

Analyse der vorgesehenen EU-Bewertungsmethode für den Straßenverkehrslärm

Julia Müller

Umweltbundesamt, 06844 Dessau-Roßlau, E-Mail: julia.mueller@uba.de

Einleitung

Die EU-Kommission erarbeitet seit 2009 harmonisierte Bewertungsmethoden nach Artikel 6 der EU-Umgebungslärmrichtlinie [1] (CNOSSOS-EU). Diese sollen durch eine Änderung des Anhangs II der Richtlinie eingeführt und nach derzeitigem Planungsstand in der nächsten Stufe der Lärmkartierung 2017 von allen Mitgliedstaaten verpflichtend angewendet werden.

Der im September 2012 erschiene „JRC Reference Report - Common Noise Assessment Methods in Europe (CNOSSOS-EU)“ des Joint Research Center [2] zielt auf eine Verbesserung der Zuverlässigkeit, Konsistenz und Vergleichbarkeit der Lärmbewertungsergebnisse in den EU-Mitgliedstaaten ab. Zur Beurteilung der darin vorgeschlagenen Bewertungsmethoden werden die Emissionsmodelle des bestehenden nationalen Berechnungsverfahrens „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90)“ [3] für den Straßenverkehrslärm mit der neuen Methode von CNOSSOS-EU eingehend verglichen. Die Emissionsberechnungen der RLS-90 und der im Zuge der harmonisierten Berechnungsmethoden eingeführten „Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen“ (VBUS) [4] sind im Wesentlichen identisch.

Beschreibung des Berechnungsverfahrens

Modell 1: CNOSSOS-EU Road Traffic Noise Source

Im Quellmodell „CNOSSOS-EU Road Traffic Noise Source“ werden vier Fahrzeugkategorien unterschieden.

Kategorie 1 (Q1): Pkw

Kategorie 2 (Q2): leichte Nutzfahrzeuge

Kategorie 3 (Q3): schwere Nutzfahrzeuge, Busse

Kategorie 4 (Q4): Krafträder

Des Weiteren werden für die Berechnung Oktavbänder von 63 Hz bis 8 kHz verwendet, und es findet eine Trennung von Roll- und Antriebsgeräuschen statt.

Das Rollgeräusch ($L_{WR,m}$) wird dabei als Funktion der Geschwindigkeit v_m mit folgendem Ansatz modelliert:

$$L_{WR,m} = A_{R,m} + B_{R,m} \times \lg\left(\frac{v_m}{v_{ref}}\right) + \Delta L_{WR,m}(v_m) \quad (1)$$

$\Delta L_{WR,m}(v_m)$ beinhaltet Korrekturterme für Effekte der Straßenoberfläche, der Lufttemperatur, von Kreuzungen (Ampelanlagen, Kreisverkehre) und Spikereifen.

Das Antriebsgeräusch ($L_{WP,m}$) wird nach folgendem Ansatz ermittelt:

$$L_{WP,m} = A_{P,m} + B_{P,m} \times \frac{v_m - v_{ref}}{v_{ref}} + \Delta L_{WP,m}(v_m) \quad (2)$$

$\Delta L_{WP,m}(v_m)$ entspricht der Summe der Korrekturwerte für die Straßenoberfläche, von Kreuzungen und der Längsneigung der Straße. Die Koeffizienten $A_{R,m}$, $B_{R,m}$, $A_{P,m}$ und $B_{P,m}$ sowie weitere in den Korrekturtermen benötigte

Parameter sind für jedes Oktavband tabellarisch definiert, differenziert nach Fahrzeugkategorie (Index m). Die Referenzgeschwindigkeit v_{ref} beträgt für alle Fahrzeugkategorien einheitlich 70 km/h . Zu beachten ist, dass das aus der energetischen Summation über die Teilquellen aller Fahrzeugkategorien resultierende Spektrum noch nicht bewertet ist.

Vergleich CNOSSOS-EU Road Traffic Noise Source mit RLS-90

Für einen Vergleich der Geräusch-Emissionsmodelle werden für verschiedene Emissionssituationen die längenbezogenen Schallleistungspegel nach CNOSSOS-EU und RLS-90 berechnet. Die Situationen sind definiert durch Flottenzusammensetzung, Geschwindigkeit und Steigung, wobei jeweils einer der Eingangsparameter variiert wird. Um möglichst gleiche Voraussetzungen für einen Vergleich beider Emissionsmodelle zu schaffen, wurden in allen Untersuchungen die Waschbetonoberfläche (RLS-90) und exposed aggregate concrete (CNOSSOS-EU) als Referenzbelag verwendet.

Situation 1 – Verkehrszusammensetzung

Um Auswirkungen unterschiedlicher Verkehrsflüsse auf die Lärmsituation zu untersuchen, wurden beispielhafte Flottenzusammensetzungen für die Testszenarien Autobahn, Bundesstraße und Landesstraße aus der Straßenverkehrszählung 2010 des Landes Baden-Württemberg [5] herangezogen. In CNOSSOS-EU werden die unterschiedlichen Fahrzeugarten getrennt betrachtet. Die RLS-90 unterscheiden dagegen nur zwischen Pkw und Lkw. Die Summe der Kategorien Q1 bis Q4 entspricht der stündlichen Verkehrsmenge M . Q2 und Q3 wurden zusammengefasst und als Lkw-Anteil p angesehen.

Tabelle 1: Vergleich unterschiedlicher Verkehrssituationen

Verkehrszusammensetzung CNOSSOS in %	L_w CNOSSOS in dB(A)	Δ in dB	L_w RLS-90 in dB(A)	Verkehrszusammensetzung RLS-90
Autobahn Q1=80, Q2=4,5, Q3=15, Q4=0,5	92,5	1,6	94,1	$M=3509 \text{ Kfz/h}$, $p=19 \%$
Bundesstraße Q1=88, Q2=3,5, Q3=7, Q4=1,5	86,1	0,5	86,6	$M=847 \text{ Kfz/h}$, $p=11 \%$
Landesstraße Q1=87, Q2=6, Q3=4, Q4=3	81,2	0,5	81,7	$M=283 \text{ Kfz/h}$, $p=10 \%$

Für die Berechnungen nach dem CNOSSOS-Modell muss die Verkehrszusammensetzung möglichst genau bekannt sein. Da in Deutschland aber selten so detaillierte Daten, insbesondere für Krafträder vorhanden sind, erhebt sich die Frage, welchen Einfluss Krafträder auf die Lärmsituation haben. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

Die Untersuchungen zeigen, dass in beiden Emissionsmodellen die Krafträder nur einen sehr geringen,

vernachlässigbaren Teil zur Gesamtsituation beitragen, was auch an dem geringen Verkehrsanteil in Deutschland liegt.

Tabelle 2: Vergleich CNOSSOS-EU/RLS-90 ohne Q4

Verkehrszusammensetzung CNOSSOS ohne Q4 in %	L _w -CNOSSOS in dB(A)	Δ in dB	L _w -RLS-90 in dB(A)	Verkehrszusammensetzung RLS-90 ohne Q4
Q1=80, Q2=4,5, Q3=15	92,47	1,58	94,05	M= 3494 Kfz/h, p= 19 %
Q1=88, Q2=3,5, Q3=7	86,07	0,47	86,54	M= 834 Kfz/h, p= 11 %
Q1=87, Q2=6, Q3=4	81,16	0,56	81,72	M= 275 Kfz/h, p= 11 %

Situation 2 – Geschwindigkeit

Die RLS-90 legen einen Gültigkeitsbereich von 30 bis 130 km/h für Pkw und von 30 bis 80 km/h für Lkw fest. CNOSSOS-EU betrachtet dagegen für alle Fahrzeugarten einheitlich einen Geschwindigkeitsbereich von 20 bis 130 km/h. Für die durchgeführten Berechnungen wurde daher die Höchstgeschwindigkeit für Lkw bzw. für leichte und schwere Nutzfahrzeuge auf 80 km/h begrenzt, um die Vergleichbarkeit der Methoden zu gewährleisten. Des Weiteren ist der verwendete deutsche Referenzstraßenbelag nur für Geschwindigkeiten ab 60 km/h definiert. Dementsprechend wurden keine Geschwindigkeiten kleiner dieser 60 km/h untersucht.

Tabelle 3: Vergleich Geschwindigkeitsänderungen auf Autobahn

Geschwindigkeit CNOSSOS in km/h	L _w -CNOSSOS in dB(A)	Δ in dB	L _w -RLS-90 in dB(A)	Geschwindigkeit RLS-90 in km/h
v _{Pkw} =130 v _{Lkw} =80	94,7	0,6	95,3	v _{Pkw} =130 v _{Lkw} =80
v _{Pkw} =100 v _{Lkw} =80	92,5	1,6	94,1	v _{Pkw} =100 v _{Lkw} =80
v _{Pkw} =80 v _{Lkw} =80	90,9	2,5	93,4	v _{Pkw} =80 v _{Lkw} =80
v _{Pkw} =80 v _{Lkw} =60	90,3	1,9	92,2	v _{Pkw} =80 v _{Lkw} =60
v _{Pkw} =60 v _{Lkw} =60	88,4	3,3	91,7	v _{Pkw} =60 v _{Lkw} =60

Die Ergebnisse zeigen, dass die Abhängigkeit der Straßenemission von der Pkw-Geschwindigkeit in CNOSSOS-EU höher ist als in der RLS-90. Bei Abnahme der Lkw-Geschwindigkeit hat wiederum das deutsche Verfahren die größeren Abweichungen. Eine Geschwindigkeitsreduzierung von Lkw als Lärminderungsmaßnahme hätte also bei Anwendung der RLS-90 den höheren Effekt.

Situation 3 – Steigung

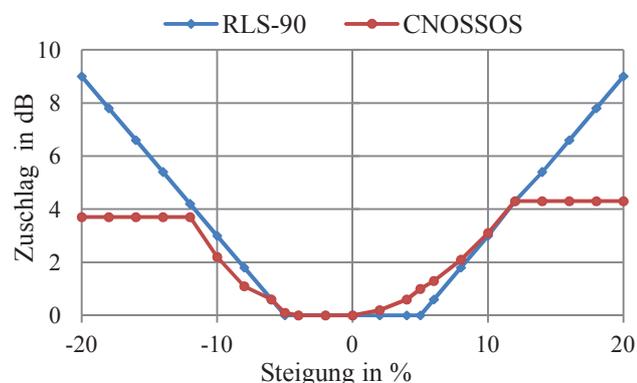


Abbildung 1: Vergleich Steigungszuschläge

Um die Auswirkungen der Steigungskorrektur zu beurteilen, wurden detaillierte Berechnungen mit beiden Modellen durchgeführt und die Ergebnisse grafisch dargestellt (Abb.1). Es zeigt sich, dass die Zuschläge an sich bis +/- 12

% nur gering voneinander abweichen. Die Kappung bei 12 % in dem CNOSSOS-Modell ist durchaus gerechtfertigt, da die Höchstlängsneigungen für Autobahnen im Neubau, bei Erweiterung sowie dem Um- und Ausbau nach der „Richtlinien für die Anlage von Autobahnen“ (RAA 2008) [6] zwischen 4 und 6 % abhängig von der Entwurfsklasse liegen. Aus Gründen der Verkehrssicherheit sollten auch die Höchstlängsneigungen für Straßen nach der „Richtlinien für die Anlage von Landstraßen“ (RAL 2012) [7] von 4,5 bis 8 % nicht überschritten werden.

Fazit

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass das Emissionsmodell von CNOSSOS-EU meist einen geringeren Schalleistungspegel als die RLS-90 aufweist. Bei der ersten Anwendung in der Lärmkartierung für Deutschland 2017 muss eine genaue Dokumentation über alle Eingabeparameter stattfinden, um die Berechnung transparent und vergleichbar zu gestalten. In den darauf folgenden Lärmkartierungen sollten dann nur noch Änderungen der Eingangsdaten aufgezeigt werden. Dies können die Verkehrszahlen, die Temperatur oder wesentliche Änderungen im Straßenverlauf sein.

Das CNOSSOS-EU Road Traffic Noise Source Modell ist zwar ein detaillierteres Emissionsmodell als die RLS-90, da aber die meisten Koeffizienten im Reference Report hinterlegt sind, beschränkt sich die tatsächliche Anzahl der Eingabewerte auf eine ähnliche Größenordnung wie in der deutschen Richtlinie. Auch vereinfacht die Annahme einiger Default-Werte den Umfang der Eingabedaten und die Berechnung. Eine große Schwierigkeit besteht immer noch in der Überführung der Straßenbelagskorrekturen in ein einheitliches Format, damit sie als Eingangsdaten für CNOSSOS-EU verwendet werden können.

Literatur

- [1] Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm
- [2] JRC Reference Report “Common Noise Assessment Methods in Europe (CNOSSOS-EU)”, 2012
- [3] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), 2006
- [4] Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen (VBUS), Bundesanzeiger Nummer 154a, 2006
- [5] Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg, URL: http://www.svz-bw.de/bundesweite_zaehlung.html, 2010
- [6] Richtlinien für die Anlage von Autobahnen (RAA), 2008
- [7] Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL), 2012