

Harmonoise, ein Rechenprogramm für Europas Strassen- und Schienenlärm

Paul de Vos

AEA Technology Rail bv, Utrecht; Email: paul.devos@nl.aeat.com

Einleitung

Die von der Europäischen Kommission verabschiedete Richtlinie über die Bewertung und die Bekämpfung von Umgebungslärm (2002/49/EC) ist in 2002 in Kraft getreten. Ab dem 30. Juni 2007 sollen strategische Lärmkarten für Hauptverkehrsstrassen, Hauptbahnhauptstrecken, Grossflughäfen und Ballungsräume hergestellt werden unter der Verantwortlichkeit jedes Mitgliedstaates. Die Karten sollen möglichst weit harmonisiert sein. Erstens sollen die Umgebungslärmpegel in der harmonisierten Grösse L_{den} ausgedrückt werden. Rechenmethoden sind in mehreren Staaten verfügbar und die Europäische Kommission hat auf solche bestehende Rechenmethoden hingewiesen indem sie die zu wählende, sogenannte vorläufige Berechnungsmethoden für die Ermittlung des Lärmpegels definiert hat. Diese vorläufigen Methoden weisen einige Nachteile und Diskrepanzen auf. Aus diesem Grund wurde das Projekt Harmonoise begonnen, nach dem Aufruf des 5. Rahmenprogramm unter der IST (Information Society and Technology - Direktorat General; die Kennzahl des Projektes ist IST-2000-28419). Das Projekt hat September 2001 angefangen und wird 3 Jahre dauern. Das Ziel des Harmonoise ist es, harmonisierte, genaue und zuverlässige Rechenmethoden für die Bewertung und Bekämpfung des Umgebungslärms herbeizuschaffen.

2. DAS KONSORTIUM

Das Harmonoise projekt wird von einem Konsortium erarbeitet, das aus 20 Partnern aus 9 verschiedenen Staaten besteht. Die Partner sind in der folgenden Tabelle angegeben.

Tabelle 1: Das Harmonoise Konsortium

| | | | |
|---------------------|----------|------------|------------|
| AEA Technology Rail | | | |
| TNO (NL) | DLR (D) | LCPC (F) | VTI (S) |
| SP (S) | M+P (NL) | Autostrade | TUG (PL) |
| DGMR | TRL (UK) | Arpat (I) | JRC-EI (I) |
| DeBakom | SNCF (F) | Delta (DK) | SINTEF |
| DB (D) | CSTB (F) | Kilde (N) | |

Das Konsortium besteht aus Forschungsinstituten (TNO, SP, DLR, TRL, CSTB, LCPC, Delta, VTI, JRC-EI), Ingenieurfirmen (AEA, DGMR, DeBakom, M+P, Kilde, SINTEF), Bahnen (SNCF, DB), einem nationalen Strassenbehörde (Autostrade), einem Umweltbehörde (Arpat) und einer Universität (TUG of Gdąnsk).

3. ZIELSETZUNGEN

Das Hauptziel des Projektes, ausser der Entwicklung harmonisierter, genauer und zuverlässiger Methoden, ist es eine weitverbreitete und allgemeine Akzeptanz der zu entwickelnden Methoden zu

erreichen. Wahre Harmonisierung kann nur dann erreicht werden, wenn sämtliche Mitgliedstaaten der EU diese Methoden auch anzuwenden beginnen, vorzugsweise aus freiwilligem Grund. Dies bedeutet, dass zukünftige Anwender von den Vorteilen der Methoden überzeugt werden müssen. Nach der Meinung des Konsortiums kann dies erreicht werden indem man:

- eine hohe wissenschaftliche Qualität der Modelle anbietet (wobei Qualität dadurch definiert ist, dass nicht nur das Vermögen einen Lärmpegel genau zu erfassen, sondern auch die Bequemlichkeit der Einführung und der Anwendung angesprochen werden).
- Instrumente anbietet die eine Verbindung zum Prozess der Lärmaktionsplanung darstellen,
- sich regelmässig mit internationalen akustischen Vereinen und Arbeitskreisen sowie mit anderen Kreisen von zukünftigen Anwendern versteht.

Einige Beispiele der Folgen dieser obengenannten Zielsetzungen für den Verlauf des Projektes sind im nächsten Abschnitt dargestellt.

4. BEISPIELE DER AUSFÜHRUNG

4.1 Hohe wissenschaftliche Qualität

Eine Rechenmethode die die langzeitgemittelten Schallpegel von Strassen und Schienenwegen überall in Europa mit einer grossen Präzision vorhersagen kann, benötigt einen besonderen Ansatz in Bezug auf die meteorologischen Einflüsse auf die Schallausbreitung. Manche von den bestehenden Methoden unterscheiden nur zwei meteorologische Bedingungen: günstige und ungünstige, wobei günstige Ausbreitungsbedingungen vorliegen bei Mitwind und/oder bei starker Temperaturinversion. Angenommen wird dann, dass unter ungünstigen Bedingungen die Schallpegel dermassen niedriger sind, dass es reichen würde nur die Häufigkeit des Auftretens der günstigen Bedingungen zu kennen um damit die Langzeitmittelungspegel zu ermitteln. Bedingt durch die grosse Streuung der spezifischen Klimazonen in Europa, wird das Harmonoise Projekt einen mehr detaillierten Ansatz anstreben, wobei die Schallausbreitung für eine beschränkte Anzahl des atmosphärischen Aufbaus ermittelt wird und die Ergebnisse dann gewogen gemittelt werden.

4.2 Instrumente für Aktionspläne

Lärmaktionspläne für Hauptverkehrswege und Hauptschienenwege könnten sich auf Lärmreduzierungsmaßnahmen beziehen die auf nationaler oder regionaler Ebene auswirken. Für Ballungsgebiete aber können Lärmreduzierungsmaßnahmen einen mehr lokalen Charakter haben. Beispiele dieser zwei Ebenen von Lärmmaßnahmen sind:

- Für Hauptstrassen auf nationaler Ebene kann z.B. zu einer nationaler Geschwindigkeitslimite von 100 kmh beschlossen werden. Der Aktionsplan soll dann die sich daraus ergebende

nationale Lärmreduzierung und die Reduzierung der Anzahl der betroffenen (z.B. ernsthaft Beschwerden) angeben.

- Für Ballungsgebiete kann ein neuer Verkehrsplan entwickelt und eingeführt werden, wobei die Verkehrsströme z.B. in einigen Achsen konzentriert werden und somit andere Strassen entlastet werden.

Das Harmonoise Projekt beabsichtigt die Möglichkeiten zu bieten die Wirksamkeit solcher Massnahmen soweit als möglich zu quantifizieren. Insbesondere Lärmreduzierung an der Quelle könnte erfolgen indem neue oder niedrigere Emissionsgrenzwerte festgestellt werden, z.B. für Strassen- und Schienenfahrzeuge. Dies ist die Verantwortlichkeit der Europäischen Kommission, aber nationale Behörden mögen dazu beitragen indem Massnahmen auf nationaler Ebene hinzugefügt werden. Ein Ansatz der unter anderen dazu gewählt wurde um solche Wirksamkeiten zu ermitteln ist die weiter durchgeführte Trennung der Beschreibung der Quelle auf der einen Seite und der Schallausbreitung auf der anderen (s. Abschnitt 5).

4.3 Höhere Akzeptanz

Hohe Akzeptanz der Ergebnisse wird erreicht durch die angestrebte hohe wissenschaftliche Qualität, aber auch durch regelmässigem Austausch von Erfahrungen mit den zukünftigen Anwendern. Das Harmonoise Projekt wird verschiedene Arbeitskreise aufsetzen. Erstens soll ein Netz nationaler Experten in den einzelnen Umweltministerien gegründet werden. Die Teilnehmer dieses Netzes sind diejenigen die in ihrem Staat für die Einführung der END (Umweltlärmrichtlinie) zuständig sind. Die EU Arbeitsgruppe über Bewertungsmethoden stellt einen sinnvollen Beginn zu einem solchen Kreis dar. Zweitens wird ein Netz von zukünftigen Anwendern gegründet, der aus Beratungsfirmen und anderen Experten besteht, die bei der Herstellung von Lärmkarten oder bei dem Vertrieb von Software miteinbezogen sind.

5. TRENUNG VON QUELLE UND AUSBREITUNG

Eine genaue Trennung der Beschreibungen der Schallemission der Quelle auf der einen Seite und der Effekte der Schallausbreitung auf der anderen ist prinzipiell anzustreben. Schallquellen wie Strassenfahrzeuge, Schienenfahrzeuge und Bahnoberbau werden als eine Reihe unkorrelierter Punktschallquellen mit spezifischer Richtcharakteristik modelliert werden. Die Schallemission wird als Terzbandspektrum des Schalleistungspegels pro Punktschallquelle definiert. Es wird erwartet dass eine bessere Verbindung zum Abnahme-Messverfahren möglich ist wenn eine solche Beschreibung der Quelle(n) in rein physikalischen Grössen erreicht werden kann. Ein weiterer Vorteil der besseren Trennung liegt darin dass das Ausbreitungsmodell generell angesetzt werden kann, wie z.B. Flugzeuglärm, ohne besondere Anpassungen.

6. REFERENZMODELL, ENGINEERINGMODELL UND VERSUCHE

Bisjetzt wurden Ausbreitungsmodelle und Schallberechnungsverfahren fast immer auf einer grossen Anzahl von Messungen basiert. Für die Beschreibung der Schallausbreitung würden Pegeldifferenzen zwischen dem Nahbereich (bis zu 25 m Abstand) und dem Fernbereich (bis zu etwa 500 m von der Quelle) messtechnisch ermittelt werden, und zwar unter verschiedenen Wetterbedingun-

gen, vorzugsweise mit einer wesentlich stationärer Quelle. Dieser Ansatz entspricht nicht der genauen Trennung von Quelle und Ausbreitung die Harmonoise beabsichtigt. Ausserdem ist es fast prinzipiell unmöglich den Jahresmittelwert des Lärmpegels (d.h. gemittelt über sämtliche Wetterbedingungen mit einer nicht stationären Schallquelle) allein durch Messung festzustellen. Deswegen hat das Harmonoise Projekt einen anderen Ansatz in 3 Arbeitspaketen angenommen.

- Ein sogenanntes Referenzmodell wurde entwickelt, wobei sehr fortschrittliche theoretische Modelle benutzt und überprüft wurden, die es ermöglichen die Schallausbreitung bei relativ einfacher Geometrie aber unter einer Reihe von komplizierten meteorologischen Bedingungen vorherzusagen.
- Langzeitmessungen der Schallausbreitungsdämpfung sowie gleichzeitig des Aufbaus der Atmosphäre liefern genaue detaillierte Versuchsdaten die eine Validierung bestimmter Ergebnisse des Referenzmodelles ermöglichen.
- Ein Engineeringmodell wird entwickelt werden, das sich auf den Erfahrungen der bestehenden Modellen basiert und das an Hand der Ergebnissen des Referenzmodelles sowie der experimentellen Daten validiert und ausgebaut werden wird.

Dieser Ansatz sowie die Ergebnisse die bisjetzt erreicht wurden sind Gegenstand der einzelnen nachfolgenden Präsentationen in dieser selben Veranstaltung.

7. WEITERE ARBEIT UND EINFÜHRUNG

Das Harmonoise Projekt wird in 2004 abgeschlossen. Die Einführung der eigentlichen Methoden auf nationaler Ebene wird noch einige Zeit und Anstrengung kosten. Das Projekt wird Methoden liefern mit denen die Schalleistungspegel von Schallquellen ermittelt werden können. Auch wird das Projekt beschreiben, wie man mit dem gewogenen Mittelwert bestimmter Klima-effekten vorgehen soll, wird aber keine Daten liefern die für das ganze Europäische Wirkungsgebiet der Richtlinie gleich anwendbar sind. Über den Fortschritt dieses Projektes wird unter anderen in zukünftigen Konferenzen und Tagungen berichtet werden.

Anerkennung

Der Autor dieser Präsentation möchte sich bei den vielen Partnern des Harmonoise Projektes dafür bedanken dass sie einen Teil ihrer Tätigkeiten und Anstrengungen dazu gewidmet haben eine harmonisierte Berechnungsmethode für Umweltlärm in Europa zu entwickeln.