallleistung der jeweiligen Schallquelle. Nach einem vereinfachten Modell in [8] (Diagramm I) ist dies in etwa einer Verdopplung der Verkehrsstärke gleichzusetzen.

3. Eine Erhöhung des CPX-Index um 6 dB entspricht der Verdopplung des gemessenen, physikalischen Schalldrucks. Nach einem vereinfachten Modell in [8] (Diagramm I) ist dies in etwa einer Vervierfachung der Verkehrsstärke gleichzusetzen.

4. Eine Erhöhung des CPX-Index um 10 dB entspricht der Verdopplung des vom Menschen empfundenen Schalldrucks. Für genaue Aussagen zum frequenzabhängig-empfundenen Schalldruck sind jedoch weitere psychoakustische Untersuchungen nach E. Zwicker notwendig.

6.1 Referenzgeschwindigkeit 50 km/h

Leichter Verkehr:

Asphaltbeläge: Abbildung 1 zeigt, dass sich die CPXL-Indizes für die untersuchten Asphaltbeläge, mit einem durchschnittlichen Wert von 90,6 dB, nur um $\leq$ 0,3 dB unterscheiden. Für leichten Verkehr sind die Asphaltbeläge hinsichtlich der entstehenden Reifen-Rollgeräusche somit als untereinander gleichwertig anzusehen.

Pflasterbeläge: Als Pflasterbelag mit dem geringsten CPXL-Index von 94,9 dB wurde innerhalb dieser Untersuchungen das Betonverbundpflaster ohne Fase bestimmt. Den höchsten CPXL-Index erbrachte das Naturstein-Großpflaster Mikrodiorit/Mikrograbbo mit 97,1 dB.

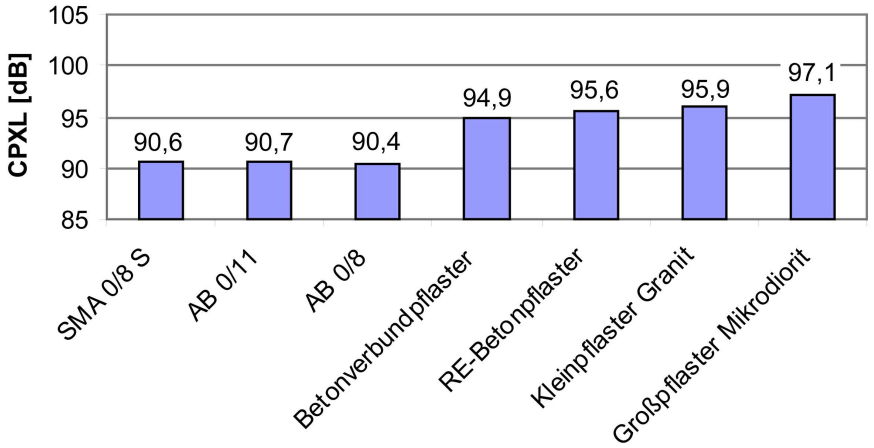


Abbildung 1: CPXL-Indizes (leichter Verkehr) der Straßenbeläge bei einer Referenzgeschwindigkeit von 50 km/h

Schwerer Verkehr:

Asphaltbeläge: Abbildung 2 zeigt, dass die CPXH-Indizes für die untersuchten Asphaltbeläge SMA 0/8 S und AB 0/11 mit 89,1 dB und 89,4 dB untereinander gleichwertig sind. Im Vergleich dazu ergab die Messung am Asphaltbelag AB 0/8 für schweren Verkehr einen um 1,2 dB höheren CPXH-Index.

Pflasterbeläge: Als Pflasterbelag mit dem geringsten CPXH-Index von 90,8 dB wurde innerhalb dieser Untersuchungen das Betonverbundpflaster ohne Fase bestimmt. Die CPXH-Indizes der anderen Pflasterbeläge sind um 0,3 dB - 2,1 dB größer.

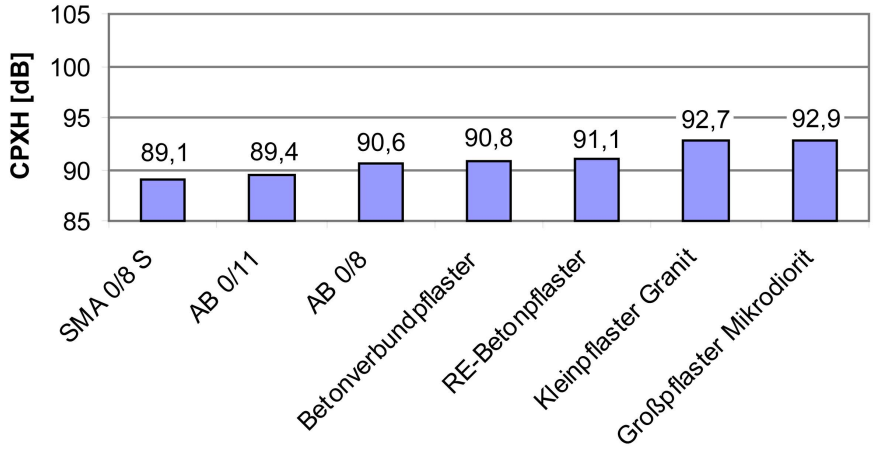


Abbildung 2: CPXH-Indizes (schwerer Verkehr) der Straßenbeläge bei einer Referenzgeschwindigkeit von 50 km/h

6.2 Referenzgeschwindigkeit 30 km/h

Leichter Verkehr:

Asphaltbeläge: Aus den CPXL-Indizes in Abbildung 3 lässt sich erkennen, dass die Asphaltbeläge bei leichtem Verkehr auch bei einer Referenzgeschwindigkeit von 30 km/h hinsichtlich der entstehenden Reifen-Rollgeräusche als untereinander gleichwertig einzustufen sind. Dies kann durch den linearen Zusammenhang zwischen gemessenem Rollgeräuschpegel und logarithmisch aufgetragener Rollgeschwindigkeit des Reifens erklärt werden ($L_p \sim lg(v/v_{ref})$), z.B. [4].
Die CPXL-Indizes der untersuchten Asphaltbeläge liegen für die Referenzgeschwindigkeit von 30 km/h im Mittel 7,6 dB unter denen für eine Referenzgeschwindigkeit von 50 km/h. Wie einführend bemerkt, entspricht dies in etwa der Verdopplung des gemessenen, physikalischen Schalldrucks und somit der Vervierfachung der Schallleistung.

Pflasterbeläge: Auch bei den untersuchten Pflasterbeläge kommt es durch die Senkung der Referenzgeschwindigkeit auf 30 km/h zu keiner Veränderung der Rangfolge bei der Beurteilung von leichtem Verkehr.
Die CPXL-Indizes der untersuchten Pflasterbeläge liegen für die Referenzgeschwindigkeit von 30 km/h im Mittel 8,6 dB unter denen für eine Referenzgeschwindigkeit von 50 km/h.

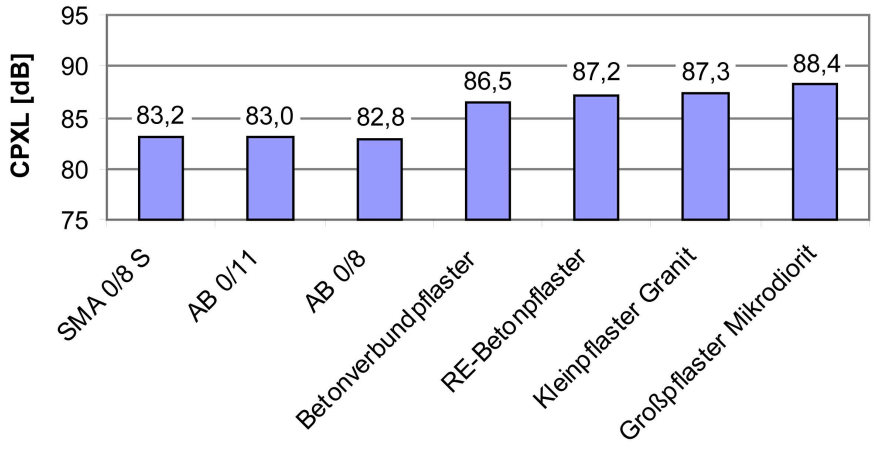


Abbildung 3: CPXL-Indizes (leichter Verkehr) der Straßenbeläge bei einer Referenzgeschwindigkeit von 30 km/h

6.3 Einordnung Asphalt-Pflaster

Innerhalb dieser Studie zeigte sich, dass die CPXL-Indizes der untersuchten Pflasterbeläge für beide Referenzgeschwindigkeiten von 50 km/h und 30 km/h höhere Werte annehmen als die der Asphaltbeläge.
Die Auswahl der Teststrecken innerhalb der Untersuchung kann jedoch nicht als repräsentativ angesehen werden. Der Literatur ist zu entnehmen, dass für Pflasterbeläge keine allgemeine Aussage zum Lärmverhalten getroffen werden kann. Untersuchungen in [5] und [6] haben gezeigt, dass der Rollgeräuschpegel stark von der Verlegeart und der Pflasterform abhängt. Durch fachgerechten geraden Einbau von Pflasterbelägen ohne Fase oder auch diagonalen Einbau von Pflasterbelägen mit geringer Fase können bessere oder gleichwertige Ergebnisse im Vergleich zu Asphaltbelägen erzielt werden ([5]: Belag Decorpflaster oder COLOC ohne Fase; [6]: Doppel-T-Verbund ohne Fase oder Rechteck glatt ohne Fase).
Neben diesen Studien existieren jedoch auch Untersuchungen, bei denen die dort betrachteten Pflasterbeläge im Vergleich zu den Asphaltbelägen einen höheren CPX-Index verursachten (TUG in [4], S. 160). Auch bei der Anwendung des Prädiktionsmodells Nordic (s.[4], Nord1996, S. 410), zur Vorhersage des Reifen-Fahrbahngeräuschs, ist anhand der Korrekturwerte eine Vergrößerung des Schalldruckpegels bei Pflasterbelägen gegenüber Asphaltbelägen zu erkennen.
Im Gegensatz zur Close-Proximity-Methode kann mit Hilfe psychoakustischer Verfahren (Bestimmung der Lautheit nach E. Zwicker, [7]) die vom Menschen wahrgenommene Lautstärke des Reifen-Rollgeräuschs bewertet werden. Diese Verfahren sind von Bedeutung, wenn es darum geht, eine Aussage zu treffen, wie sehr ein bestimmter Fahrbahnbelag vom Menschen als lauter oder leiser empfunden wird. Aus der Studie [5] ist ersichtlich, dass sich die Rangfolge der Fahrbahnbeläge hinsichtlich des Reifen-Rollgeräuschs nur geringfügig unterscheidet. Um konkrete Aussagen darüber treffen zu können, ist die Allgemeingültigkeit dieser Studie zu prüfen. Gegebenenfalls sind umfassende psychoakustische Untersuchungen durchzuführen.

7 Anhang

Abbildung 4: Profile der Testreifen: von links nach rechts: Testreifen A und D

Abbildung 5: Links: Zugfahrzeug mit Messanhänger; Rechts: Detailansicht Messanhänger

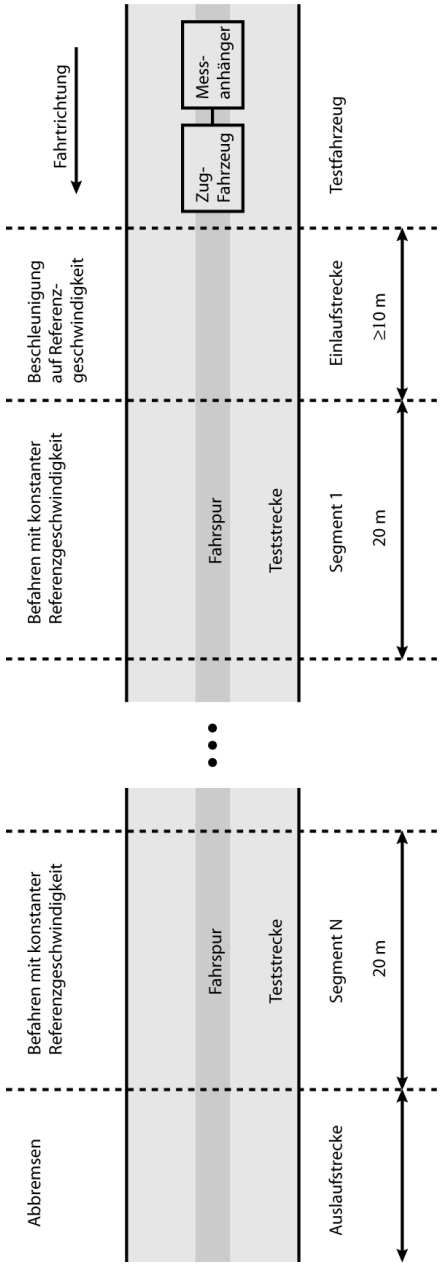


Abbildung 6: Messaufbau: Teststrecke mit Testfahrzeug

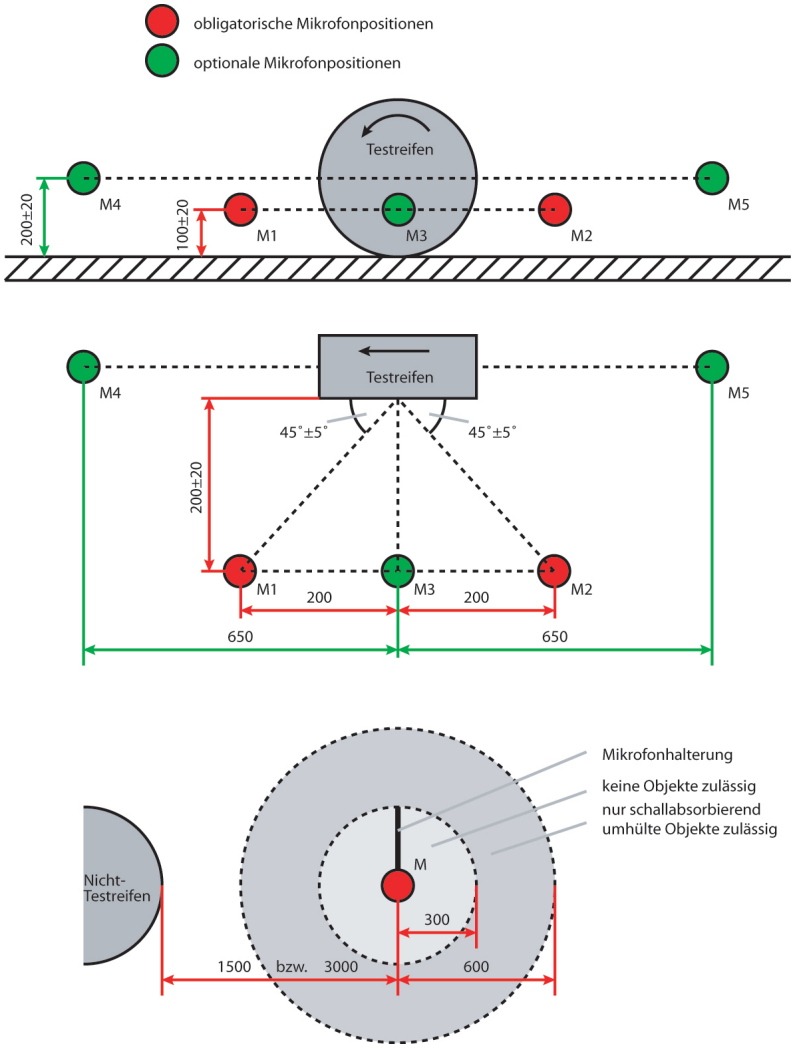


Abbildung 7: Mikrofonpositionen Messanhänger, Maße in mm

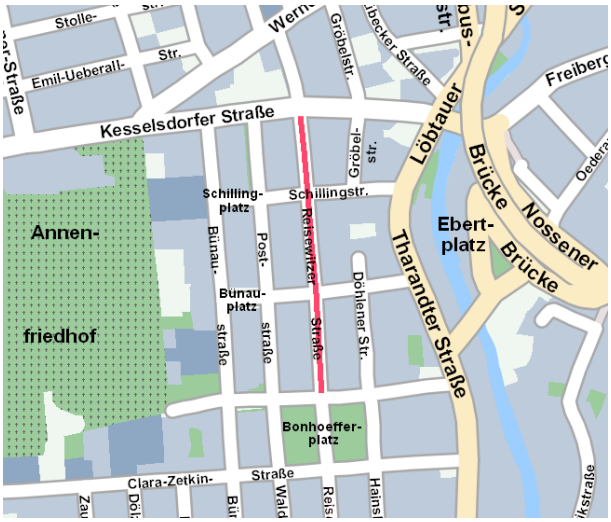


Abbildung 8: Splittmastixasphalt 0/8 S: Reisewitzer Str. zwischen Bonhoefferplatz und Kesselsdorfer Straße

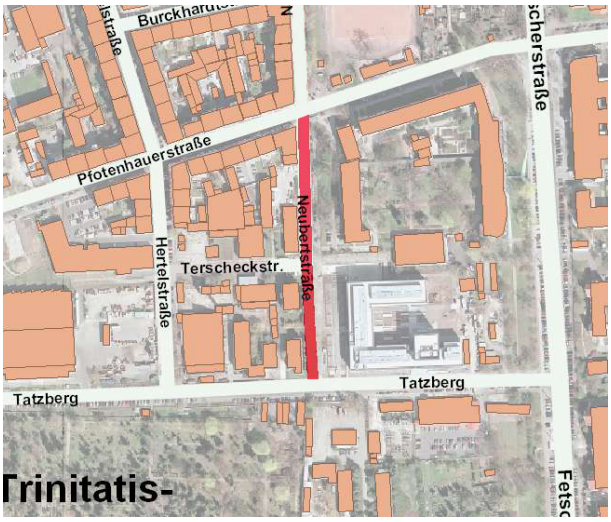


Abbildung 9: Asphaltbeton 0/11: Neubertstraße zwischen Pfotenhauerstraße und Tatzberg

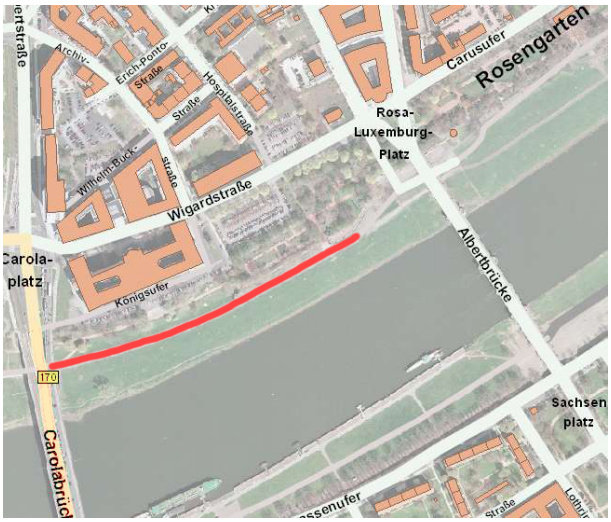


Abbildung 10: Asphaltbeton 0/8: Elberadweg zwischen Carolabrücke und Albertbrücke

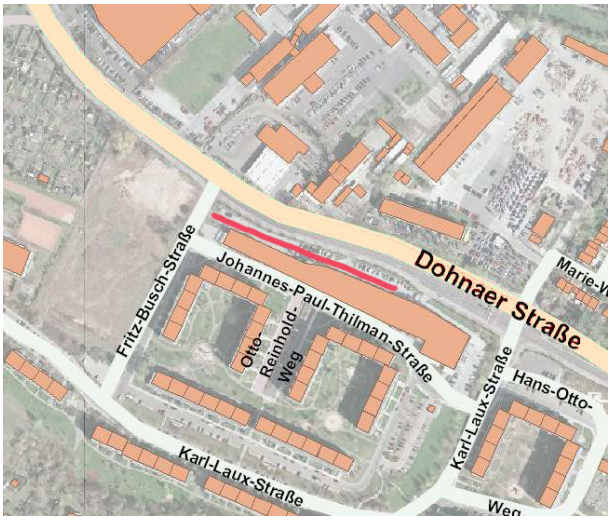


Abbildung 11: Betonverbundpflaster ohne Fase: Dohnaer Straße, Ecke Fritz-Busch-Straße, Einkaufscenter Leubnitztreff, Parkplatz außerhalb Parkbuchten

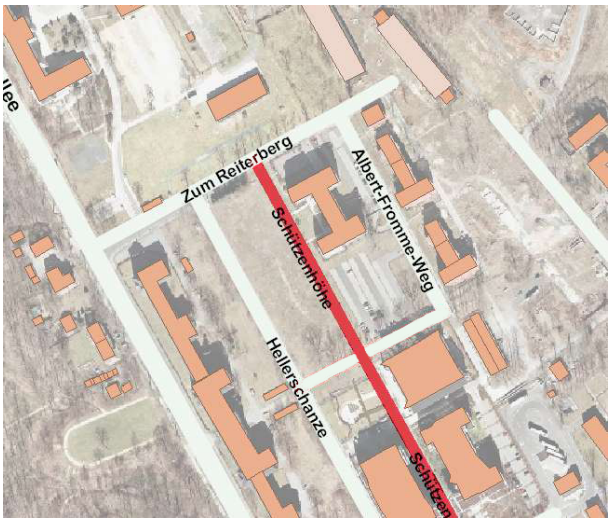


Abbildung 12: Rechteck-Betonpflaster mit Fase: Schützenhöhe, Kassenzahnärztliche Vereinigung (KZV)

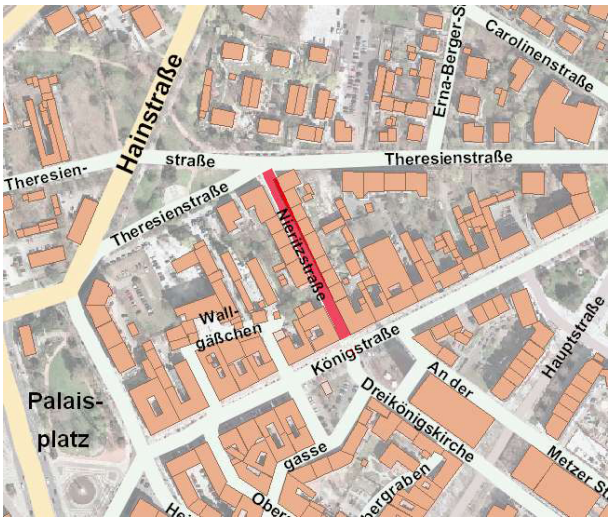


Abbildung 13: Naturstein-Kleinpflaster Granit: Nieritzstraße, Ecke Königstraße

Abbildung 14: Naturstein-Großpflaster Mikrodiorit/Mikrograbbo: Königstraße zwischen Albertplatz und Nieritzstraße

Rollgeräuschmessung in Anlehnung an ISO/CD 11819-2

Beurteilung des Einflusses von Straßenoberflächen auf die Verkehrsgeräusche

Auftraggeber: Straßenbaulabor TU Dresden
Auftragnehmer: Ges. f. Akustikforschung Dresden mbH
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Jörn Hübelt
Dipl.-Ing. Christian Schulze
Prüfdatum: 14.10.2005
Bericht Nr.: 0081-01

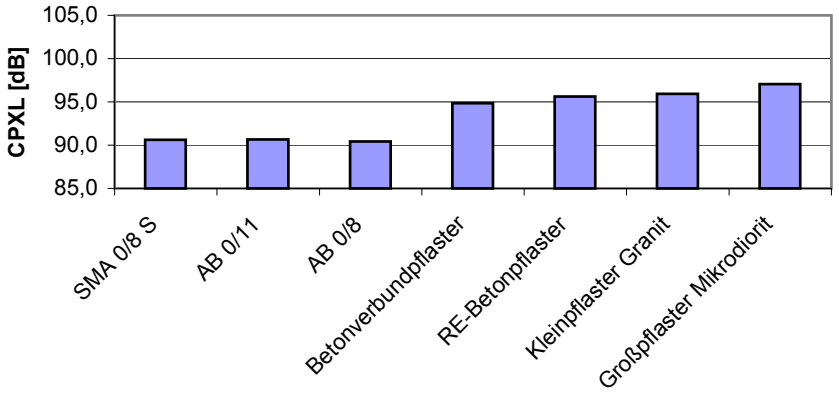
AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

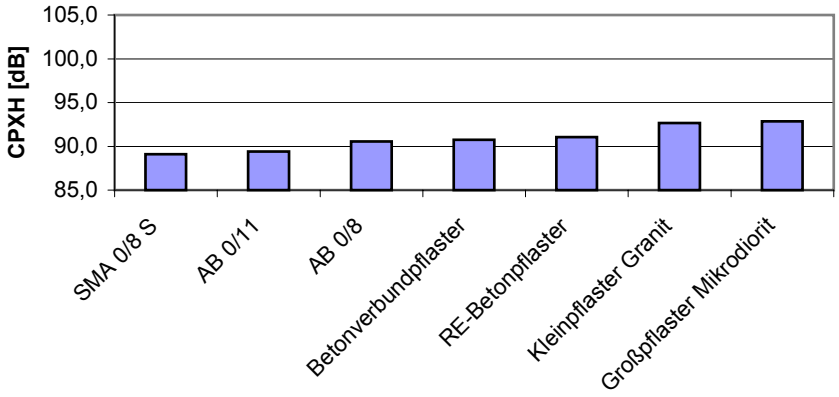
Messung:

Testreifen: A, D
Referenzgeschwindigkeit: 50 km/h
Geschwindigkeitskonstante B: 35

Ergebnisse:

Fahrbahnbelag	Teststrecke	L_A [dB]	L_D [dB]	CPXL [dB]	CPXH [dB]	CPXI [dB]
SMA 0/8 S	Reisewitzer Str.	89,6	89,1	90,6	89,1	89,9
AB 0/11	Neubertstr.	89,7	89,4	90,7	89,4	90,0
AB 0/8	Elberadweg	89,4	90,6	90,4	90,6	90,5
Betonverbundpflaster	Leubnitztreff	93,9	90,8	94,9	90,8	92,8
RE-Betonpflaster	Schützenhöhe	94,6	91,1	95,6	91,1	93,3
Kleinpflaster Granit	Nieritzstr.	94,9	92,7	95,9	92,7	94,3
Großpflaster Mikrodiorit	Königstr.	96,1	92,9	97,1	92,9	95,0





Unterschrift:

Datum: 18.11.2005

Rollgeräuschmessung in Anlehnung an ISO/CD 11819-2 RS 0(8)

Beurteilung des Einflusses von Straßenoberflächen auf die Verkehrsgeräusche

Auftraggeber: Straßenbaulabor TU Dresden
Auftragnehmer: Ges. f. Akustikforschung Dresden mbH
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Jörn Hübelt
Dipl.-Ing. Christian Schulze
Prüfdatum: 14.10.2005
Bericht Nr.: 0081-01

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Teststrecke:

Lage: Dresden, Reisewitzer Straße
Oberfläche: Splittmastixasphalt 0/8 S (SMA 0/8 S)
Baujahr: 09/2002
Bauklasse: keine Angaben
Bindemittel: 50/70

Messung:

Testreifen:	A, D
Durchführungen (Runs):	4, 4
Referenzgeschwindigkeit:	50 km/h
Geschwindigkeitskonstante B:	35

Ergebnisse:

Rollgeräuschpegel Reifen A:	L_{A1-4} =	89,6	dB
Rollgeräuschpegel Reifen D:	L_{D1-4} =	89,1	dB

Bewertung (CPX-Index):

Bewertung leichten Verkehrs:	CPXL =	90,6	dB
Bewertung schweren Verkehrs:	CPXH =	89,1	dB
Bewertung gemischten Verkehrs:	CPXI =	89,9	dB

Datum: 18.11.2005

Unterschrift:

Messung:

Ort:	Reisewitzer Straße
Testreifen:	A
Run:	1

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

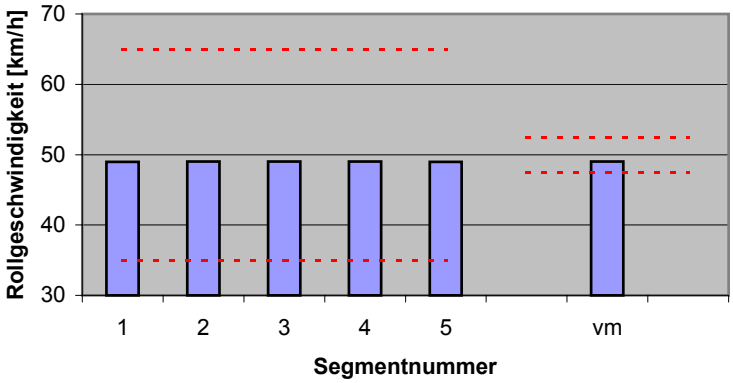
Witterung:

Lufttemperatur:	13°C
rel. Luftfeuchte:	80%
Luftdruck:	1028 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

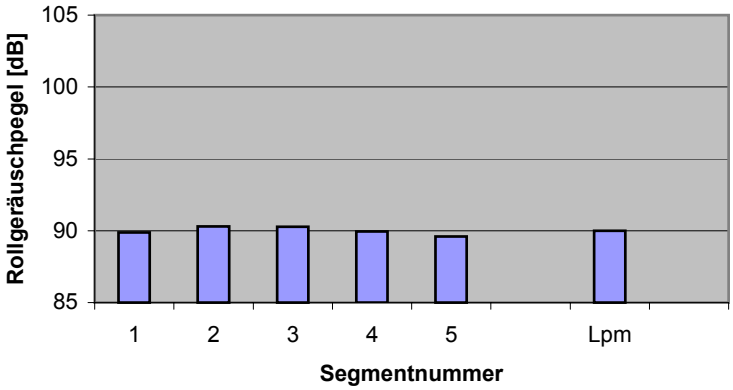
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 49,0 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

$L_{pm} = L_{A1}$ = 90,0 dB



Messung:

Ort:	Reisewitzer Straße
Testreifen:	A
Run:	2

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

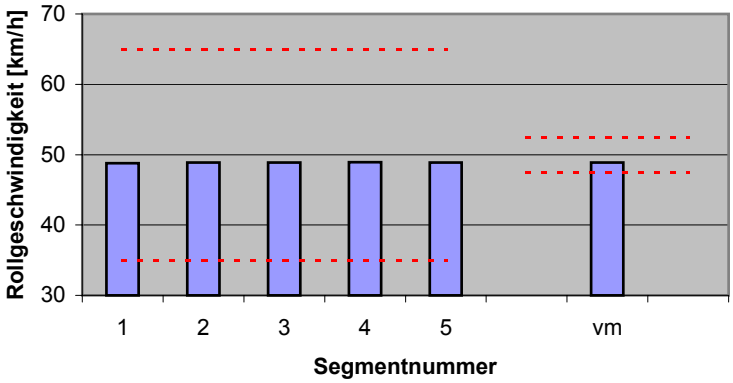
Witterung:

Lufttemperatur:	13°C
rel. Luftfeuchte:	80%
Luftdruck:	1028 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

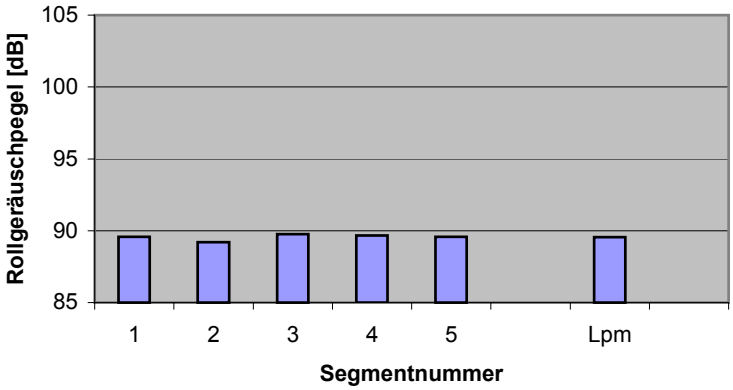
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 48,9 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

L_{pm} = L_{A2} = 89,6 dB



Messung:

Ort:	Reisewitzer Straße
Testreifen:	A
Run:	3

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

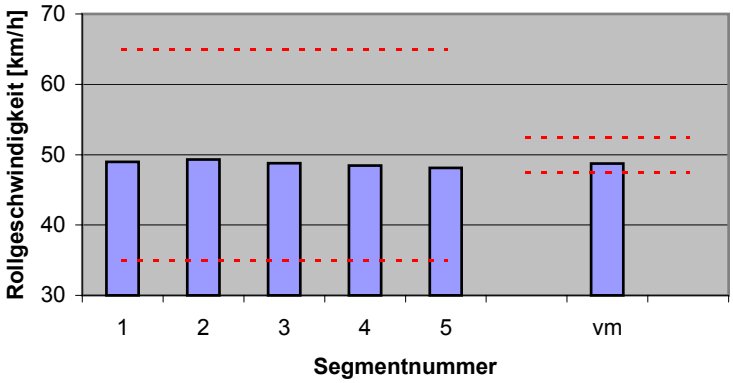
Witterung:

Lufttemperatur:	13°C
rel. Luftfeuchte:	80%
Luftdruck:	1028 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

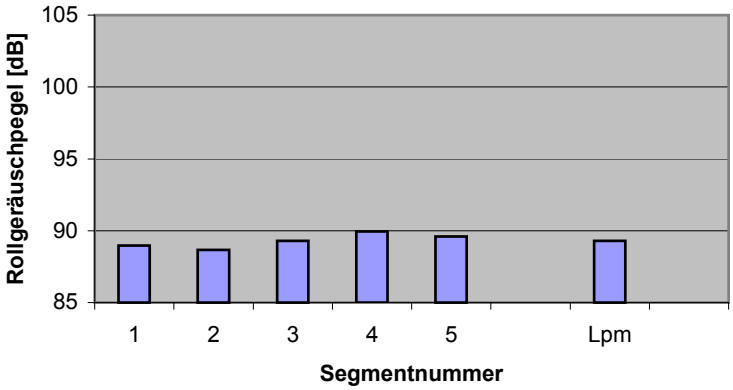
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 48,7 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

$L_{pm} = L_{A3}$ = 89,3 dB



AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Messung:

Ort:	Reisewitzer Straße
Testreifen:	A
Run:	4

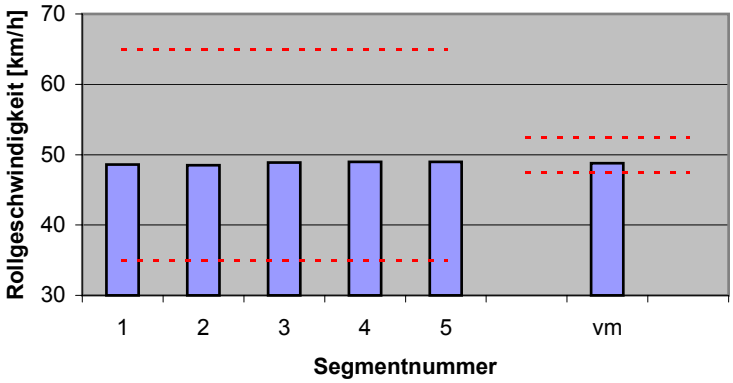
Witterung:

Lufttemperatur:	13°C
rel. Luftfeuchte:	80%
Luftdruck:	1028 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

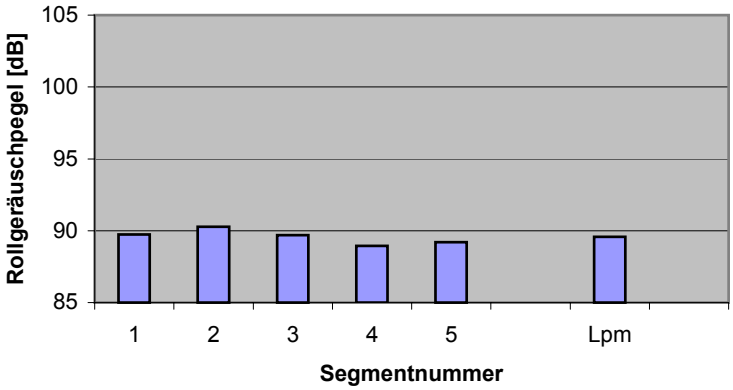
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 48,8 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

$L_{pm} = L_{A4}$ = 89,6 dB



Messung:

Ort:	Reisewitzer Straße
Testreifen:	D
Run:	1

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

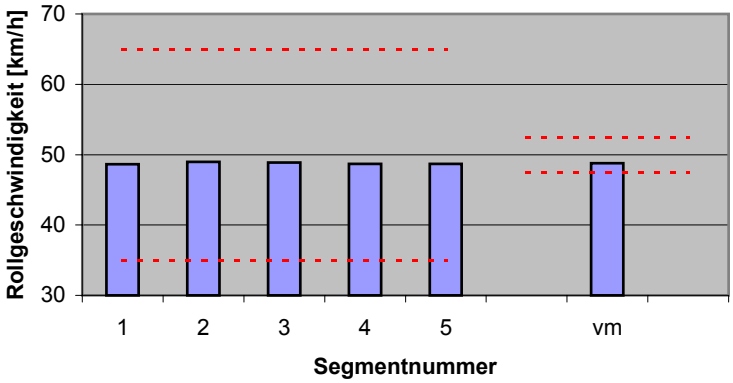
Witterung:

Lufttemperatur:	12°C
rel. Luftfeuchte:	81%
Luftdruck:	1028 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

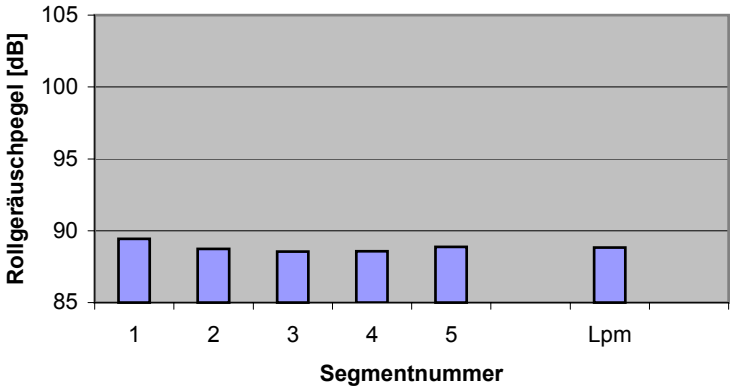
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 48,8 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

L_{pm} = L_{D1} = 88,8 dB



AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Messung:

Ort:	Reisewitzer Straße
Testreifen:	D
Run:	2

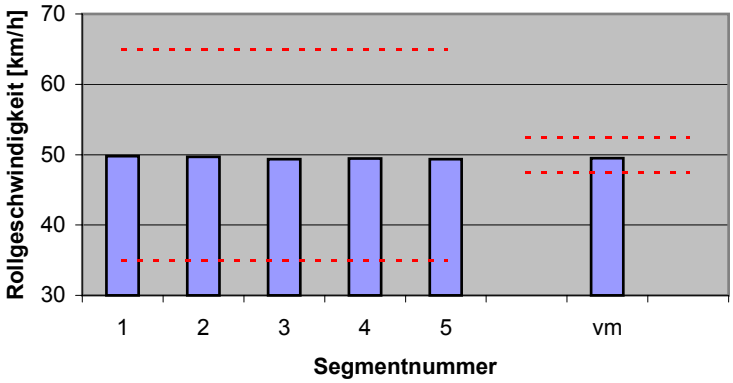
Witterung:

Lufttemperatur:	12°C
rel. Luftfeuchte:	81%
Luftdruck:	1028 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

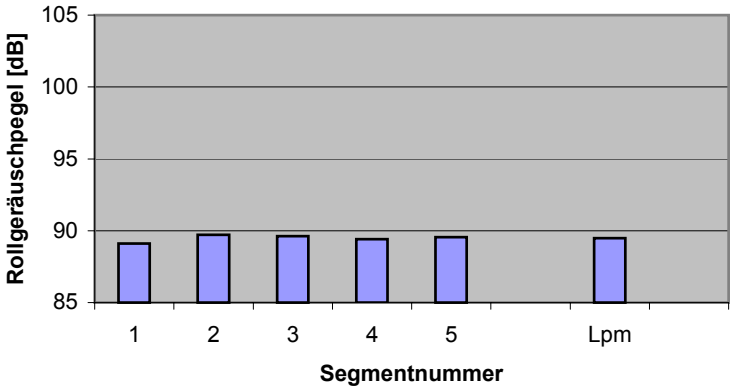
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 49,5 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

L_{pm} = L_{D2} = 89,5 dB



Messung:

Ort:	Reisewitzer Straße
Testreifen:	D
Run:	3

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

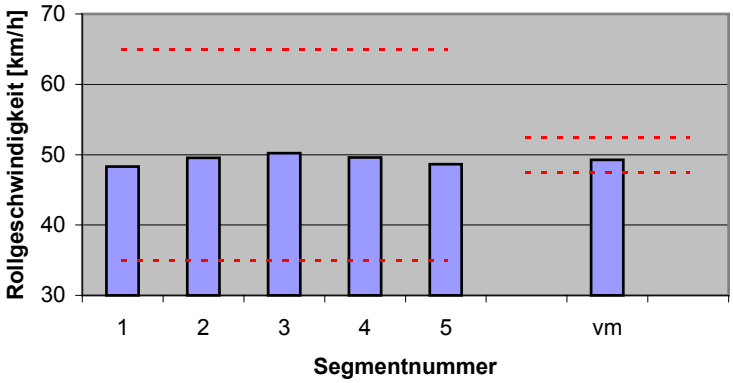
Witterung:

Lufttemperatur:	12°C
rel. Luftfeuchte:	81%
Luftdruck:	1028 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

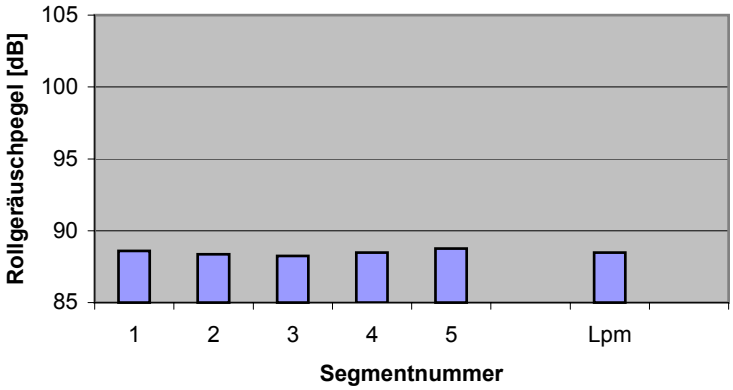
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 49,3 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

L_{pm} = L_{D3} = 88,5 dB



Messung:

Ort:	Reisewitzer Straße
Testreifen:	D
Run:	4

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

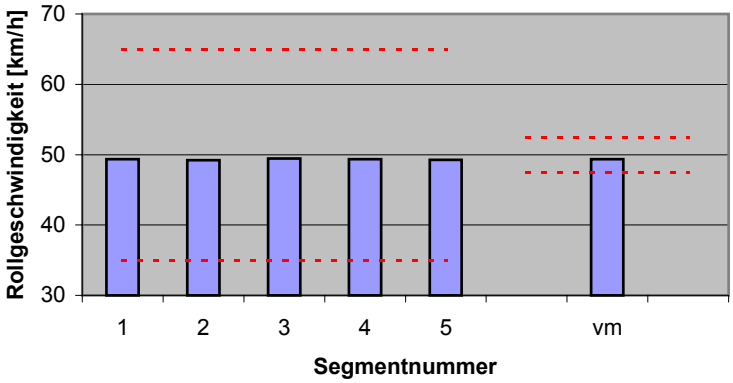
Witterung:

Lufttemperatur:	12°C
rel. Luftfeuchte:	81%
Luftdruck:	1028 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

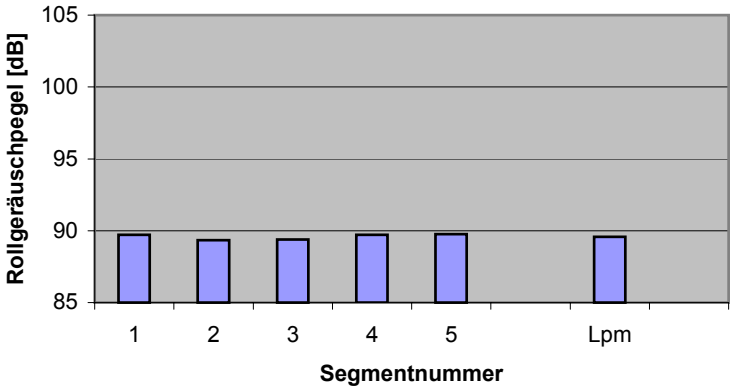
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 49,3 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

L_{pm} = L_{D4} = 89,6 dB



Rollgeräuschmessung in Anlehnung an ISO/CD 11819-2 NS 0(4)

Beurteilung des Einflusses von Straßenoberflächen auf die Verkehrsgeräusche

Auftraggeber: Straßenbaulabor TU Dresden
Auftragnehmer: Ges. f. Akustikforschung Dresden mbH
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Jörn Hübelt
Dipl.-Ing. Christian Schulze
Prüfdatum: 14.10.2005
Bericht Nr.: 0081-01

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Teststrecke:

Lage: Dresden, Neubertstraße
Oberfläche: Asphaltbeton 0/11 (AB 0/11)
Baujahr: 06/2005
Bauklasse: IV
Bindemittel: 70/100

Messung:

Testreifen:	A, D
Durchführungen (Runs):	2, 2
Referenzgeschwindigkeit:	50 km/h
Geschwindigkeitskonstante B:	35

Ergebnisse:

Rollgeräuschpegel Reifen A:	L_{A1-2} =	89,7	dB
Rollgeräuschpegel Reifen D:	L_{D1-2} =	89,4	dB

Bewertung (CPX-Index):

Bewertung leichten Verkehrs:	CPXL =	90,7	dB
Bewertung schweren Verkehrs:	CPXH =	89,4	dB
Bewertung gemischten Verkehrs:	CPXI =	90,0	dB

Datum: 18.11.2005

Unterschrift:

Messung:

Ort:	Neubertstraße
Testreifen:	A
Run:	1

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

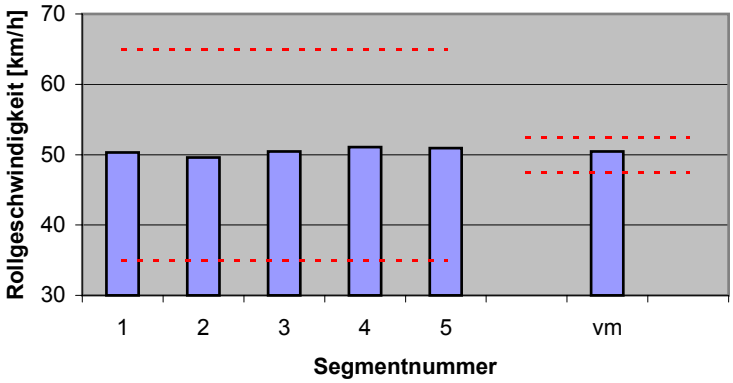
Witterung:

Lufttemperatur:	13°C
rel. Luftfeuchte:	82%
Luftdruck:	1028 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

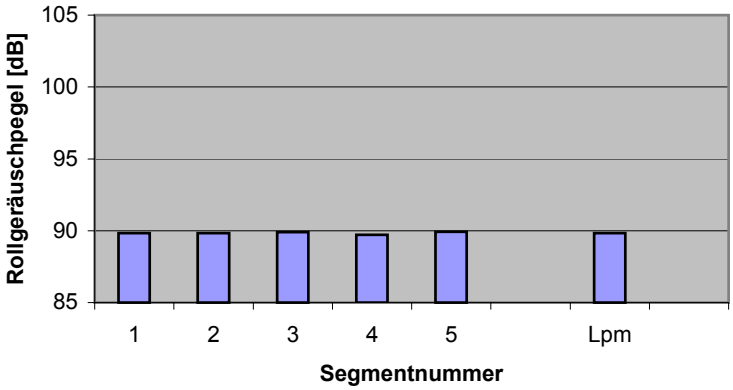
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 50,5 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

L_{pm} = L_{A1} = 89,8 dB



Messung:

Ort:	Neubertstraße
Testreifen:	A
Run:	2

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

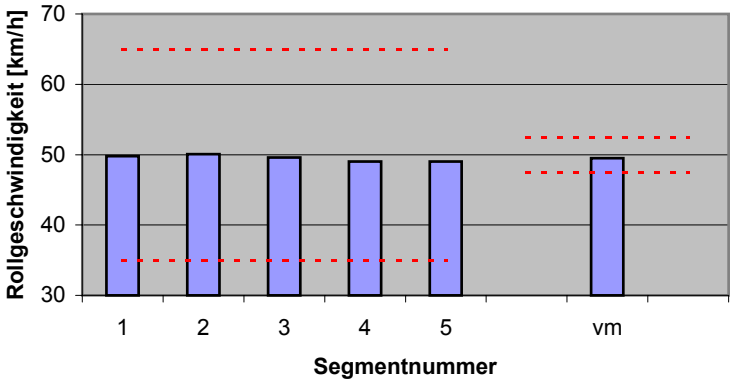
Witterung:

Lufttemperatur:	13°C
rel. Luftfeuchte:	82%
Luftdruck:	1028 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

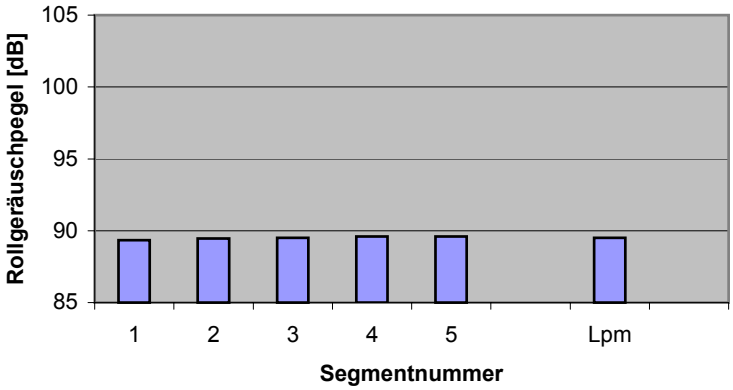
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 49,5 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

L_{pm} = L_{A2} = 89,5 dB



Messung:

Ort:	Neubertstraße
Testreifen:	D
Run:	1

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

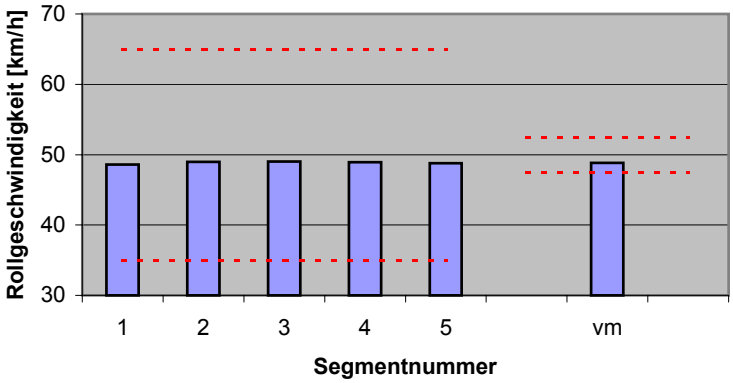
Witterung:

Lufttemperatur:	13°C
rel. Luftfeuchte:	82%
Luftdruck:	1028 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

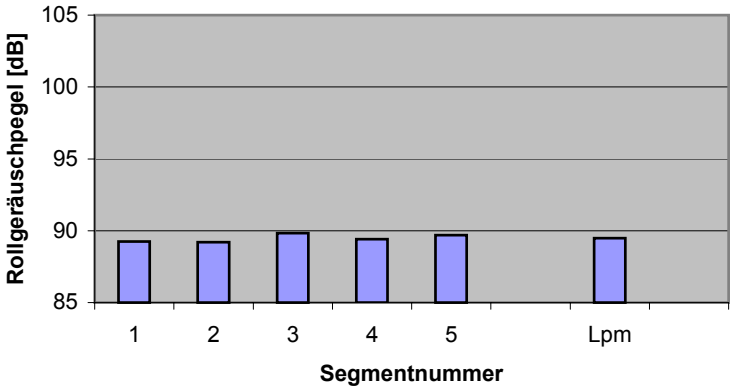
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 48,8 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

L_{pm} = L_{D1} = 89,5 dB



AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Messung:

Ort:	Neubertstraße
Testreifen:	D
Run:	2

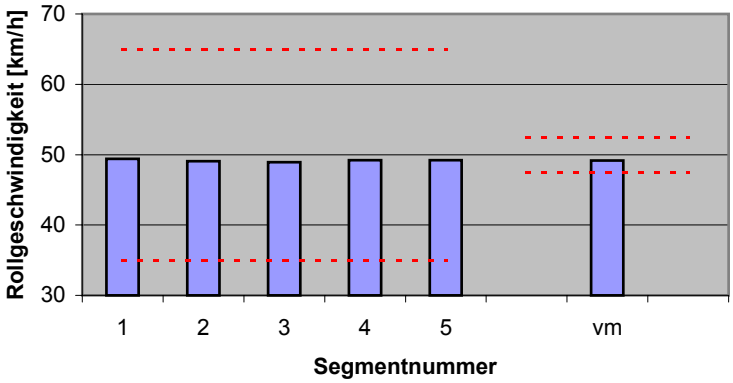
Witterung:

Lufttemperatur:	13°C
rel. Luftfeuchte:	82%
Luftdruck:	1028 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

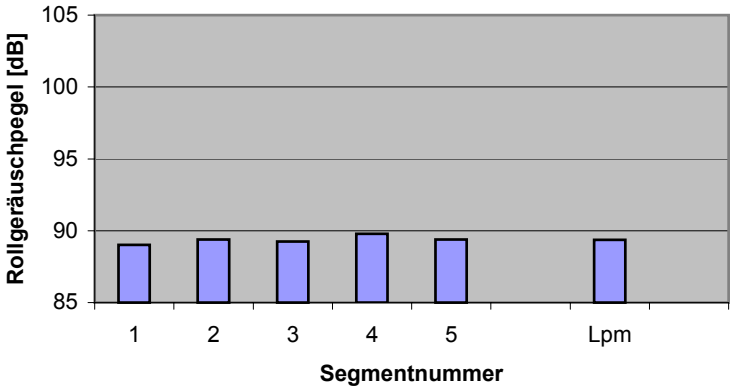
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 49,2 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

L_{pm} = L_{D2} = 89,4 dB



Rollgeräuschmessung in Anlehnung an ISO/CD 11819-2 ER 0(4)

Beurteilung des Einflusses von Straßenoberflächen auf die Verkehrsgeräusche

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Auftraggeber: Straßenbaulabor TU Dresden
Auftragnehmer: Ges. f. Akustikforschung Dresden mbH
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Jörn Hübelt
Dipl.-Ing. Christian Schulze
Prüfdatum: 15.10.2005
Bericht Nr.: 0081-01

Teststrecke:

Lage: Dresden, Elberadweg
Oberfläche: Asphaltbeton 0/8 (AB 0/8)
Baujahr: 10/2004
Bauklasse: keine Angaben
Bindemittel: 70/100

Messung:

Testreifen:	A, D
Durchführungen (Runs):	2, 2
Referenzgeschwindigkeit:	50 km/h
Geschwindigkeitskonstante B:	35

Ergebnisse:

Rollgeräuschpegel Reifen A:	L_{A1-2} =	89,4	dB
Rollgeräuschpegel Reifen D:	L_{D1-2} =	90,6	dB

Bewertung (CPX-Index):

Bewertung leichten Verkehrs:	CPXL =	90,4	dB
Bewertung schweren Verkehrs:	CPXH =	90,6	dB
Bewertung gemischten Verkehrs:	CPXI =	90,5	dB

Datum: 18.11.2005

Unterschrift:

Messung:

Ort:	Elberadweg
Testreifen:	A
Run:	1

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

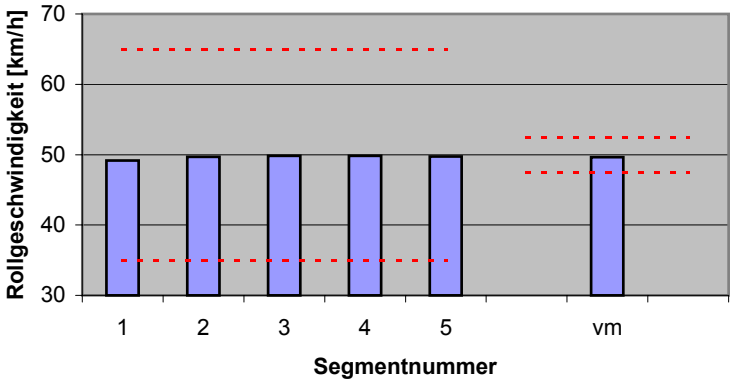
Witterung:

Lufttemperatur:	13°C
rel. Luftfeuchte:	80%
Luftdruck:	1030 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

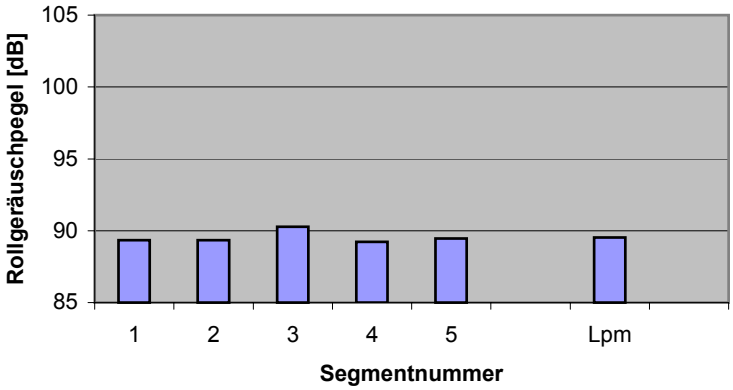
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 49,7 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

L_{pm} = L_{A1} = 89,5 dB



AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Messung:

Ort:	Elberadweg
Testreifen:	A
Run:	2

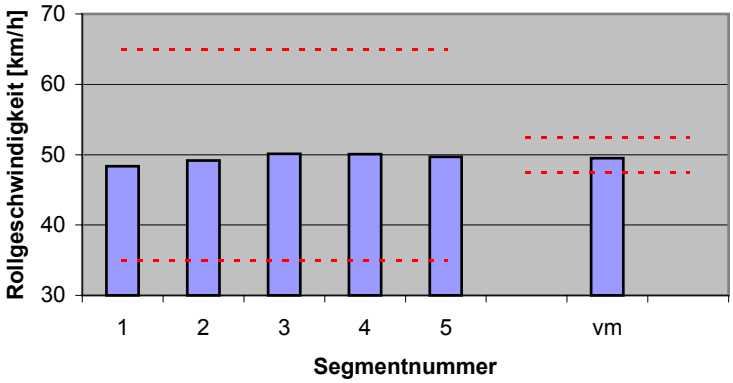
Witterung:

Lufttemperatur:	13°C
rel. Luftfeuchte:	80%
Luftdruck:	1030 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

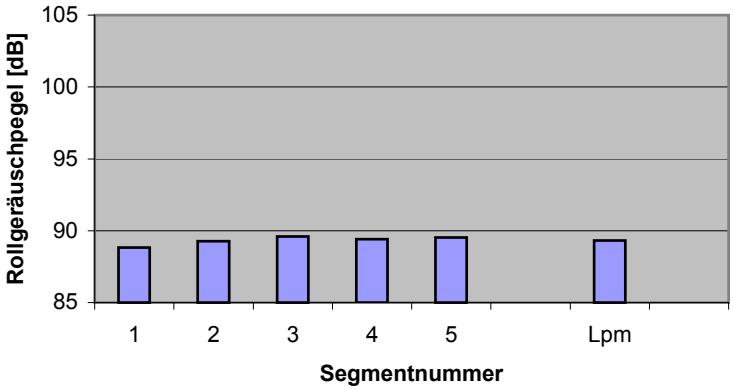
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 49,5 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

L_{pm} = L_{A2} = 89,3 dB



AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Messung:

Ort:	Elberadweg
Testreifen:	D
Run:	1

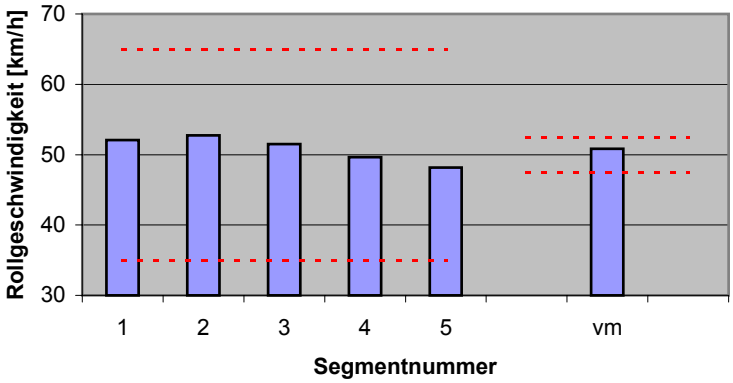
Witterung:

Lufttemperatur:	13°C
rel. Luftfeuchte:	80%
Luftdruck:	1030 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

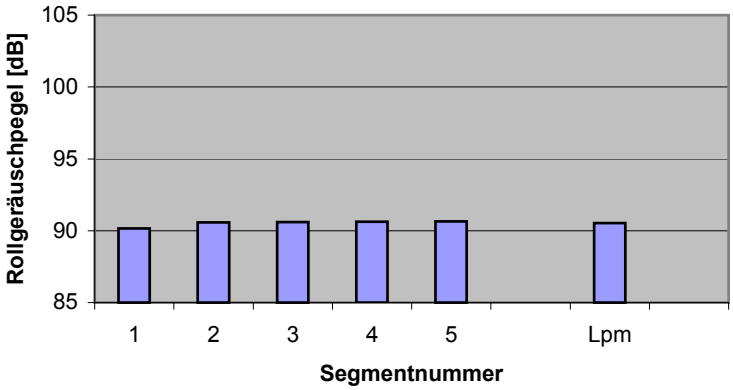
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 50,8 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

$L_{pm} = L_{D1}$ = 90,5 dB



AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Messung:

Ort:	Elberadweg
Testreifen:	D
Run:	2

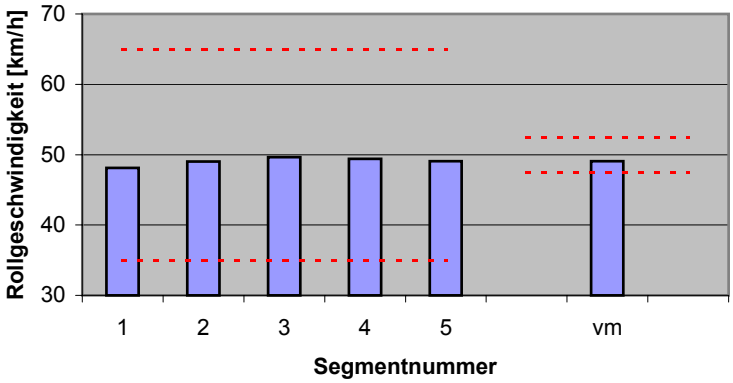
Witterung:

Lufttemperatur:	13°C
rel. Luftfeuchte:	80%
Luftdruck:	1030 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

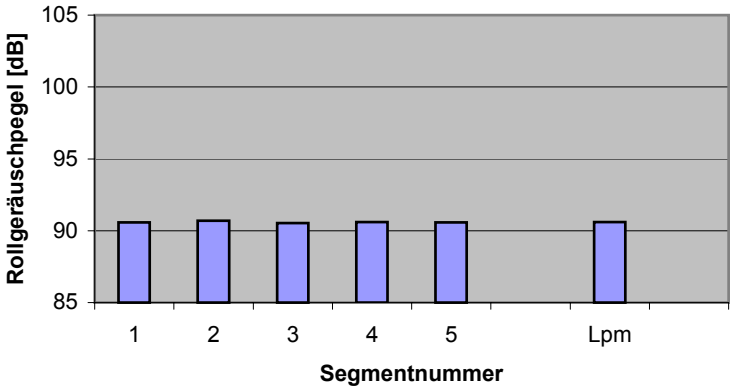
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 49,0 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

L_{pm} = L_{D2} = 90,6 dB



Rollgeräuschmessung in Anlehnung an ISO/CD 11819-2 LT 0(4)

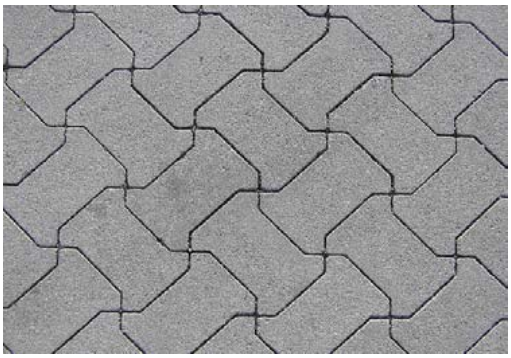
Beurteilung des Einflusses von Straßenoberflächen auf die Verkehrsgeräusche

Auftraggeber: Straßenbaulabor TU Dresden
Auftragnehmer: Ges. f. Akustikforschung Dresden mbH
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Jörn Hübelt
Dipl.-Ing. Christian Schulze
Prüfdatum: 14.10.2005
Bericht Nr.: 0081-01

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Teststrecke:

Lage: Dresden, Leubnitztreff
Oberfläche: Betonverbundpflaster ohne Fase
Baujahr: keine Angaben
Bauklasse: keine Angaben
Bauart: Diagonalpflasterung (45°)



Messung:

Testreifen:	A, D
Durchführungen (Runs):	2, 2
Referenzgeschwindigkeit:	50 km/h
Geschwindigkeitskonstante B:	35

Ergebnisse:

Rollgeräuschpegel Reifen A:	L_{A1-2} =	93,9	dB
Rollgeräuschpegel Reifen D:	L_{D1-2} =	90,8	dB

Bewertung (CPX-Index):

Bewertung leichten Verkehrs:	CPXL =	94,9	dB
Bewertung schweren Verkehrs:	CPXH =	90,8	dB
Bewertung gemischten Verkehrs:	CPXI =	92,8	dB

Datum: 18.11.2005

Unterschrift:

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Messung:

Ort:	Leubnitztreff
Testreifen:	A
Run:	1

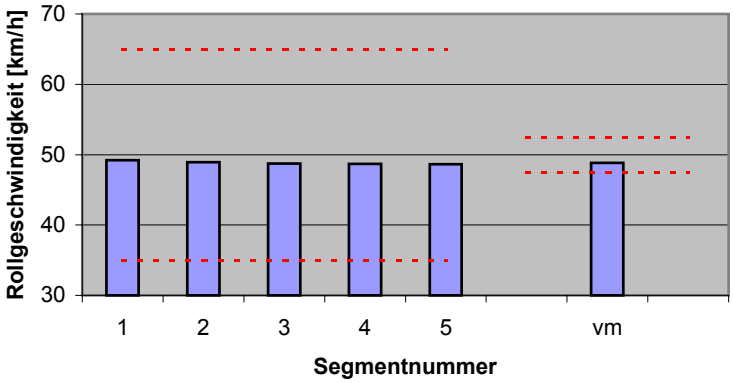
Witterung:

Lufttemperatur:	12°C
rel. Luftfeuchte:	83%
Luftdruck:	1028 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

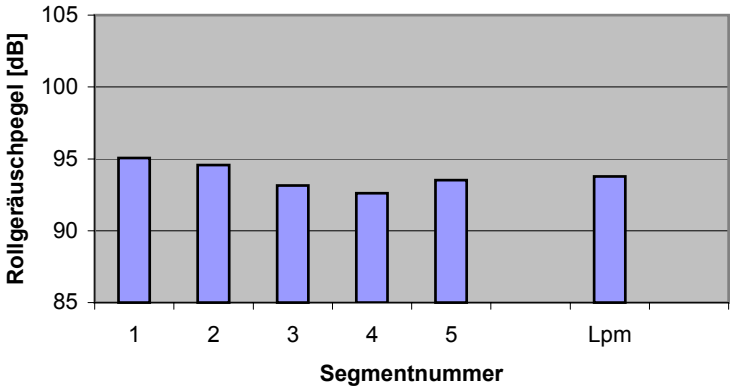
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 48,8 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

L_{pm} = L_{A1} = 93,8 dB



AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Messung:

Ort:	Leubnitztreff
Testreifen:	A
Run:	2

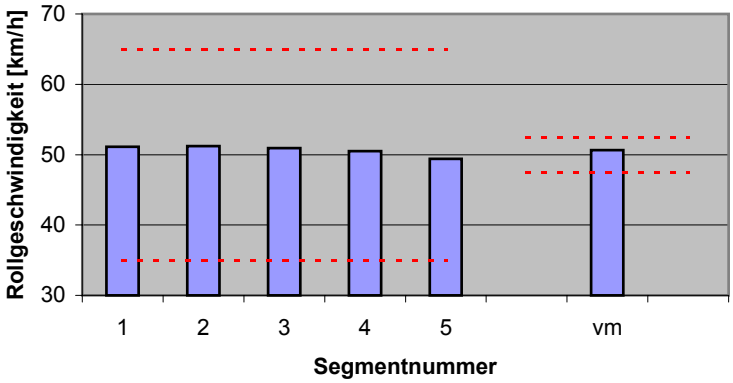
Witterung:

Lufttemperatur:	12°C
rel. Luftfeuchte:	83%
Luftdruck:	1028 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

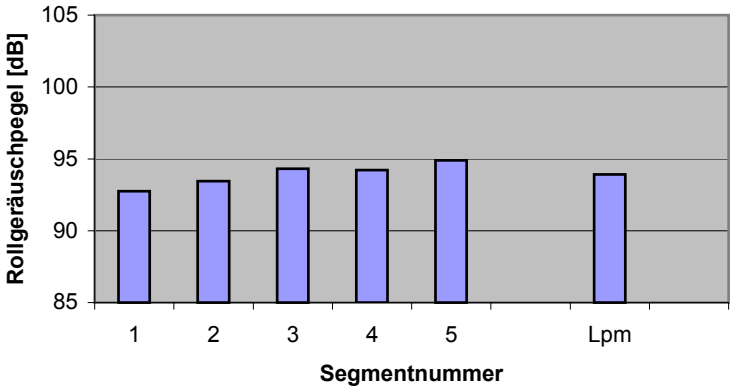
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 50,6 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

$L_{pm} = L_{A2}$ = 93,9 dB



Rollgeräuschmessung in Anlehnung an ISO/CD 11819-2 LT 3(4)

Beurteilung des Einflusses von Straßenoberflächen auf die Verkehrsgeräusche

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Messung:

Ort:	Leubnitztreff
Testreifen:	D
Run:	1

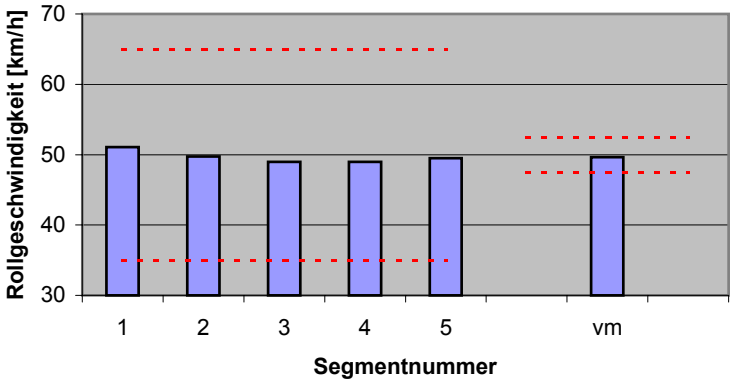
Witterung:

Lufttemperatur:	12°C
rel. Luftfeuchte:	83%
Luftdruck:	1028 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

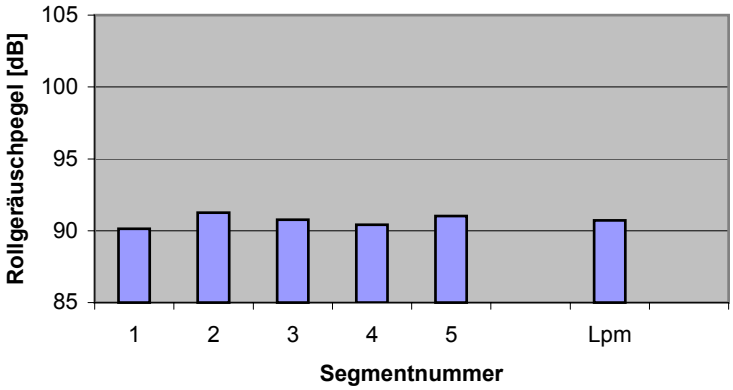
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 49,7 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

L_{pm} = L_{D1} = 90,7 dB



AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Messung:

Ort:	Leubnitztreff
Testreifen:	D
Run:	2

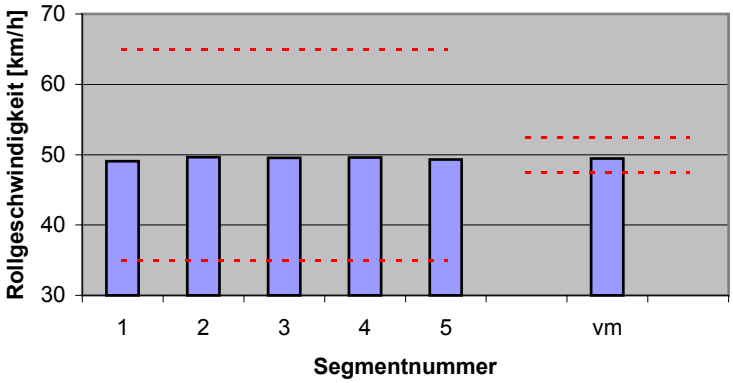
Witterung:

Lufttemperatur:	12°C
rel. Luftfeuchte:	83%
Luftdruck:	1028 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

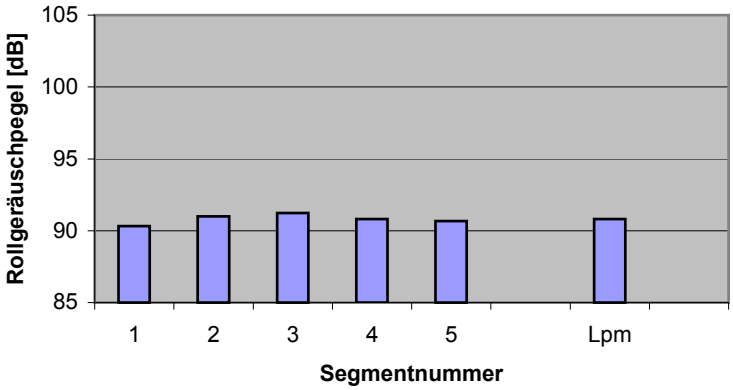
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 49,4 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

L_{pm} = L_{D2} = 90,8 dB



Rollgeräuschmessung in Anlehnung an ISO/CD 11819-2 SH 0(4)

Beurteilung des Einflusses von Straßenoberflächen auf die Verkehrsgeräusche

Auftraggeber: Straßenbaulabor TU Dresden
Auftragnehmer: Ges. f. Akustikforschung Dresden mbH
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Jörn Hübelt
Dipl.-Ing. Christian Schulze
Prüfdatum: 14.10.2005
Bericht Nr.: 0081-01

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Teststrecke:

Lage: Dresden, Schützenhöhe
Oberfläche: Rechteck-Betonpflaster mit Fase
Baujahr: keine Angaben
Bauklasse: keine Angaben
Bauart: Läuferverband, quer

Messung:

Testreifen:	A, D
Durchführungen (Runs):	2, 2
Referenzgeschwindigkeit:	50 km/h
Geschwindigkeitskonstante B:	35

Ergebnisse:

Rollgeräuschpegel Reifen A:	L_{A1-2} =	94,6	dB
Rollgeräuschpegel Reifen D:	L_{D1-2} =	91,1	dB

Bewertung (CPX-Index):

Bewertung leichten Verkehrs:	CPXL =	95,6	dB
Bewertung schweren Verkehrs:	CPXH =	91,1	dB
Bewertung gemischten Verkehrs:	CPXI =	93,3	dB

Datum: 18.11.2005

Unterschrift:

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Messung:

Ort:	Schützenhöhe
Testreifen:	A
Run:	1

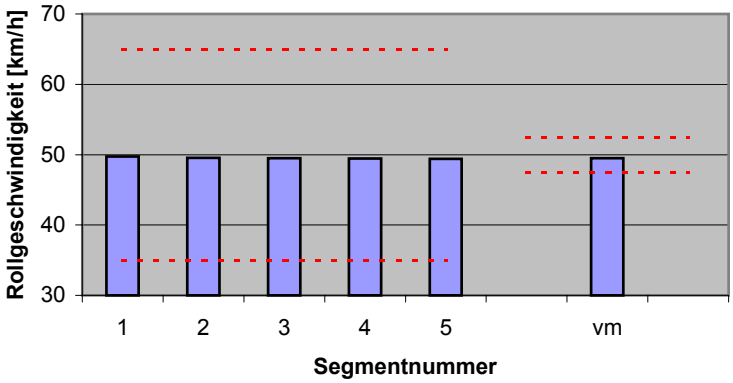
Witterung:

Lufttemperatur:	15°C
rel. Luftfeuchte:	75%
Luftdruck:	1026 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

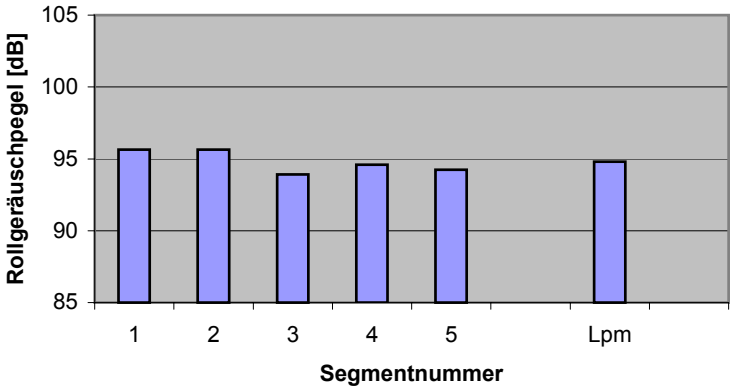
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 49,5 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

$L_{pm} = L_{A1}$ = 94,8 dB



AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Messung:

Ort:	Schützenhöhe
Testreifen:	A
Run:	2

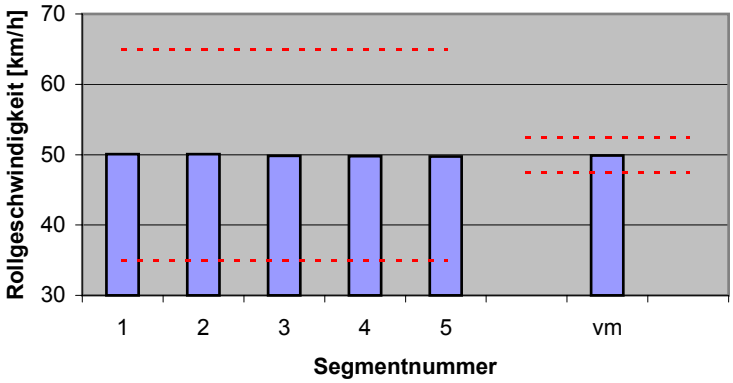
Witterung:

Lufttemperatur:	15°C
rel. Luftfeuchte:	75%
Luftdruck:	1026 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

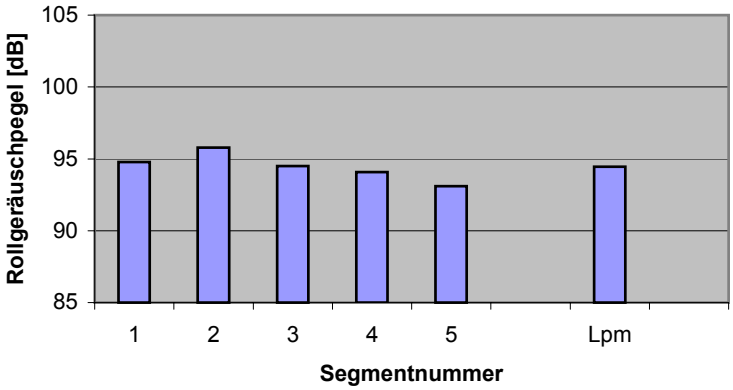
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 49,9 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

$L_{pm} = L_{A2}$ = 94,4 dB



Messung:

Ort:	Schützenhöhe
Testreifen:	D
Run:	1

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

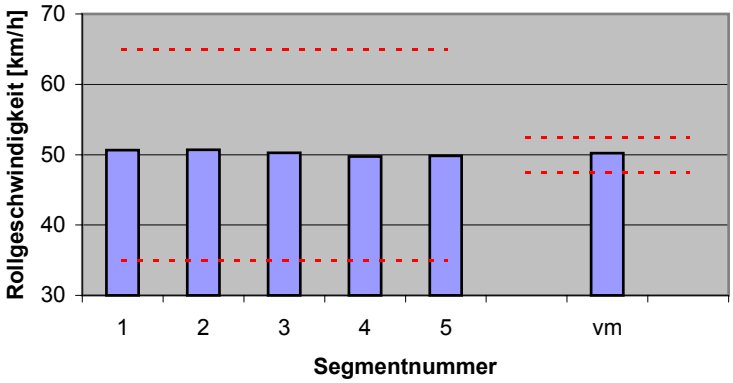
Witterung:

Lufttemperatur:	15°C
rel. Luftfeuchte:	75%
Luftdruck:	1026 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

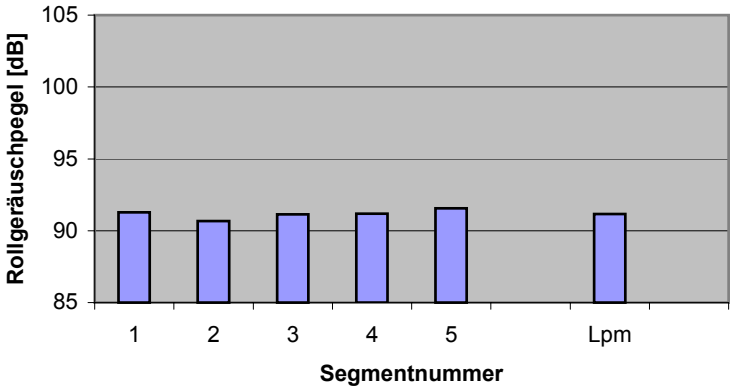
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 50,2 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

L_{pm} = L_{D1} = 91,2 dB



Messung:

Ort:	Schützenhöhe
Testreifen:	D
Run:	2

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

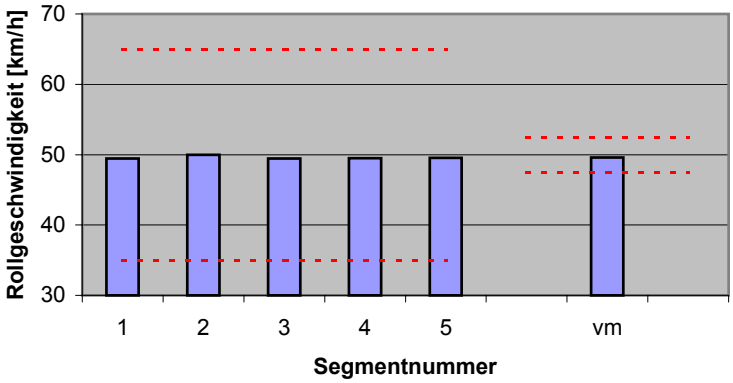
Witterung:

Lufttemperatur:	15°C
rel. Luftfeuchte:	75%
Luftdruck:	1026 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

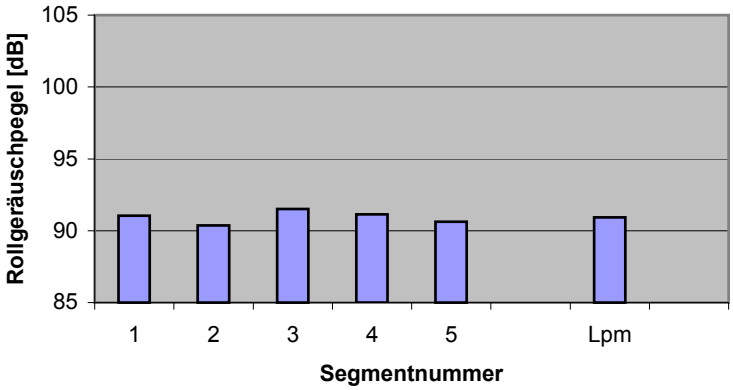
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 49,6 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

L_{pm} = L_{D2} = 90,9 dB



Rollgeräuschmessung in Anlehnung an ISO/CD 11819-2 NiS 0(4)

Beurteilung des Einflusses von Straßenoberflächen auf die Verkehrsgeräusche

Auftraggeber: Straßenbaulabor TU Dresden
Auftragnehmer: Ges. f. Akustikforschung Dresden mbH
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Jörn Hübelt
Dipl.-Ing. Christian Schulze
Prüfdatum: 15.10.2005
Bericht Nr.: 0081-01

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Teststrecke:

Lage: Dresden, Nieritzstraße
Oberfläche: Naturstein-Kleinpflaster Granit
Baujahr: keine Angaben
Bauklasse: keine Angaben
Bauart: Diagonalpflasterung (45°), Oberfläche bruchrauh

Messung:

Testreifen:	A, D
Durchführungen (Runs):	2, 2
Referenzgeschwindigkeit:	50 km/h
Geschwindigkeitskonstante B:	35

Ergebnisse:

Rollgeräuschpegel Reifen A:	L_{A1-2} =	94,9	dB
Rollgeräuschpegel Reifen D:	L_{D1-2} =	92,7	dB

Bewertung (CPX-Index):

Bewertung leichten Verkehrs:	CPXL =	95,9	dB
Bewertung schweren Verkehrs:	CPXH =	92,7	dB
Bewertung gemischten Verkehrs:	CPXI =	94,3	dB

Datum: 18.11.2005

Unterschrift:

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Messung:

Ort:	Nieritzstraße
Testreifen:	A
Run:	1

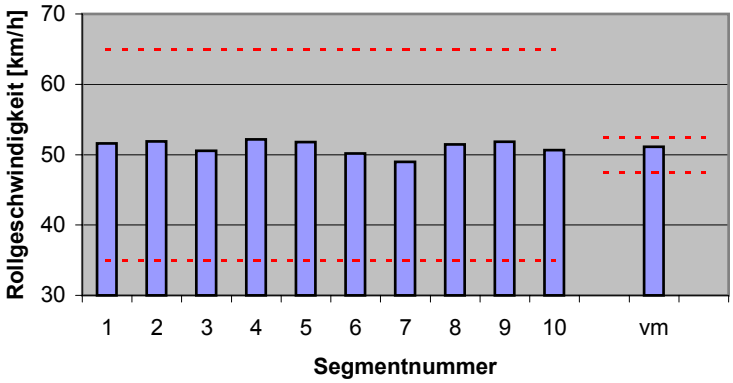
Witterung:

Lufttemperatur:	12°C
rel. Luftfeuchte:	86%
Luftdruck:	1030 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

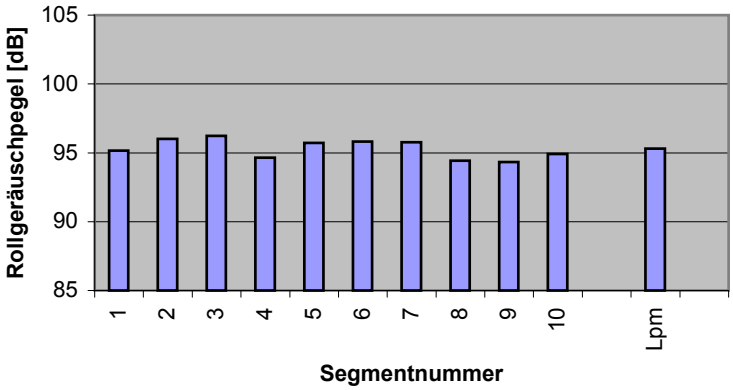
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 51,1 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

L_{pm} = L_{A1} = 95,3 dB



Messung:

Ort:	Nieritzstraße
Testreifen:	A
Run:	2

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

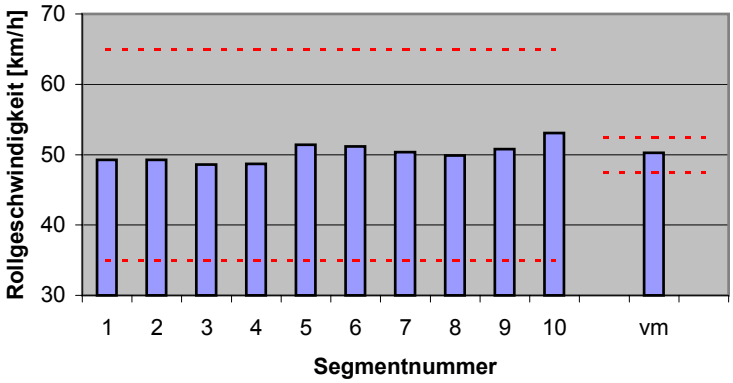
Witterung:

Lufttemperatur:	12°C
rel. Luftfeuchte:	86%
Luftdruck:	1030 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

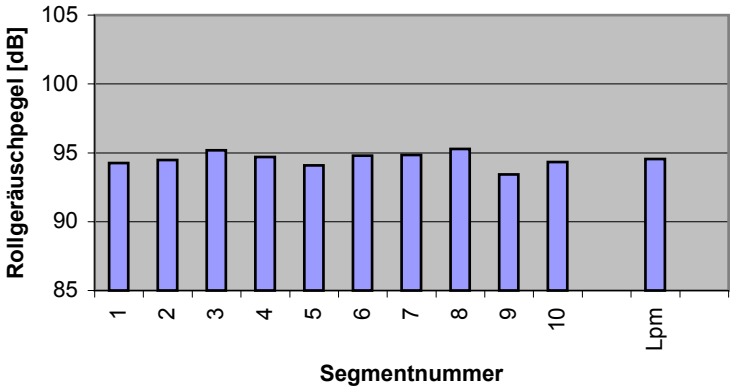
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 50,2 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

L_{pm} = L_{A2} = 94,5 dB



Messung:

Ort:	Nieritzstraße
Testreifen:	D
Run:	1

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

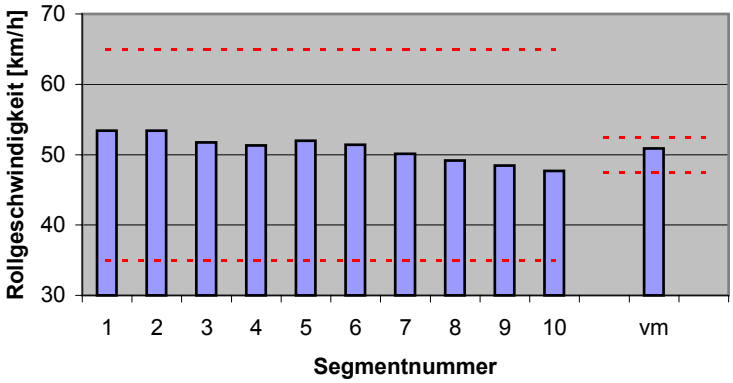
Witterung:

Lufttemperatur:	13°C
rel. Luftfeuchte:	85%
Luftdruck:	1030 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

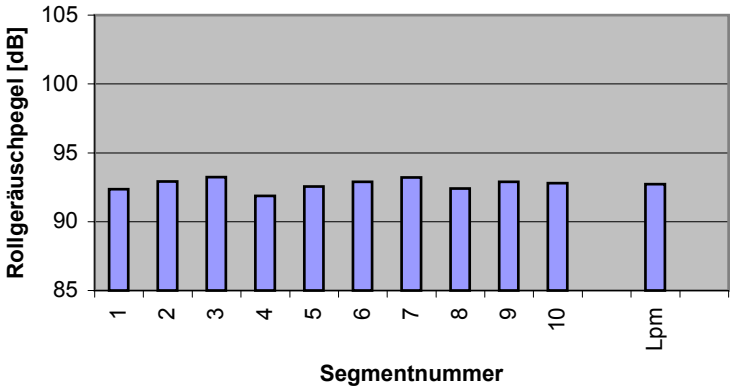
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 50,9 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

L_{pm} = L_{D1} = 92,7 dB



AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Messung:

Ort:	Nieritzstraße
Testreifen:	D
Run:	2

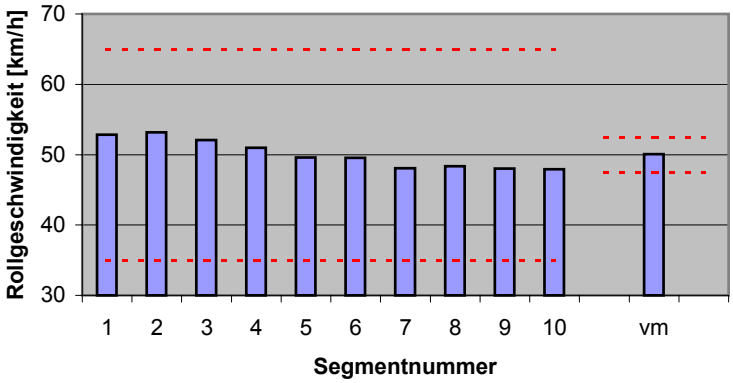
Witterung:

Lufttemperatur:	13°C
rel. Luftfeuchte:	85%
Luftdruck:	1030 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

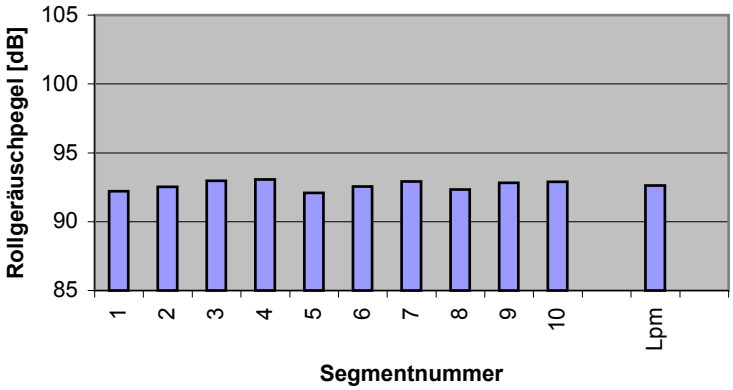
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 50,1 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

L_{pm} = L_{D2} = 92,6 dB



Rollgeräuschmessung in Anlehnung an ISO/CD 11819-2 KS 0(4)

Beurteilung des Einflusses von Straßenoberflächen auf die Verkehrsgeräusche

Auftraggeber: Straßenbaulabor TU Dresden
Auftragnehmer: Ges. f. Akustikforschung Dresden mbH
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Jörn Hübelt
Dipl.-Ing. Christian Schulze
Prüfdatum: 15.10.2005
Bericht Nr.: 0081-01

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Teststrecke:

Lage: Dresden, Königstraße
Oberfläche: Naturstein-Großpflaster Mikrodiorit/Mikrograbbo
Baujahr: keine Angaben
Bauklasse: keine Angaben
Bauart: Diagonalpflasterung (45°), Oberfläche leicht abgef.

Messung:

Testreifen:	A, D
Durchführungen (Runs):	2, 2
Referenzgeschwindigkeit:	50 km/h
Geschwindigkeitskonstante B:	35

Ergebnisse:

Rollgeräuschpegel Reifen A:	L_{A1-2} =	96,1	dB
Rollgeräuschpegel Reifen D:	L_{D1-2} =	92,9	dB

Bewertung (CPX-Index):

Bewertung leichten Verkehrs:	CPXL =	97,1	dB
Bewertung schweren Verkehrs:	CPXH =	92,9	dB
Bewertung gemischten Verkehrs:	CPXI =	95,0	dB

Datum: 18.11.2005

Unterschrift:

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Messung:

Ort:	Königstraße
Testreifen:	A
Run:	1

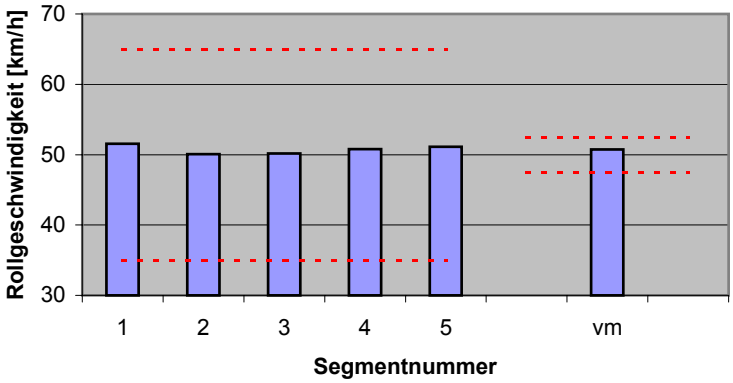
Witterung:

Lufttemperatur:	12°C
rel. Luftfeuchte:	86%
Luftdruck:	1030 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

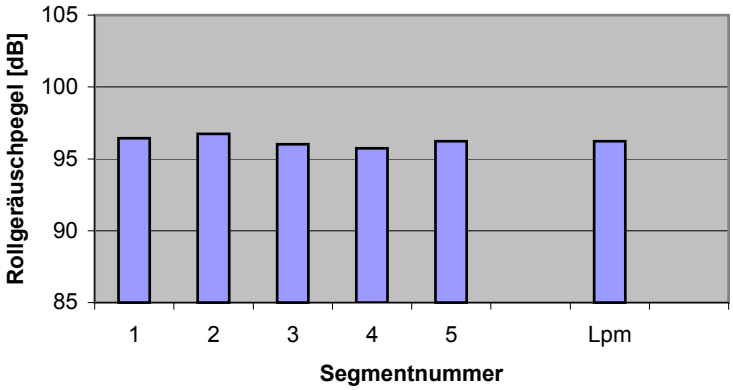
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 50,7 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

$L_{pm} = L_{A1}$ = 96,2 dB



AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Messung:

Ort:	Königstraße
Testreifen:	A
Run:	2

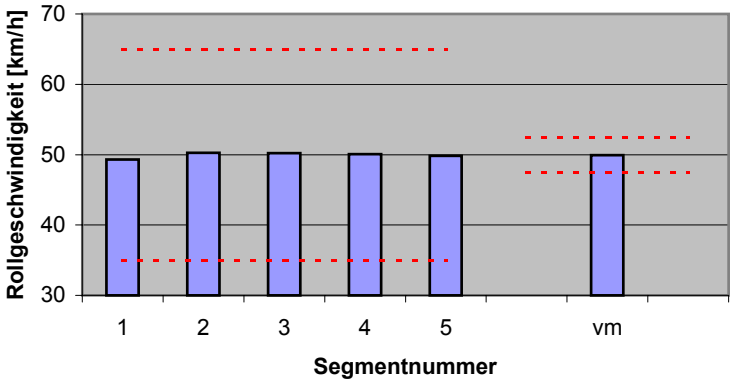
Witterung:

Lufttemperatur:	12°C
rel. Luftfeuchte:	86%
Luftdruck:	1030 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

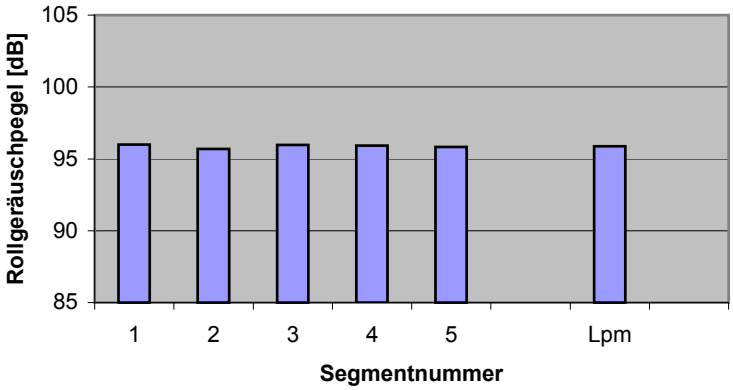
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 49,9 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

L_{pm} = L_{A2} = 95,9 dB



AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Messung:

Ort:	Königstraße
Testreifen:	D
Run:	1

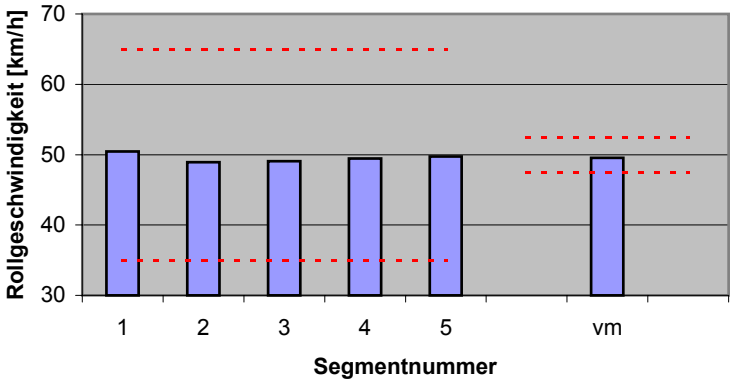
Witterung:

Lufttemperatur:	13°C
rel. Luftfeuchte:	85%
Luftdruck:	1030 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

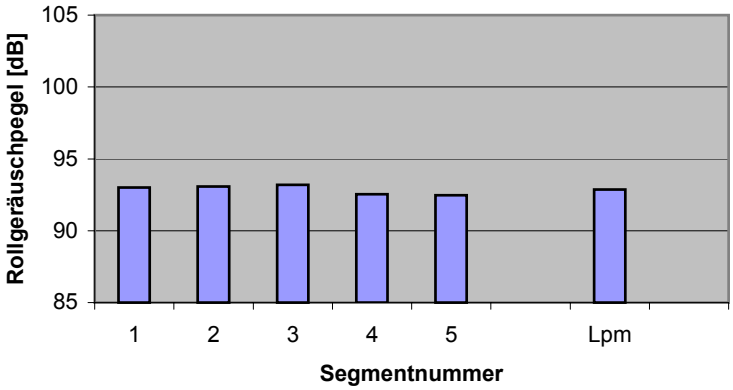
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 49,5 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

L_{pm} = L_{D1} = 92,9 dB



AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Messung:

Ort:	Königstraße
Testreifen:	D
Run:	2

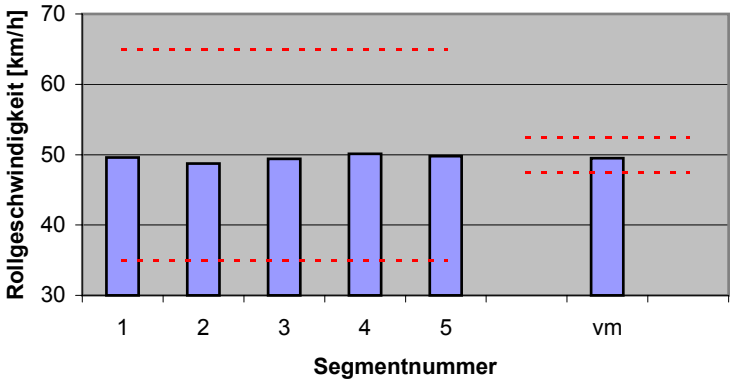
Witterung:

Lufttemperatur:	13°C
rel. Luftfeuchte:	85%
Luftdruck:	1030 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

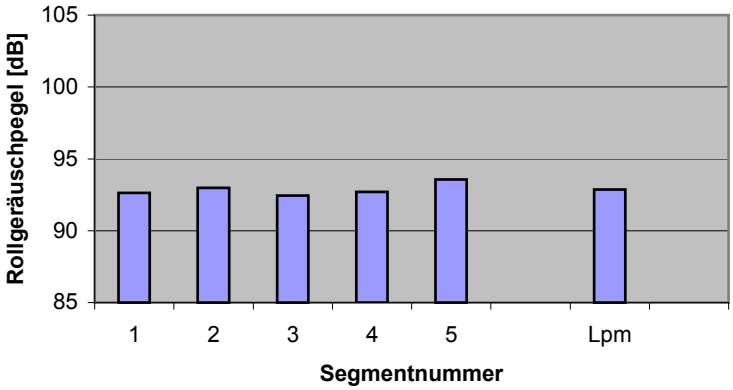
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 49,5 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

L_{pm} = L_{D2} = 92,9 dB



Rollgeräuschmessung in Anlehnung an ISO/CD 11819-2

Beurteilung des Einflusses von Straßenoberflächen auf die Verkehrsgeräusche

Auftraggeber: Straßenbaulabor TU Dresden
Auftragnehmer: Ges. f. Akustikforschung Dresden mbH
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Jörn Hübelt
Dipl.-Ing. Christian Schulze
Prüfdatum: 14.10.2005
Bericht Nr.: 0081-01

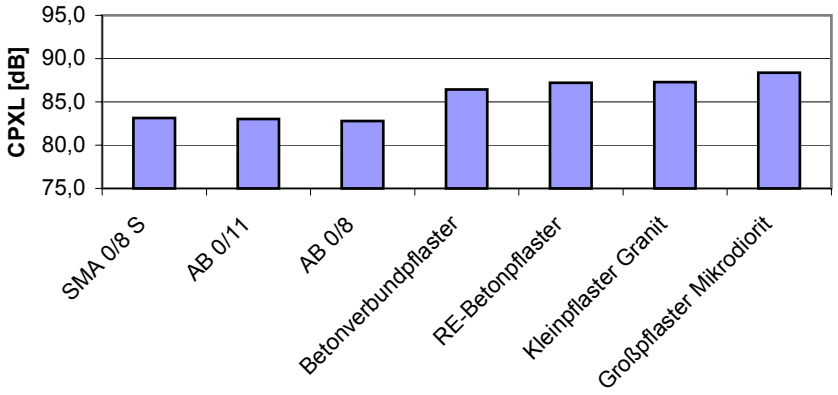
AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Messung:

Testreifen: A
Referenzgeschwindigkeit: 30 km/h
Geschwindigkeitskonstante B: 35

Ergebnisse:

Fahrbahnbelag	Teststrecke	L_A [dB]	L_D [dB]	CPXL [dB]	CPXH [dB]	CPXI [dB]
SMA 0/8 S	Reisewitzer Str.	82,2	-	83,2	-	-
AB 0/11	Neubertstr.	82,0	-	83,0	-	-
AB 0/8	Elberadweg	81,8	-	82,8	-	-
Betonverbundpflaster	Leubnitztreff	85,5	-	86,5	-	-
RE-Betonpflaster	Schützenhöhe	86,2	-	87,2	-	-
Kleinpflaster Granit	Nieritzstr.	86,3	-	87,3	-	-
Großpflaster Mikrodiorit	Königstr.	87,4	-	88,4	-	-



Unterschrift: **Datum:** 18.11.2005

Rollgeräuschmessung in Anlehnung an ISO/CD 11819-2 RS 0(2)

Beurteilung des Einflusses von Straßenoberflächen auf die Verkehrsgeräusche

Auftraggeber: Straßenbaulabor TU Dresden
Auftragnehmer: Ges. f. Akustikforschung Dresden mbH
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Jörn Hübelt
Dipl.-Ing. Christian Schulze
Prüfdatum: 14.10.2005
Bericht Nr.: 0081-01

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Teststrecke:

Lage: Dresden, Reisewitzer Straße
Oberfläche: Splittmastixasphalt 0/8 S (SMA 0/8 S)
Baujahr: 09/2002
Bauklasse: keine Angaben
Bindemittel: 50/70

Messung:

Testreifen:	A
Durchführungen (Runs):	2
Referenzgeschwindigkeit:	30 km/h
Geschwindigkeitskonstante B:	35

Ergebnisse:

Rollgeräuschpegel Reifen A:	L_{A1-2} =	82,2	dB
Rollgeräuschpegel Reifen D:	L_{D1-2} =	-	dB

Bewertung (CPX-Index):

Bewertung leichten Verkehrs:	CPXL =	83,2	dB
Bewertung schweren Verkehrs:	CPXH =	-	dB
Bewertung gemischten Verkehrs:	CPXI =	-	dB

Datum: 18.11.2005

Unterschrift:

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Messung:

Ort:	Reisewitzer Straße
Testreifen:	A
Run:	1

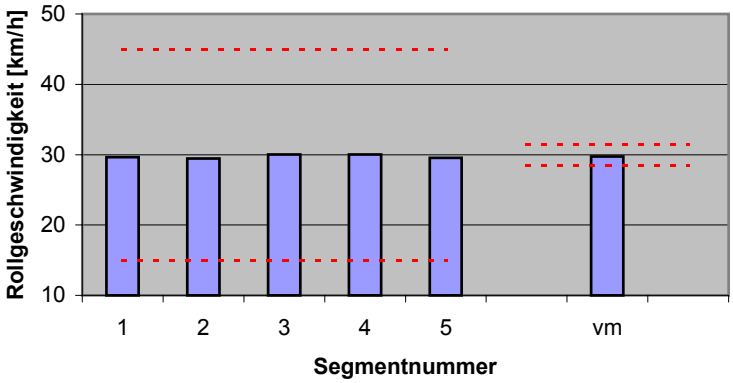
Witterung:

Lufttemperatur:	13°C
rel. Luftfeuchte:	80%
Luftdruck:	1028 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

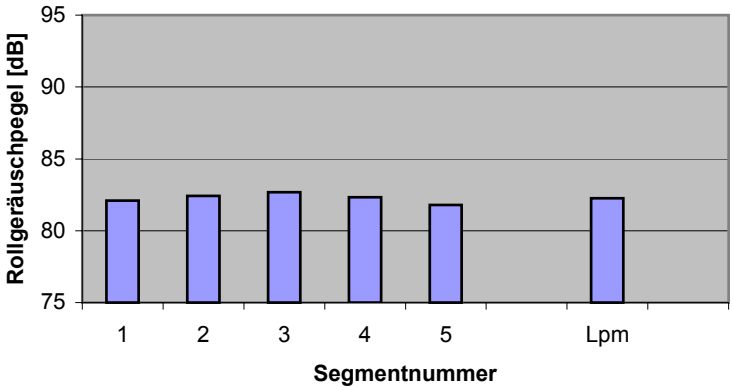
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 29,8 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

$L_{pm} = L_{A1}$ = 82,3 dB



AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Messung:

Ort:	Reisewitzer Straße
Testreifen:	A
Run:	2

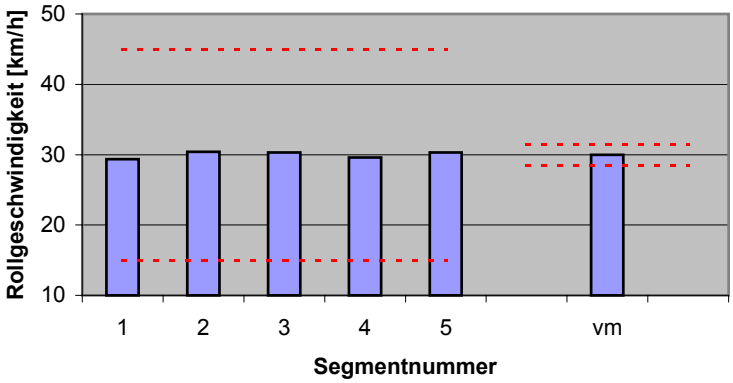
Witterung:

Lufttemperatur:	13°C
rel. Luftfeuchte:	80%
Luftdruck:	1028 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

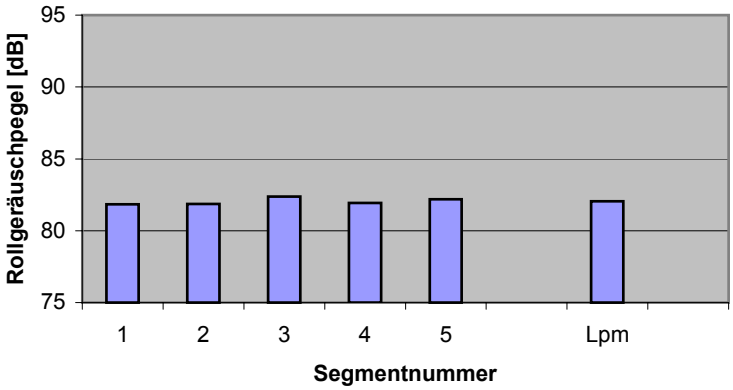
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 30,0 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

$L_{pm} = L_{A2}$ = 82,0 dB



Rollgeräuschmessung in Anlehnung an ISO/CD 11819-2 NS 0(2)

Beurteilung des Einflusses von Straßenoberflächen auf die Verkehrsgeräusche

Auftraggeber: Straßenbaulabor TU Dresden
Auftragnehmer: Ges. f. Akustikforschung Dresden mbH
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Jörn Hübelt
Dipl.-Ing. Christian Schulze
Prüfdatum: 14.10.2005
Bericht Nr.: 0081-01

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Teststrecke:

Lage: Dresden, Neubertstraße
Oberfläche: Asphaltbeton 0/11 (AB 0/11)
Baujahr: 06/2005
Bauklasse: IV
Bindemittel: 70/100

Messung:

Testreifen:	A
Durchführungen (Runs):	2
Referenzgeschwindigkeit:	30 km/h
Geschwindigkeitskonstante B:	35

Ergebnisse:

Rollgeräuschpegel Reifen A:	L_{A1-2} =	82,0	dB
Rollgeräuschpegel Reifen D:	L_{D1-2} =	-	dB

Bewertung (CPX-Index):

Bewertung leichten Verkehrs:	CPXL =	83,0	dB
Bewertung schweren Verkehrs:	CPXH =	-	dB
Bewertung gemischten Verkehrs:	CPXI =	-	dB

Datum: 18.11.2005

Unterschrift:

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Messung:

Ort:	Neubertstraße
Testreifen:	A
Run:	1

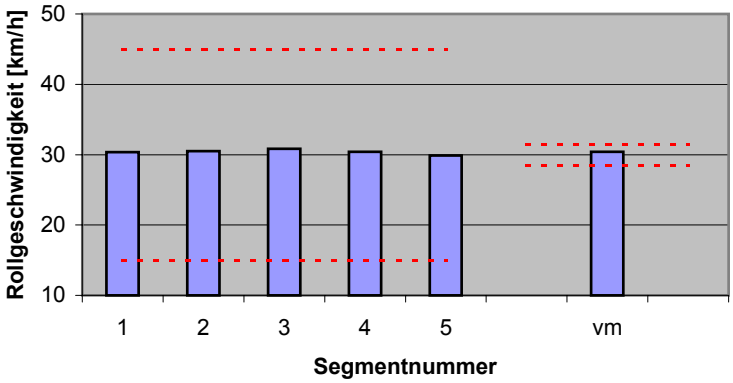
Witterung:

Lufttemperatur:	13°C
rel. Luftfeuchte:	82%
Luftdruck:	1028 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

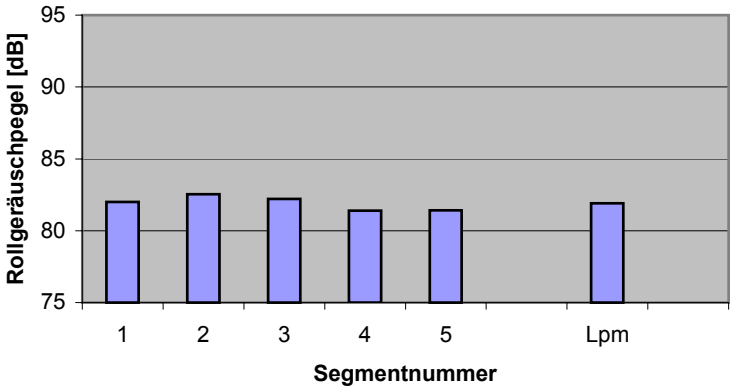
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 30,4 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

L_{pm} = L_{A1} = 81,9 dB



AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Messung:

Ort:	Neubertstraße
Testreifen:	A
Run:	2

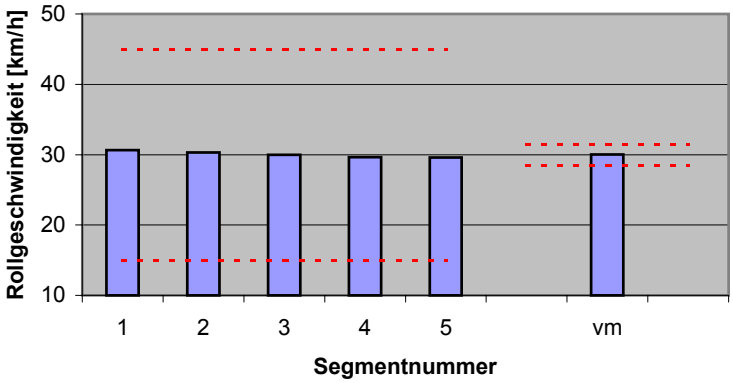
Witterung:

Lufttemperatur:	13°C
rel. Luftfeuchte:	82%
Luftdruck:	1028 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

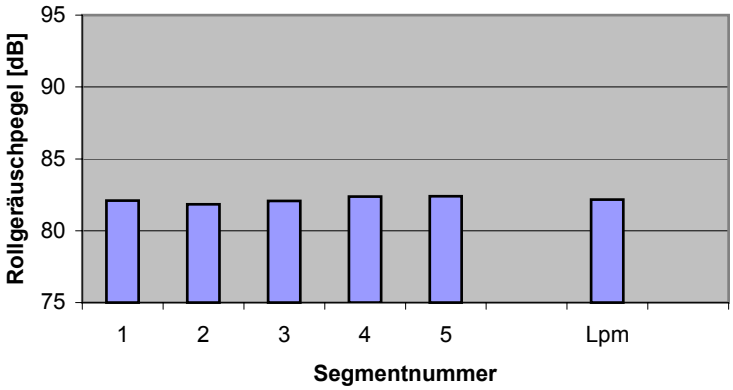
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 30,0 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

$L_{pm} = L_{A2}$ = 82,2 dB



Rollgeräuschmessung in Anlehnung an ISO/CD 11819-2 ER 0(2)

Beurteilung des Einflusses von Straßenoberflächen auf die Verkehrsgeräusche

Auftraggeber: Straßenbaulabor TU Dresden
Auftragnehmer: Ges. f. Akustikforschung Dresden mbH
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Jörn Hübelt
Dipl.-Ing. Christian Schulze
Prüfdatum: 15.10.2005
Bericht Nr.: 0081-01

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Teststrecke:

Lage: Dresden, Elberadweg
Oberfläche: Asphaltbeton 0/8 (AB 0/8)
Baujahr: 10/2004
Bauklasse: keine Angaben
Bindemittel: 70/100

Messung:

Testreifen:	A
Durchführungen (Runs):	2
Referenzgeschwindigkeit:	30 km/h
Geschwindigkeitskonstante B:	35

Ergebnisse:

Rollgeräuschpegel Reifen A:	L_{A1-2} =	81,8	dB
Rollgeräuschpegel Reifen D:	L_{D1-2} =	-	dB

Bewertung (CPX-Index):

Bewertung leichten Verkehrs:	CPXL =	82,8	dB
Bewertung schweren Verkehrs:	CPXH =	-	dB
Bewertung gemischten Verkehrs:	CPXI =	-	dB

Datum: 18.11.2005

Unterschrift:

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Messung:

Ort:	Elberadweg
Testreifen:	A
Run:	1

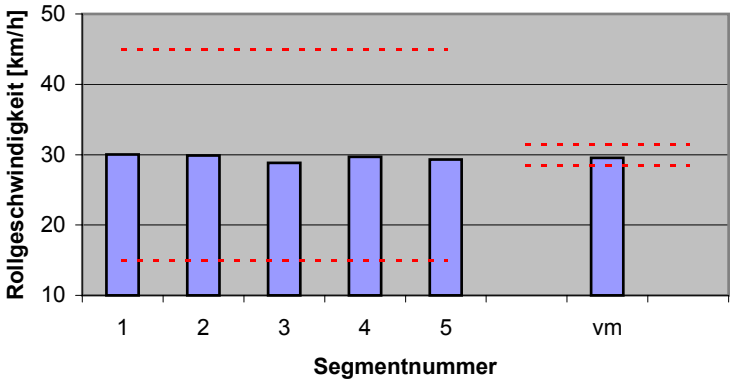
Witterung:

Lufttemperatur:	13°C
rel. Luftfeuchte:	80%
Luftdruck:	1030 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

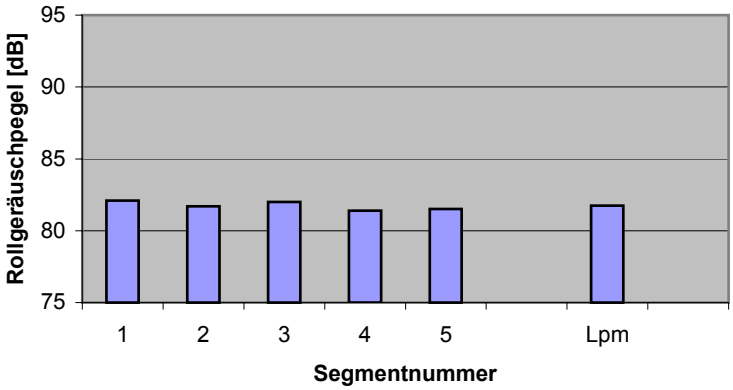
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 29,5 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

L_{pm} = L_{A1} = 81,7 dB



AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Messung:

Ort:	Elberadweg
Testreifen:	A
Run:	2

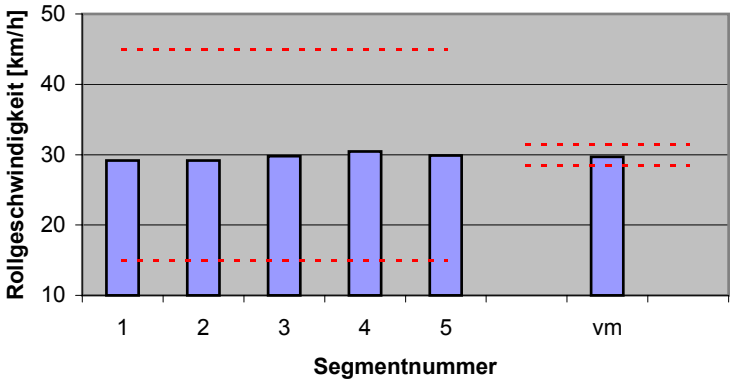
Witterung:

Lufttemperatur:	13°C
rel. Luftfeuchte:	80%
Luftdruck:	1030 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

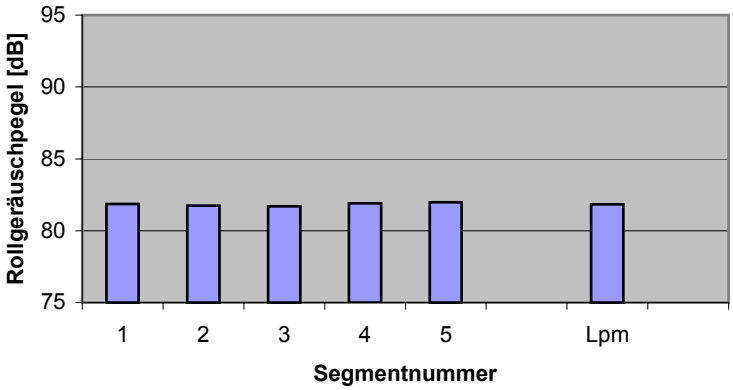
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 29,7 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

$L_{pm} = L_{A2}$ = 81,8 dB



Rollgeräuschmessung in Anlehnung an ISO/CD 11819-2 LT 0(2)

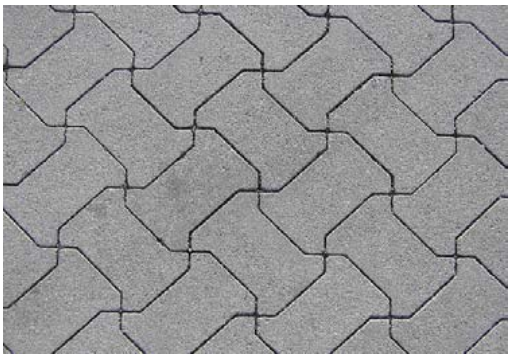
Beurteilung des Einflusses von Straßenoberflächen auf die Verkehrsgeräusche

Auftraggeber: Straßenbaulabor TU Dresden
Auftragnehmer: Ges. f. Akustikforschung Dresden mbH
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Jörn Hübelt
Dipl.-Ing. Christian Schulze
Prüfdatum: 14.10.2005
Bericht Nr.: 0081-01

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Teststrecke:

Lage: Dresden, Leubnitztreff
Oberfläche: Betonverbundpflaster ohne Fase
Baujahr: keine Angaben
Bauklasse: keine Angaben
Bauart: Diagonalpflasterung (45°)



Messung:

Testreifen:	A
Durchführungen (Runs):	2
Referenzgeschwindigkeit:	30 km/h
Geschwindigkeitskonstante B:	35

Ergebnisse:

Rollgeräuschpegel Reifen A:	L_{A1-2} =	85,5	dB
Rollgeräuschpegel Reifen D:	L_{D1-2} =	-	dB

Bewertung (CPX-Index):

Bewertung leichten Verkehrs:	CPXL =	86,5	dB
Bewertung schweren Verkehrs:	CPXH =	-	dB
Bewertung gemischten Verkehrs:	CPXI =	-	dB

Datum: 18.11.2005

Unterschrift:

Rollgeräuschmessung in Anlehnung an ISO/CD 11819-2 LT 1(2)

Beurteilung des Einflusses von Straßenoberflächen auf die Verkehrsgeräusche

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Messung:

Ort:	Leubnitztreff
Testreifen:	A
Run:	1

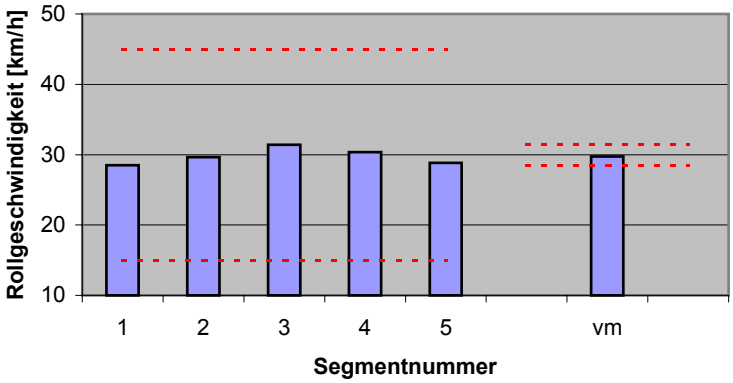
Witterung:

Lufttemperatur:	12°C
rel. Luftfeuchte:	83%
Luftdruck:	1028 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

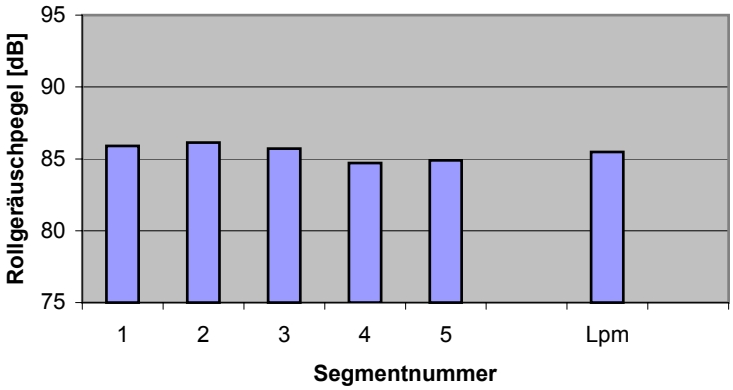
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 29,8 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

$L_{pm} = L_{A1}$ = 85,5 dB



Rollgeräuschmessung in Anlehnung an ISO/CD 11819-2 LT 2(2)

Beurteilung des Einflusses von Straßenoberflächen auf die Verkehrsgeräusche

Messung:

Ort:	Leubnitztreff
Testreifen:	A
Run:	2

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

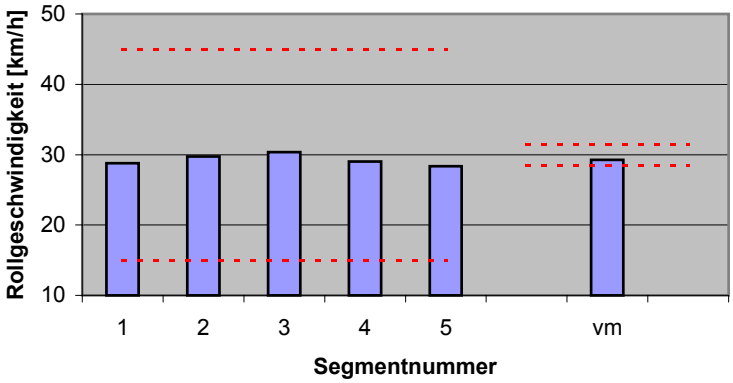
Witterung:

Lufttemperatur:	12°C
rel. Luftfeuchte:	83%
Luftdruck:	1028 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

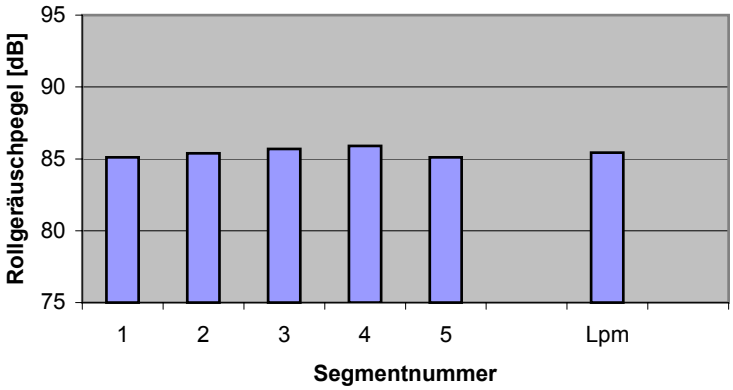
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 29,3 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

L_{pm} = L_{A2} = 85,4 dB



Rollgeräuschmessung in Anlehnung an ISO/CD 11819-2 SH 0(2)

Beurteilung des Einflusses von Straßenoberflächen auf die Verkehrsgeräusche

Auftraggeber: Straßenbaulabor TU Dresden
Auftragnehmer: Ges. f. Akustikforschung Dresden mbH
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Jörn Hübelt
Dipl.-Ing. Christian Schulze
Prüfdatum: 14.10.2005
Bericht Nr.: 0081-01

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Teststrecke:

Lage: Dresden, Schützenhöhe
Oberfläche: Rechteck-Betonpflaster mit Fase
Baujahr: keine Angaben
Bauklasse: keine Angaben
Bauart: Läuferverband, quer

Messung:

Testreifen:	A
Durchführungen (Runs):	2
Referenzgeschwindigkeit:	30 km/h
Geschwindigkeitskonstante B:	35

Ergebnisse:

Rollgeräuschpegel Reifen A:	L_{A1-2} =	86,2	dB
Rollgeräuschpegel Reifen D:	L_{D1-2} =	-	dB

Bewertung (CPX-Index):

Bewertung leichten Verkehrs:	CPXL =	87,2	dB
Bewertung schweren Verkehrs:	CPXH =	-	dB
Bewertung gemischten Verkehrs:	CPXI =	-	dB

Datum: 18.11.2005

Unterschrift:

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Messung:

Ort:	Schützenhöhe
Testreifen:	A
Run:	1

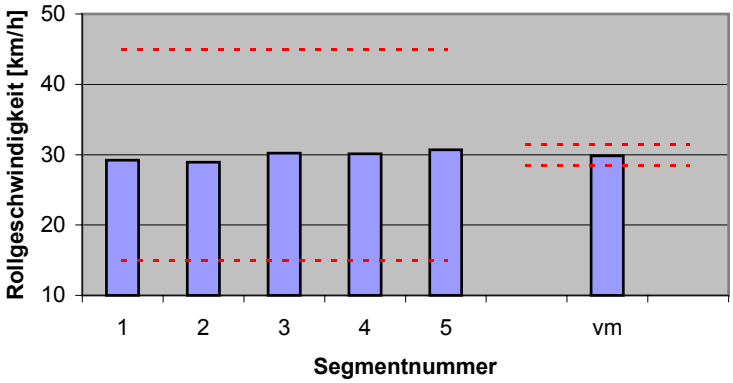
Witterung:

Lufttemperatur:	15°C
rel. Luftfeuchte:	75%
Luftdruck:	1026 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

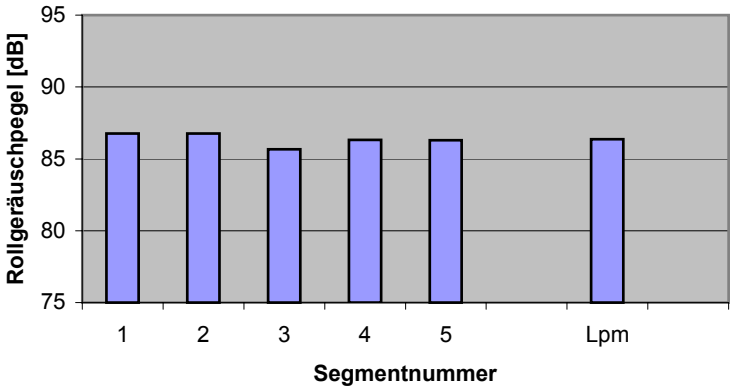
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 29,8 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

$L_{pm} = L_{A1}$ = 86,4 dB



AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Messung:

Ort:	Schützenhöhe
Testreifen:	A
Run:	2

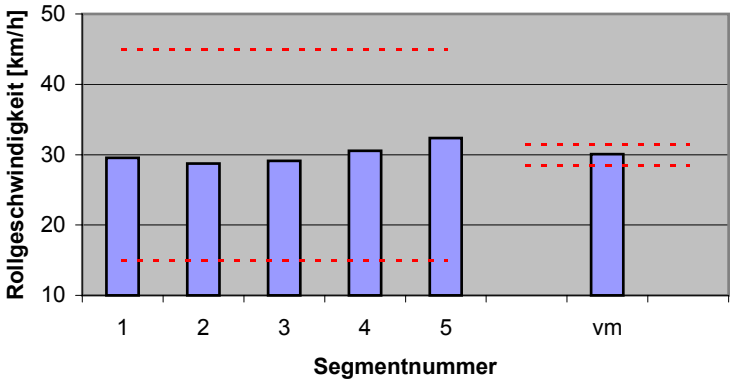
Witterung:

Lufttemperatur:	15°C
rel. Luftfeuchte:	75%
Luftdruck:	1026 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

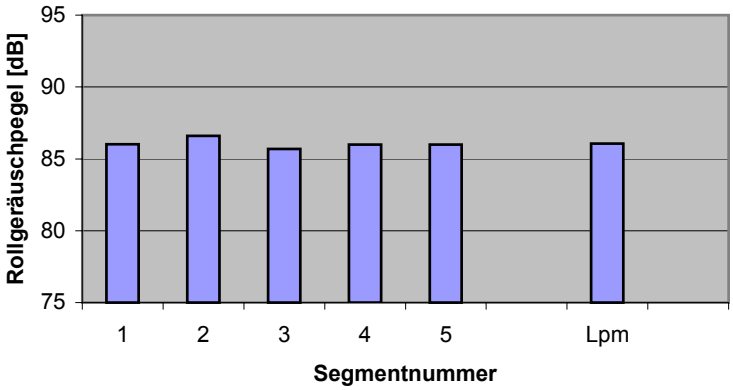
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 30,1 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

L_{pm} = L_{A2} = 86,1 dB



Rollgeräuschmessung in Anlehnung an ISO/CD 11819-2 NiS 0(2)

Beurteilung des Einflusses von Straßenoberflächen auf die Verkehrsgeräusche

Auftraggeber: Straßenbaulabor TU Dresden
Auftragnehmer: Ges. f. Akustikforschung Dresden mbH
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Jörn Hübelt
Dipl.-Ing. Christian Schulze
Prüfdatum: 15.10.2005
Bericht Nr.: 0081-01

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Teststrecke:

Lage: Dresden, Nieritzstraße
Oberfläche: Naturstein-Kleinpflaster Granit
Baujahr: keine Angaben
Bauklasse: keine Angaben
Bauart: Diagonalpflasterung (45°), Oberfläche bruchrauh

Messung:

Testreifen:	A
Durchführungen (Runs):	2
Referenzgeschwindigkeit:	30 km/h
Geschwindigkeitskonstante B:	35

Ergebnisse:

Rollgeräuschpegel Reifen A:	L_{A1-2} =	86,3	dB
Rollgeräuschpegel Reifen D:	L_{D1-2} =	-	dB

Bewertung (CPX-Index):

Bewertung leichten Verkehrs:	CPXL =	87,3	dB
Bewertung schweren Verkehrs:	CPXH =	-	dB
Bewertung gemischten Verkehrs:	CPXI =	-	dB

Datum: 18.11.2005

Unterschrift:

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Messung:

Ort:	Nieritzstraße
Testreifen:	A
Run:	1

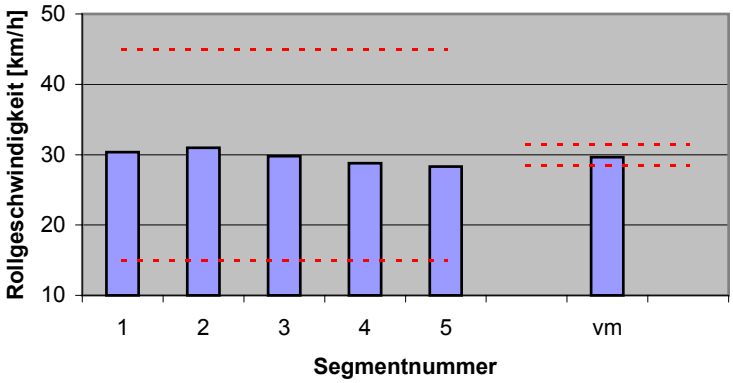
Witterung:

Lufttemperatur:	12°C
rel. Luftfeuchte:	86%
Luftdruck:	1030 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

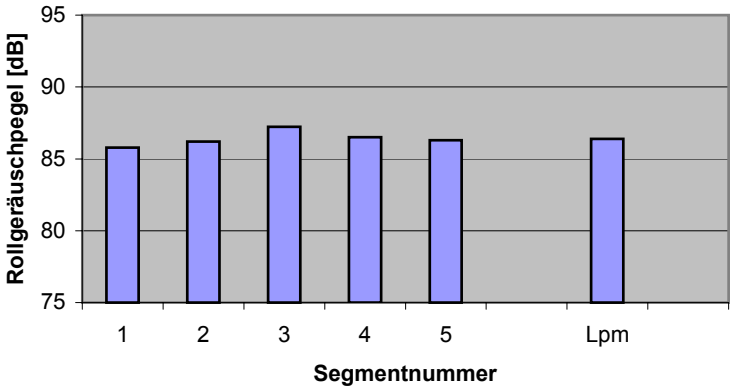
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 29,6 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

$L_{pm} = L_{A1}$ = 86,4 dB



AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Messung:

Ort:	Nieritzstraße
Testreifen:	A
Run:	2

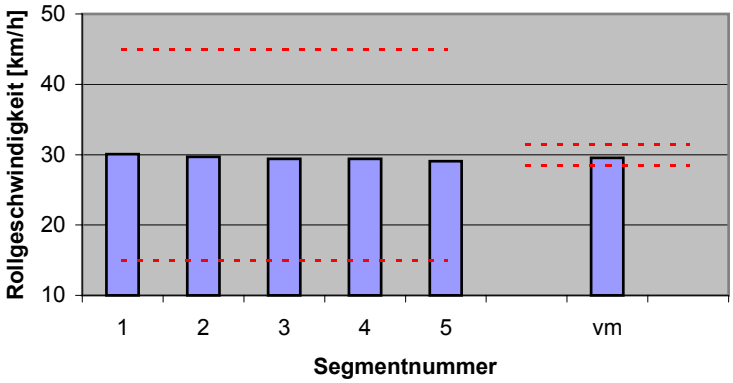
Witterung:

Lufttemperatur:	12°C
rel. Luftfeuchte:	86%
Luftdruck:	1030 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

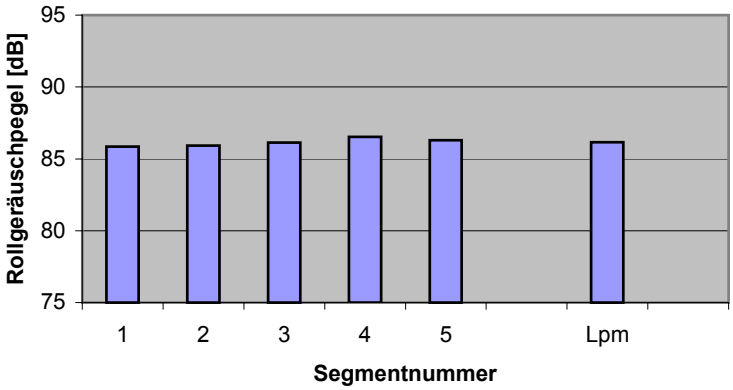
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 29,5 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

L_{pm} = L_{A2} = 86,2 dB



Rollgeräuschmessung in Anlehnung an ISO/CD 11819-2 KS 0(2)

Beurteilung des Einflusses von Straßenoberflächen auf die Verkehrsgeräusche

Auftraggeber: Straßenbaulabor TU Dresden
Auftragnehmer: Ges. f. Akustikforschung Dresden mbH
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Jörn Hübelt
Dipl.-Ing. Christian Schulze
Prüfdatum: 15.10.2005
Bericht Nr.: 0081-01

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Teststrecke:

Lage: Dresden, Königstraße
Oberfläche: Großpflaster Mikrodiorit / Mikrograbbo
Baujahr: keine Angaben
Bauklasse: keine Angaben
Bauart: Diagonalpflasterung (45°), Oberfläche leicht abgef.

Messung:

Testreifen:	A
Durchführungen (Runs):	2
Referenzgeschwindigkeit:	30 km/h
Geschwindigkeitskonstante B:	35

Ergebnisse:

Rollgeräuschpegel Reifen A:	L_{A1-2} =	87,4	dB
Rollgeräuschpegel Reifen D:	L_{D1-2} =	-	dB

Bewertung (CPX-Index):

Bewertung leichten Verkehrs:	CPXL =	88,4	dB
Bewertung schweren Verkehrs:	CPXH =	-	dB
Bewertung gemischten Verkehrs:	CPXI =	-	dB

Datum: 18.11.2005

Unterschrift:

AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Messung:

Ort:	Königstraße
Testreifen:	A
Run:	1

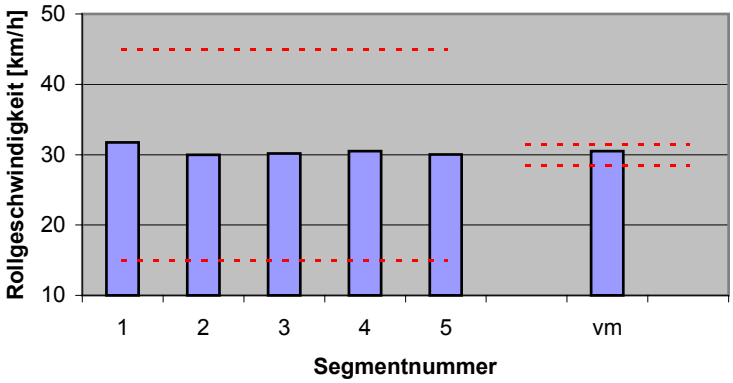
Witterung:

Lufttemperatur:	12°C
rel. Luftfeuchte:	86%
Luftdruck:	1030 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

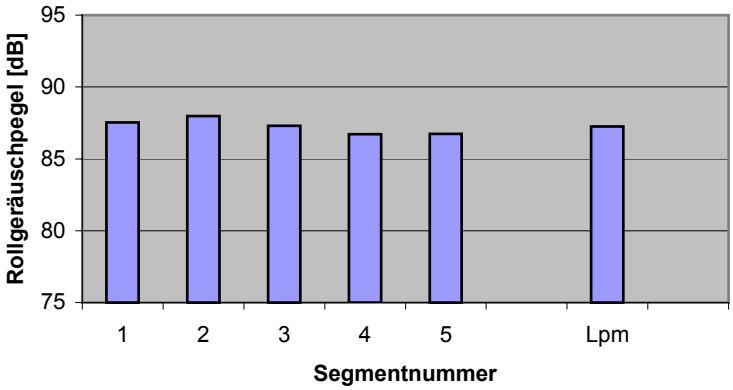
mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 30,5 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

L_{pm} = L_{A1} = 87,3 dB



AKUSTIK FORSCHUNG
Gesellschaft für Akustikforschung Dresden mbH

Messung:

Ort:	Königstraße
Testreifen:	A
Run:	2

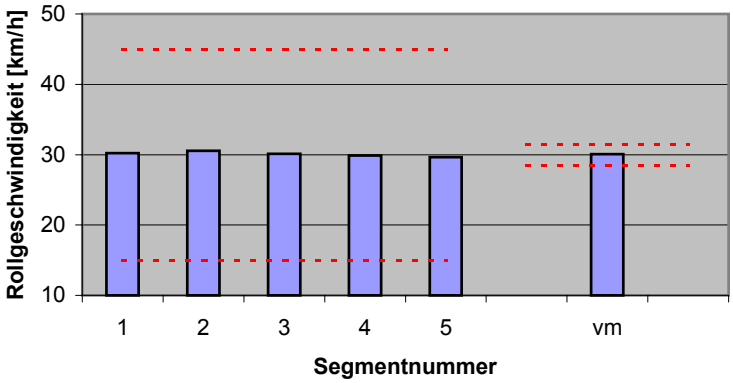
Witterung:

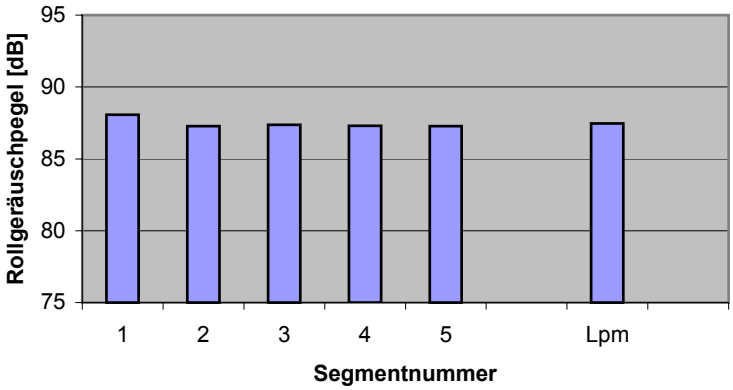
Lufttemperatur:	12°C
rel. Luftfeuchte:	86%
Luftdruck:	1030 hPa
Niederschlag:	trocken seit mehr als zwei Tagen
Wind:	schwach

Ergebnisse:

mittlere Rollgeschwindigkeit:

v_m = 30,1 km/h



mittlerer Rollgeräuschpegel:

$L_{pm} = L_{A2}$ = 87,5 dB