

# Das deutsche Berechnungsverfahren für Lärmbelastung durch den Straßenverkehr

Wolfram Bartolomaeus

Bundesanstalt für Straßenwesen, D-51427 Bergisch Gladbach, Germany, Email: bartolomaeus@bast.de

## Einleitung

Als die „Environmental Noise Directive“, END [1] herauskam, war bei weitem nicht abzusehen, welche Konsequenzen dies für die darin geforderte Erstellung von strategischen Lärmkarten haben würde.

Im letzten Jahr konzentrierte sich die Diskussion auf die in der END geforderten „gleichwertige Ergebnisse“ („equivalent results“ der englischen Version [2]) des gewählten nationalen Verfahrens, in diesem Fall für die Straße die „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“, RLS-90 [3], mit dem „Interimsverfahren“ nach Anhang II der END, hier also der französischen NMPB [4]. Diese Diskussion konnte nicht zum Ziel führen, da sich in Brüssel niemand dazu äußert, wie dieser Nachweis zu führen ist.

So wurden zunächst zwei mögliche Vorgehensweisen diskutiert. Entweder es werden nur die konkret in der END im Anhang I genannten Änderungen (Tag-, Abend- und Nachtzeitraum sowie Langzeitmittelungspegel) vorgenommen, ansonsten die RLS-90 aber übernommen. Dann müssen aber erhebliche Abweichungen in den Pegeln zwischen den RLS-90 und der NMPB hingenommen werden, die im Einzelfall über 10 dB(A) betragen können. Das liegt an den in beiden Verfahren unterschiedlichen Annahmen über die Schallausbreitung, die im deutschen Verfahren kreisbogenförmig erfolgt, im französischen jedoch parabelförmig. Oder es wird die NMPB übernommen, unter Aufgabe der nationalen Rechenvorschrift.

Als Kompromiss wird hier ein „Vorläufiges Berechnungsverfahren für den Umgebungslärm an Straßen“, VBUS-03, vorgestellt, das unter weitest gehender Beibehaltung der nationalen Rechenvorschriften insbesondere die parabelförmige Ausbreitung an Stelle der kreisförmigen einführt. Dies hat den Vorteil, dass die im Vergleich zur NMPB einfachen RLS-90 verwendet werden können, die Abweichungen zwischen beiden Verfahren aber erheblich verringert werden konnten.

## RLS-90 und VBUS-03

Neben den im Anhang I der END genannten Änderungen wurde die Ausbreitung über Lärmschirme angepasst. In Gleichung (1) ist die Abschirmungsdämpfung nach den RLS-90 dargestellt.

$$D_z = \begin{cases} 10 \cdot \lg[3 + 80 \cdot (z \cdot K_w)] & h > \frac{a}{b} \cdot (h_{GI} - h_{GE}) + h_{GE} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases} \quad (1)$$

Dabei bedeuten (siehe Abbildung 1):

- $z = a + b + c - s$  der Schallumweg über den Schirm  $a+b+c$  bezüglich des direkten Schallweges  $s$ ,
- $h_{GE}$  bzw.  $h_{GI}$  Emissions- bzw. Immissionshöhe und
- $h$  Schirmhöhe.

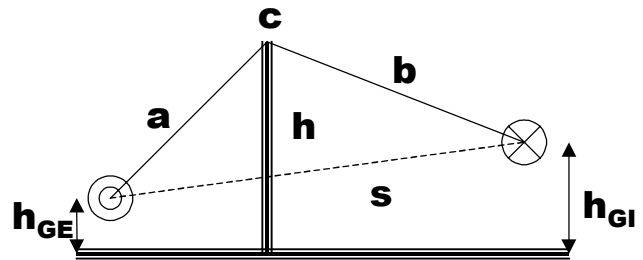


Abbildung 1: Erläuterung von Schallumweg sowie Emissions- und Immissionshöhe

Die Witterungskorrektur für eine kreisbogenförmige Schallausbreitung ist in Gleichung (2) dargestellt.

$$K_w = e^{-\frac{1}{2000} \sqrt{\frac{a \cdot b \cdot s}{2 \cdot z}}} \quad (2)$$

Dem gegenüber ist in Gleichung (3) die Abschirmungsdämpfung der VBUS-03 dargestellt.

$$D_z = \begin{cases} 10 \cdot \lg[3 + 60 \cdot (z + K_p)] & h > \frac{a \cdot b}{2 \cdot \gamma} + \frac{h_{GE} + h_{GI}}{2} \\ 10 \cdot \lg[3 + 60 \cdot z] & h > \frac{a}{b} \cdot (h_{GI} - h_{GE}) + h_{GE} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases} \quad (3)$$

Die entsprechende Witterungskorrektur für die parabelförmige Ausbreitung mit dem Parameter  $\gamma$  ist in Gleichung (4) wiedergegeben.

$$K_p = \frac{\sqrt{a} + \sqrt{b}}{\sqrt{\gamma}} \quad (4)$$

$$\gamma = 8 \cdot s \geq 1000$$

## Vergleichsrechnungen

Um zu überprüfen, wie gut die RLS-90, und die VBUS-03 mit der NMPB (50% homogene und 50% günstige Ausbreitung) übereinstimmen, wurden Vergleichsrechnungen durchgeführt. In Abbildung 2, 3 und 4 sind die verwendeten Szenarien abgebildet.

Ausgegangen wurde jeweils von einem Regelquerschnitt RQ 12 einer zweistreifigen Straße. Es wurde der nahe Fahrstreifen betrachtet. Ebenes Gelände, 6m Hochlage und 6m Tieflage wurden ohne und mit einer 4m hohen Lärm-

schutzwand modelliert. Der Empfänger war 25, 50, 100, 200, 400 und 800 m entfernt.

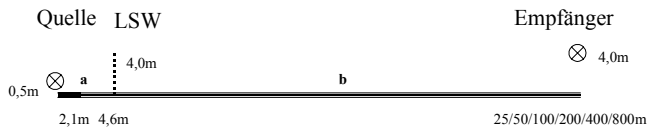


Abbildung 2: RQ12, naher Fahrstreifen, ebenes Gelände

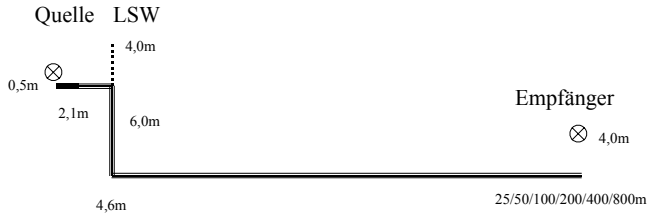


Abbildung 3: RQ12, naher Fahrstreifen, 6m Hochlage

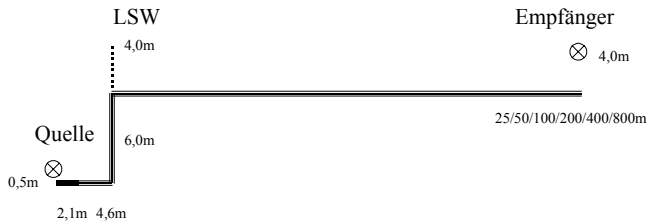


Abbildung 4: RQ12, naher Fahrstreifen, 6m Tieflage

## Ergebnisse

In Abbildung 5, 6 und 7 sind die Ergebnisse der Szenarien für RLS, VBUS und NMPB dargestellt.

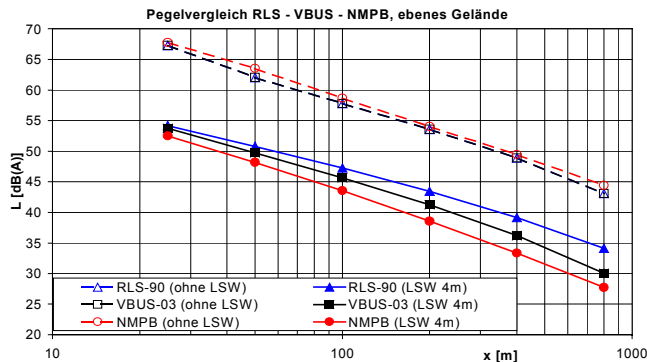


Abbildung 5: RQ12, naher Fahrstreifen, ebenes Gelände

Bei ebenem Gelände ohne Abschirmung sind RLS und die VBUS erwartungsgemäß identisch. Bei Abschirmung wurde eine deutliche Annäherung der Ergebnisse der VBUS an die der NMPB erreicht. Die Pegeldifferenz beträgt auch für große Entfernungen (800 m) nur 2 dB(A) statt bisher 7 dB(A).

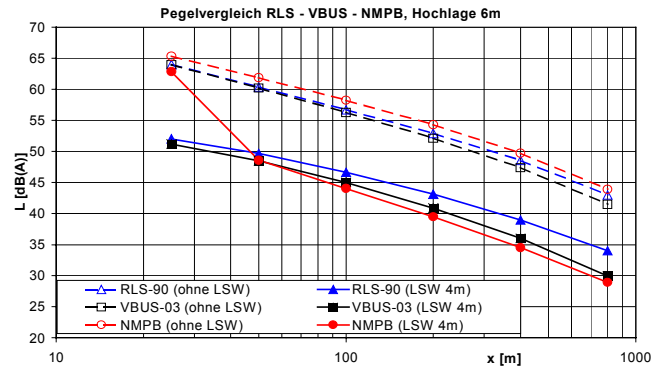


Abbildung 6: RQ12, naher Fahrstreifen, 6m Hochlage

Der Fahrstreifen in Hochlage ist auch schon ohne zusätzlichen Lärmschirm abgeschirmt. Die VBUS liegt wieder zwischen RLS und NMPB. Ebenso bei der zusätzlichen Lärmschirmung. Der hohe Wert für die NMPB bei 25 m Entfernung konnte bisher nicht erklärt werden.

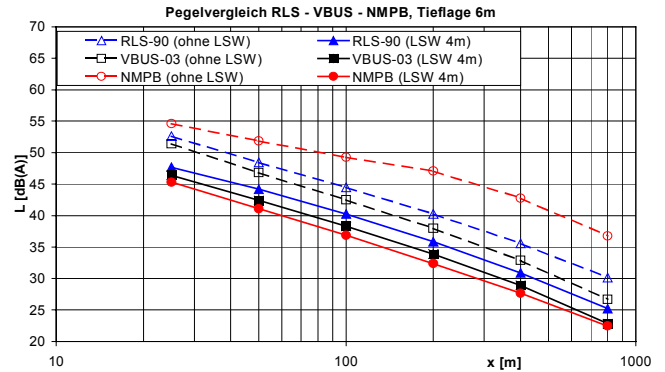


Abbildung 7: RQ12, naher Fahrstreifen, 6m Tieflage

In der Tieflage ohne LSW unterschätzt die VBUS den Pegel verglichen mit der RLS um bis zu 3 dB(A). Mit LSW vermittelt die VBUS wieder zwischen RLS und NMPB.

Zur Zeit wird darüber diskutiert, ob die von der BAST erarbeitete VBUS statt den RLS für die END verwendet werden soll. Für Fragen der für die Umsetzung der END notwendigen und erforderlichen Genauigkeit wurde kürzlich eine Arbeitsgruppe eingesetzt.

## Schrifttum

- [1] „RICHTLINIE 2002/49/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTES UND DES RATES vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm“, Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft, 18.7.2002
- [2] „DIRECTIVE 2002/49/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise“, Official Journal of the European Communities, 18.7.2002
- [3] „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90“, herausgegeben durch den Bundesminister für Verkehr, 10.4.1990
- [4] „NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)“