

Die Umsetzung der Richtlinie 2015/996/EU in Österreich für die Straßenverkehrsemissionen

Christoph Lechner¹, Christian Kirisits²

¹ Ingenieurbüro für Technische Physik, 6065 Thaur, E-Mail: christoph@lechnernet.at

² Ziviltechniker Kirisits, 7423 Pinkafeld, E-Mail: christian.kirisits@akustik-kiri.at

Einleitung

Mit 19. Mai 2015 veröffentlichte die europäische Kommission die gemeinsamen Bewertungsmethoden für Umgebungslärm [1] nach der Umgebungslärmrichtlinie 2002/49/EU [2]. Das Projekt bzw. Verfahren ist allgemein als CNOSSOS-EU geläufig. Diese Richtlinie eröffnet für die Mitgliedsstaaten die Möglichkeit, Straßendeckschichten zu ergänzen. In Österreich war bis zum Inkrafttreten dieser Berechnungsmethode RVS 04.02.11 Ausgabe 2006 in der Fassung 2009 [3] im Einsatz. Diese Vorschrift konnte noch eine Unterscheidung zwischen Antriebs- und Rollgeräuschen, war aber ein bestens erprobter Stand der Technik und das Verfahren war in unzähligen Projekten validiert. Bestehend auf diesen Erfahrungen und Wissen sollte nun eine Anpassung an die neue gemeinsame Berechnungsmethode erfolgen.

Methode

Die europäische Kommission erstellte für die Handhabung Innenmitgliedsstaaten den sogenannten CNOSSOS-EU Road Guideline [4] zur Verfügung. Hier wurden auch Referenzbelege angeboten, welche Verwendung finden konnten. Ein erster Vergleich mit diesen Referenzbelegen zeigte eine schlechte Übereinstimmung mit den geschwindigkeitsabhängigen Schallemissionsdaten sowohl bei der Ausgabe 2006 als auch mit dem Emissionsansatz 2009. Zu letzterer zeigte sich eine systematische Abweichung über alle Geschwindigkeitsbereiche bei PKW von ca. 3 dB. Es wurde daher auf die Leitlinien zur Übersetzung von bestehenden Datensätzen nach CNOSSOS-EU [4] herangezogen. Mit der delegierten Richtlinie (EU) 2021/1226 der Kommission vom 21. Dezember 2020 [5] wurden für alle Bereiche des Berechnungsverfahrens Änderungen, im Wesentlichen Fehlerbereinigungen, veröffentlicht. Dies betrifft bei den Straßenverkehrsemissionen vor allem die fahrzeugbezogenen Parameter A und B. Diese machte eine Neuberechnung der Emissionsparameter notwendig.

Die Leitlinien zur Übersetzung von bestehenden Datensätzen nach CNOSSOS-EU [4] sind von der europäischen Kommission empfohlen um geeignete Eingabewerte für CNOSSOS-EU zu finden. Ausgehend von der Emissionsstufe, die im Idealfall die tatsächliche Schalleistung darstellt, müssen keine völlig neuen Quelldaten erstellt werden. Dazu ist es auch notwendig, die Ausbreitung zu einem definierten Empfängerpunkt zu berechnen und durch eine Rückberechnung die Quelldaten für CNOSSOS zu ermitteln.

Abbildung 1 zeigt das empfohlene Schema der Leitlinien.

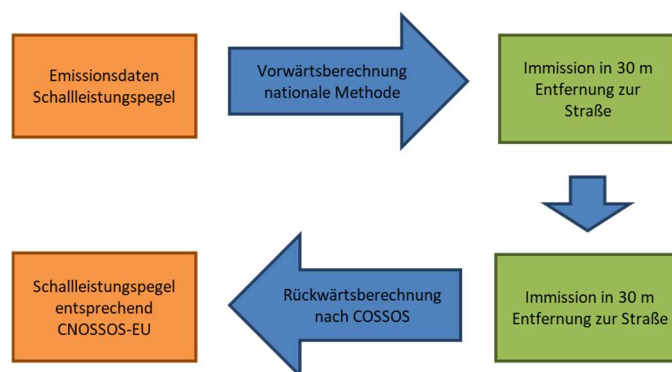


Abbildung 1: empfohlene Zwischenschritte um Schalleistungspegel für CNOSSOS zu finden

Für die Heranziehung von RVS-Daten ist zu berücksichtigen, dass RVS 04.02.11:2009 [3] die Emissionen nicht als Schalleistungspegel, sondern als Emissionsschallpegel, einem fiktiven Pegel in einem Meter Abstand von einer Linienquelle in einer Höhe von 0,5 Meter ausweist. Dieser Wert gilt für eine Vorbeifahrt pro Stunde.

Abbildung 2 zeigt das angepasste Schema zur Umrechnung von RVS-Daten.

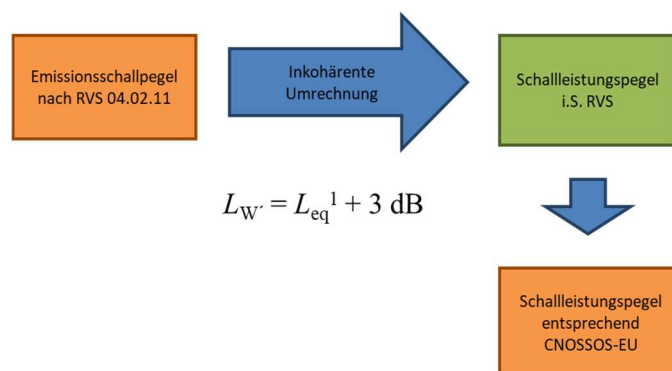


Abbildung 2: Abgekürzte Schritte um CNOSSOS-konforme Schalleistungspegel basierend auf RVS-Daten zu erhalten

Eine weitere wesentliche Unterscheidung der Verfahren nach RVS [3] und CNOSSOS [1] liegt in der Behandlung der spektralen Eigenschaft der Emissionen. Während CNOSSOS [1] unterschiedliche spektrale Verteilungen in den Antriebsgeräuschen, den Rollgeräuschen und dies nach Fahrzeugarten verschieden berücksichtigt, sind für alle Geschwindigkeiten Fahrzeugarten und Deckschichten in RVS [3] die Frequenzverteilungen gleich und entsprechen dem städtischen Verkehrslärmspektrum. Die unterschiedlichen Emissionsspektren für die Geschwindigkeiten 50 km/h und 100 km/h für PKW sind in Abbildung 3 dargestellt und den Anteilen nach CNOSSOS [1] gegenübergestellt.

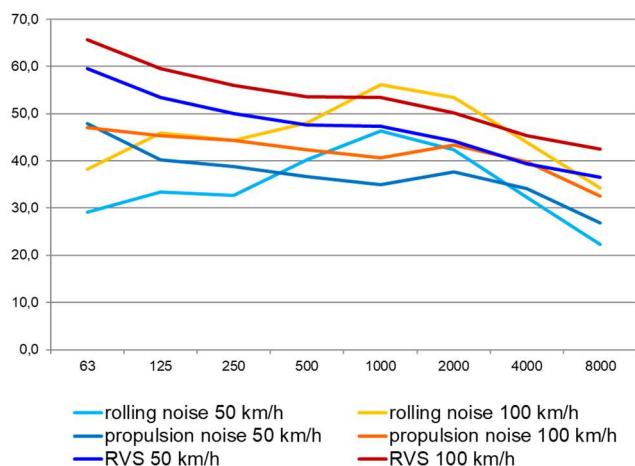


Abbildung 3: Emissionsspektren nach RVS und CNOSSOS für 50 und 100 km/h

Der methodische Lösungsansatz verfolgte nachstehende Schritte:

Die Umrechnung erfolgte für Vorbeifahrten von Fahrzeugen mit konstanter Geschwindigkeit, ohne Beschleunigung oder Verzögerung und ohne Längsgradienten. Es erfolgte eine Korrektur der Temperaturwerte für die Emission von 20°C auf die in Österreich repräsentative Temperatur von 10°C. Das Referenzspektrum für innerstädtischen Verkehrslärm wurde auf exakte 0 dB korrigiert, da dies in Summe einen Wert von 0,4 dB ergibt und diese Abweichung bereits für die Bestimmung der Werte für α und β eine relevante Größe erreicht. Es wurden die Anforderungen an die Kurvenanpassung definiert, wobei der höchstzulässige Wert in jedem A-bewerteten Pegel innerhalb eines Geschwindigkeitsbereiches von 50-130 km/h mit 0,2 dB festgelegt wurde. Dabei wurden jeweils die Stützpunkte in 10 km/h-Schritten festgelegt. Durch eine lineare Regression und Konvergieren auf ein Minimum der Abweichung im gesamten Oktavband wurden die Ergebnisse für die α und β Werte für jede Oberfläche berechnet. Eine Veränderung der fahrzeugspezifischen Emissionen der A- und B-Werte wurde nicht vorgenommen, da die Autoren hier keine zulässigen Drehschrauben für die CNOSSOS-Anpassung sehen. Der Prozess wurde zweimal durchgeführt, da aufgrund der niederländischen Vorschläge im RIVM-Papier [6] die Kommission Verbesserungen zur Richtlinie 994/2015 [5] durchführte.

Ergebnisse

In Tabelle 1 sind als Beispiel die Ergebnisse der angepassten α and β Werten für PKW (Klasse M1) auf den unterschiedlichen Deckschichten angegeben.

Tabelle 1: die Ergebnisse der angepassten α and β Werten für PKW Klasse M 1

PKW M1	α_{63}	α_{125}	α_{250}	α_{500}	α_{1000}	α_{2000}	α_{4000}	α_{8000}	β
Asphaltbeton	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,7	-0,5	-0,1	0,0	-3,3
Offenporiger Asphalt	0,0	-0,1	-0,3	-1,3	-4,7	-3,8	-1,0	-0,1	-2,4
Lärm-mindernder Splittmastix-asphalt	0,0	-0,1	-0,2	-0,9	-3,8	-3,1	-0,7	-0,1	-2,8
Splittmastix-asphalt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-4,9
Washbeton	0,0	0,0	0,0	0,1	1,3	0,7	0,1	0,0	-1,0
lärmmindernd Washbeton GK 8	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,2	-0,1	0,0	0,0	-2,3

In Tabelle 2 sind als Beispiel die Ergebnisse der angepassten α and β Werten für schwere LKW (Klasse M3) auf den unterschiedlichen Deckschichten angegeben. Die Optimierung erfolgte unter Annahme eines Anteils von 100% an lärmarmen LKW.

Tabelle 2: die Ergebnisse der angepassten α and β Werten für LKW Klasse M 3

LKW M3	α_{63}	α_{125}	α_{250}	α_{500}	α_{1000}	α_{2000}	α_{4000}	α_{8000}	β
Asphaltbeton	0,0	0,0	0,0	0,9	3,3	0,5	0,1	0,0	0,0
Offenporiger Asphalt	-0,6	-1,2	-3,0	-5,4	-3,2	-2,1	-2,0	-0,3	2,1
Lärm-mindernder Splittmastix-asphalt	0,0	0,0	-0,2	-0,9	-1,6	-0,7	-0,2	0,0	0,0
Splittmastix-asphalt	-0,2	0,0	0,0	-3,6	2,2	4,2	0,4	0,1	1,2
Washbeton	0,0	0,0	0,0	-1,3	2,8	0,9	0,1	0,0	0,3
lärmmindernd Washbeton GK 8	-0,1	-0,2	-0,8	-2,4	1,0	1,5	0,2	0,0	0,6

Abbildung 4 zeigt als Beispiel den Kurven-Fit für einen PKW auf Asphaltbeton mit den nach dem Amendment [5] neuen Werten.

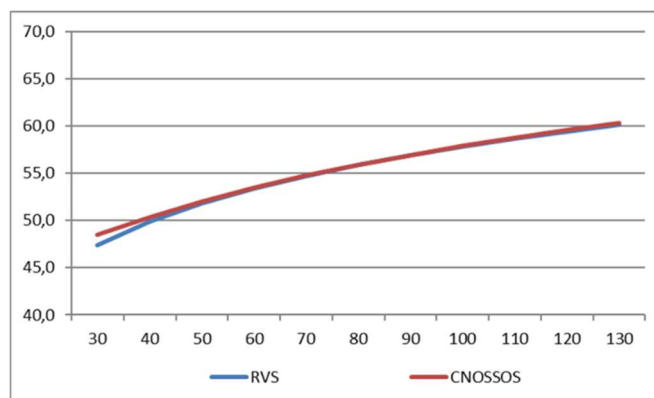


Abbildung 4: Beispiel Vergleich PKW auf Asphaltbeton mit den angepassten α and β Werten nach RVS und CNOSSOS

Die Kurven sind durch die Vorgabe sehr niedriger Werte für die zulässigen Abweichungen im Geschwindigkeitsbereich zwischen 50 und 130 km/h de facto deckungsgleich. Die gesamten Ergebnisse für alle Deckschichten und Fahrzeugklassen werden in einer Überarbeitung der RVS 04.02.11 veröffentlicht werden.

Diskussion

Bei sämtlichen Konvertierungsvorgängen ist darauf zu achten, dass der Qualitätsrahmen der Richtlinie 996/2015 EU [1] eingehalten wird. Daher ist die Diskussion der Genauigkeit im Vordergrund. Unter den nachstehenden Bedingungen:

- Durchschnittliche jährliche Temperatur 10°C
- Steigung 0 %
- Gleichbleibende Vorbeifahrt (ohne Ampeln und Kreuzungen)
- Auf einer langen, geraden Straße

werden alle Emissionsschallpegel $L_{A,eq}^1$ korrekt ausgedrückt durch die ermittelten Alpha- und Beta-Werte für

- jede Fahrzeugklasse
- jede, bei der Optimierung verwendete Geschwindigkeit
- für alle Deckschichten, dies mit einer Abweichung von $\pm 0,2$ dB für den A-bewerteten längenbezogenen Schalleistungspegel.

Schlussfolgerung

Die einfache Verwendung von Referenzstraßenoberflächen, wie in den Richtlinien zur Straßenverkehr empfohlen, führt zu inakzeptablen Unterschieden zur österreichischen Berechnungsmethode. Für alle Fahrzeugklassen und Straßenoberflächen wurden Alpha- und Betawerte abgeleitet um den österreichischen Emissionsdaten nach dem Stand der Technik zu entsprechen. Dies wurde durch Regressionsanalysen nach vorher festgelegten Regeln durchgeführt. Die Priorität bestand darin, den A-bewerteten Schalleistungspegel pro Meter mit einer Abweichung von nicht mehr als 0,2 dB für alle definierten Geschwindigkeitspunkte zu erreichen. Damit sind auch alle Anforderungen des Qualitätsrahmens erfüllt.

Diese Arbeit wurde durch Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie finanziell unterstützt.

Literatur

[1] Richtlinie (EU) 2015/996 der Kommission vom 19. Mai 2015 zur Festlegung gemeinsamer Lärmbewertungsmethoden gemäß der Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates; Amtsblatt der Europäischen Union L 168/1

- [2] Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm; Amtsblatt der Europäischen Union L 189/12
- [3] RVS 04.02.11: Umweltschutz, Lärm und Luftschadstoffe, Lärmschutz; 2. Abänderung 2009. Wien.
- [4] Generic guidelines for translating 3rd party datasets into CNOSSOS-EU; Extrium Ltd /EU DG ENV (2014)
- [5] Delegierte Richtlinie (EU) 2021/1226 der Kommission vom 21. Dezember 2020 zur Änderung des Anhangs II der Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich gemeinsamer Methoden zur Lärmbewertung zwecks Anpassung an den wissenschaftlichen und technischen Fortschritt, Amtsblatt der Europäischen Union L 269/65
- [6] Kok, A., van Beek A.: “Amendments for CNOSSOS-EU, Descriptions of Issues and Proposed Solutions.” Bilthoven, 2019; <https://doi.org/10.21945/RIVM-2019-0023>.