

Mitteilungen der Bundesanstalt für Straßenwesen 3/2008

An dieser Stelle erscheinen regelmäßig Kurzberichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST) aus dem Gebiet der Straßenbautechnik. Über ihre Aktivitäten auf dem Gebiet der Straßenverkehrstechnik berichtet die BAST in gleicher Form in der Zeitschrift „Straßenverkehrstechnik“.

Abteilung F Fahrzeugtechnik

Minderung des Verkehrslärms in Ballungsgebieten

Mit dem Seminar SILENCE wurde ein Forschungsprojekt abgeschlossen, das aus zehn Unterprojekten bestand, und an dem 46 internationale Partner beteiligt waren. Ziel des Projektes war es, die Belästigung durch Verkehrslärm in Ballungsräumen zu reduzieren. Das Projekt wurde in den Jahren 2005 bis 2008 mit insgesamt rund 9 Millionen Euro durch die Europäische Union gefördert. Auf dem SILENCE-Seminar im Mai 2008 in den Räumen der Bundesanstalt für Straßenwesen wurden die aktuellen Forschungsergebnisse von Vertretern der verschiedenen beteiligten Disziplinen präsentiert und diskutiert mit dem Ziel, die gefundenen Problemlösungen an die Anwender zu übermitteln.

Am 28. Mai 2008 und 29. Mai 2008 fand in der Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST) ein internationales Seminar mit dem Thema „Wie kann man die Belästigung durch Verkehrslärm in Ballungsgebieten vermindern?“ statt.

Mit dem Seminar wurde das Forschungsprojekt SILENCE abgeschlossen, an dem 46 internationale Projektpartner aus den Bereichen Straße, Schiene, Fahrzeug- und Eisenbahntechnik, Stadtplanung und Geräuschwirkungsforschung beteiligt waren. Das Projekt SILENCE wurde von 2005 bis 2008 von der Europäischen Kommission mit insgesamt 8,9 Millionen Euro gefördert. Die Projektleitung hatte die AVL List GmbH aus Graz in Österreich.

Das Trainingsseminar war für alle gedacht, die sich auf lokaler oder regionaler Ebene mit dem Thema Verkehrslärm beschäftigen. 130 Experten diskutierten die verschiedenen Möglichkeiten, Straßen- und Schienenverkehr leiser zu gestalten. Die für die Lärmkartierung und Lärmminde-rungspläne in Städten zuständigen Planer

erhielten von den Fachleuten Antworten auf ihre Fragen. Organisiert wurde die Konferenz von Polis, dem Verbund der Städte Europas, aus Brüssel.

Neben den Fachvorträgen fand auch eine Ausstellung im Foyer der BAST großes Interesse, in der die Projektpartner anschaulich die Ergebnisse ihrer Arbeit vorstellten. Nun zu den Ergebnissen: Interessantes Ergebnis der Lärmwirkungsforschung war, dass von Testpersonen bei objektiv gleicher Lautstärke Eisenbahngeräusch subjektiv als leiser empfunden wird als Straßenverkehrslärm. Beim Straßenverkehrslärm ist das Reifen-Fahrbahngeräusch auch innerhalb von Städten die Hauptlärmquelle. Sowohl bei Reifen als auch bei der Straßenoberfläche kann geräuschtechnisch noch optimiert werden. Die Firma Continental hat dazu eigens Versuchsreifen hergestellt, die alle das gleiche Profil hatten, sich jedoch im Unterbau und in den Gummimischungen unterschieden. Ein Potenzial von 1 dB(A) bis 1,5 dB(A) lässt sich erschließen.

Bei den Straßenoberflächen ist der als sehr leise bekannte offenporige Asphalt für städtische Straßen nicht oder nur sehr bedingt geeignet. Bei langsamen Fahrgeschwindigkeiten entfällt der Selbstreinigungseffekt der überrollenden Reifen, die Poren verschmutzen, der Geräuschminde-

rungeffekt nimmt ab. Offenporiger Asphalt kann auch nicht geflickt werden, wenn die Straße z.B. wegen Verlegungsarbeiten von Kabeln oder Rohren aufgebrochen worden ist. Potenzial bieten aber noch die geschlossenen Deckschichten. Eine sehr leise Fahrbahn mit einer sehr feinen Körnung (4 mm und 6 mm Größtkorn) wurde in Dänemark entwickelt. Diese ist vorab bei der BAST im Prüfstand getestet und später auch in Kopenhagen eingebaut worden. Die gummi-modifizierten Straßenbeläge aus Schweden konnten nicht wirklich überzeugen. Die getesteten Proben hatten eine zu inhomogene Oberfläche.

Die BAST setzte ihren neuen, im Jahr 2007 eingeweihten Prüfstand Fahrzeug/Fahrbahn (PFF) ein, um sowohl Reifen- als auch Fahrbahngeräusche zu untersuchen (Bild 1). Die Besichtigung des Prüfstandes war Teil des Rahmenprogramms.

Interessant war die Vorstellung eines Rechenmodells von M+P, bei dem man Straßenoberflächentexturen in einen Rechner eingeben kann und die Frequenzspektren der Reifenrollgeräusche anschließend ausgegeben werden.

Ein weiteres vorgestelltes Rechnermodell war VAMPPASS, entwickelt von SNCF und LMA. Mit diesem Programm können Vorbeifahrgeräusche von Fahrzeugen, Konstantfahrt und beschleunigte oder verzö-

Bild 1: Der Prüfstand Fahrzeug/Fahrbahn der Bundesanstalt für Straßenwesen



gerte Vorbeifahrt, simuliert werden. Audio-dateien von der Vorbeifahrt von Eisenbahnzügen oder Kraftfahrzeugen auf verschiedenen Oberflächen können erstellt und ausgegeben werden.

Ein wesentlicher Punkt in der Reduzierung von Verkehrslärm ist das Vermeiden von Störstellen in der Rollspur der Fahrzeuge. So sollten Kanaldeckel in der Fahrspurmitte angelegt werden und, wenn sie denn in der Rollspur unvermeidbar sind, sollten sie in der Höhe dem Fahrbahnbelag angepasst werden. Querungen von Bahngleisen sollten schräg und nicht rechtwinklig angelegt werden, außerdem gibt es Dämpfungselemente, die zwischen Gleis und Fahrbahn eingebaut werden können und gute Wirkung in der Lärminderung zeigen.

Wesentlich ist auch im innerstädtischen Bereich, den Verkehrsfluss der Fahrzeuge möglichst homogen zu gestalten. Dazu gehört die „Grüne-Welle-Schaltung“ von Verkehrsampeln oder die Anlage von Kreisverkehren, bei denen ein Anhalten und Anfahren von Fahrzeugen reduziert wird. Bei der Anlage von neuen Wohngebieten sollte schon bei der Planung der entstehende Verkehr mit seinen Geräuschemissionen in die Bebauung eingeplant werden. Gute Beispiele von verschiedenen Städten in Europa wurden vorgestellt. Bei der Lärminderungsplanung gibt es keine Vorgaben bezüglich einzuhaltender Geräuschgrenzwerte seitens der EU. Als Empfehlung wurden die Grenzwerte der Weltgesundheitsorganisation WHO in Form von 65 dB(A) tags und 55 dB(A)



Bild 2: Podiumsdiskussion in dem SILENCE Trainingsseminar

nachts angegeben. Obwohl bei Planern und Politikern die Minderung von Geräuschemissionen nicht an vorderster Stelle auf der Agenda steht, bleibt aber festzuhalten, dass generell alles, was zur Geräuschminderung gut ist, auch für die Minderung des Kraftstoffverbrauchs und für die Minderung der Abgasemissionen gut ist.

Das Fahrerverhalten und dessen Einfluss auf die Fahrgeräuschemissionen wurde ebenfalls im Rahmen des SILENCE Projektes untersucht. Gerade hohe Motordrehzahlen machen unnötig viel Lärm. Technische Möglichkeiten, zum Beispiel Fahrerassistenzsysteme zum lärmarmen Fahren, wurden ebenso vorgestellt wie auch die Möglichkeit für die Polizei, mit einfachen Verfahren überlaute Motorräder zu identifizieren.

Von Seiten der Fahrzeugindustrie wurden sowohl neue Methoden der Simulation als auch der experimentellen Messung und Analyse von Geräuschquellen vorgestellt. Als praxistaugliches Anschauungsobjekt wurde in der Ausstellung eine geräuschabsorbierende Radhausinnenverkleidung vorgestellt, die das Reifenabrollgeräusch eines Fahrzeuges um 1 dB(A) mindern kann. Des Weiteren wurde eine leichtgewichtige Ölwanne aus Aluminiumschaum gezeigt, die die Geräusche des Kurbeltriebs mindert.

Beim Schienenverkehr gilt es vornehmlich die Quietschgeräusche beim Kurvenfahren zu reduzieren. Dämpfungselemente, die an die Schienen montiert werden, wurden vorgestellt. Des Weiteren fand ein gedämpftes Eisenbahnrad in der Ausstellung großes Interesse. An einem Eisenbahnzug

Deutscher Straßen- und Verkehrskongress 2008

vom 8. bis 10. Oktober 2008 in Düsseldorf

mit begleitender Fachausstellung "Straßen und Verkehr 2008"



Informationen
zum Kongress: 
www.fgsv.de

Informationen
zur Ausstellung: 
www.fgsv-verlag.de

 **CCD**
Congress Center
Düsseldorf
Raum für Kommunikation.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

konnten die Lüftergeräusche durch Optimierung des Einlasses deutlich gemindert werden. Die einzelnen Schallquellen konnten durch Array-Messungen identifiziert werden.

Auf dem SILENCE Seminar in der BAST wurden also aktuelle Forschungsergebnisse präsentiert und es fand ein reger Gedankenaustausch zwischen den Vertretern der einzelnen Disziplinen statt (Bild 2). Für Stadtplaner wurde das Handbuch „Local Noise Action Plans – Recommendations from the SILENCE Project“ vorgestellt, das über „polis@polis-online.org“ zu beziehen ist.

Weitere Informationen findet der interessierte Leser im Internet unter „www.silence-ip.org“ und „www.polis-online.org“.

Die Bundesanstalt für Straßenwesen ist auch in das nationale Forschungsprojekt „Leiser Straßenverkehr“ eingebunden, das vom Bundesministerium für Wirtschaft und dem Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung gefördert wird und das sich jetzt in der 2. Projektphase befindet, siehe auch unter „www.leistra2.de“.

Dr.-Ing. Klaus-Peter Glaeser

Abteilung V
Verkehrstechnik

Berechnungsverfahren für Wasserfilmdicken und Aquaplaning-Geschwindigkeiten

Im Rahmen von zwei Forschungsprojekten hat sich die BAST mit dem Thema Verkehrssicherheit auf zweibahnigen Straßen



bei Nässe befasst. Die Ergebnisse zeigen einen deutlichen Anstieg des Unfallrisikos auf nassen Fahrbahnen, insbesondere in Verwindungsbereichen. Zur Unterstützung der Straßenbauverwaltungen wurde ein EDV-Programm zur Berechnung von Wasserfilmdicken und Aquaplaning-Geschwindigkeiten entwickelt.

Das Unfallrisiko kann bei Nässe gegenüber trockenen Fahrbahnbedingungen deutlich ansteigen. In einer Untersuchung der Universität Stuttgart wurde auf ausgewählten Teststrecken insgesamt eine Verdopplung des Unfallrisikos bei nassem Fahrbahnzustand gegenüber trockenen Bedingungen festgestellt. In Verwindungsbereichen wurde bei Nässe teilweise eine Versiebenfachung des Risikos ermittelt.

Ein Grund für das erhöhte Unfallrisiko ist das Auftreten von Aquaplaning-Effekten, welche insbesondere in Verwindungsbereichen auch bei regelgerechtem Ausbau und bei nicht ungewöhnlichen Regenereignissen auftreten können.

Die Aquaplaning-Geschwindigkeit liegt bei starken Regenintensitäten zum Teil deutlich unter 100 km/h. Eine sichere Befahrbarkeit ist häufig erst im Bereich von ca. 80 km/h gegeben, teilweise liegt sie sogar noch darunter.

Im Rahmen einer aktuellen Studie der Bundesanstalt für Straßenwesen wurde das Geschwindigkeitsniveau bei Regenereignissen an mehreren Autobahnabschnitten überprüft. Die Ergebnisse zeigen, dass die durchschnittlichen Geschwindigkeiten sowohl bei Starkregen (> 10 mm/h) aber auch bereits bei mittleren Regenereignissen (4 bis 5 mm/h), zum Teil deutlich über den Aquaplaning-Geschwindigkeiten der jeweiligen Verwindungsbereiche liegen. Die übliche Geschwindigkeitsreduzierung, welche sich gegenüber trockener Fahrbahn einstellt, ist demnach nicht ausreichend, um in allen Fällen ein Aufschwimmen zu vermeiden.

In der Vergangenheit wurden in Einzelurteilen zu Aquaplaning-Unfällen den Straßenverwaltungen Verstöße gegenüber der Verkehrssicherungspflicht vorgeworfen, wenn sich mehrmals im Jahr ein „gefährlicher Wasserfilm“ oder sich bei Starkregen Wasserlachen von „erheblichen Ausmaßen“ bilden. Diese Starkregen treten regional unterschiedlich mehrfach pro Jahr auf. Gebiete mit Höhenzügen sind hiervon besonders betroffen. Während in weiten Teilen Deutschlands mit ca. 10 bis

20 Starkregenereignissen pro Jahr zu rechnen ist, steigt die Häufigkeit der Regenereignisse in den Mittelgebirgslagen auf 50 bis 60 Ereignisse pro Jahr an. In Extremfällen können 70 bis 80 Starkregen pro Jahr stattfinden. Nach Angaben des Deutschen Wetterdienstes ist aufgrund des Klimawandels langfristig häufiger mit Starkregen im hydrologischen Winterhalbjahr (November bis April) zu rechnen. Die Kenntnis der durch Aquaplaning gefährdeten Stellen und der Aquaplaning-Geschwindigkeiten gewinnt daher für Straßenverwaltungen zur Beseitigung der Gefahrenpunkte oder für eine ausreichende Warnung der Verkehrsteilnehmer zunehmend an Bedeutung.

Bislang standen zur Ermittlung von Aquaplaning-Effekten und -Geschwindigkeiten nur wenige Grundlagen und Hilfsmittel zur Verfügung, welche jedoch keine praxisnahe und verlässliche Ermittlung und Bewertung von Aquaplaning-Effekten ermöglichten.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens „Aquaplaning und Wasserfilmdicken – Aquaplaning und Verkehrssicherheit in Verwindungsbereichen dreistreifiger Richtungsfahrbahnen; Berechnung der Wasserfilmdicke“ (FA 5.126) wurde ein EDV-Programm zur Berechnung von Fließvorgängen auf Fahrbahnen entwickelt. Mit dem Programm, welches auf einem Finite-Volumen-Ansatz aufbaut, können der Wasserabfluss und die Aquaplaning-Geschwindigkeiten auf Straßen in Abhängigkeit von Trassierungsdaten sowie Oberflächeneigenschaften ermittelt und somit Bereiche – insbesondere Verwindungsbereiche – identifiziert werden, bei denen eine Gefährdung durch Aquaplaning besteht. Das Programm bietet zudem die Möglichkeit, Wirkungen von Entwässerungsrinnen zu berechnen und deren Lage zu optimieren.

Das Programm wird den Straßenbauverwaltungen kostenlos zur Verfügung gestellt und kann bei dem Institut für Straßen- und Verkehrswesen der Universität Stuttgart angefordert werden.

*Dipl.-Ing. Stefan Matena
Dr.-Ing. Birgit Hartz*