

Identifizierung von Lärm-Hotspots

Kerstin Giering

HS Trier, Umwelt-Campus Birkenfeld, 55765 Birkenfeld, E-Mail: k.giering@umwelt-campus.de

Einleitung

Die Umgebungslärmrichtlinie 2002/49/EG gibt nur allgemeine Hinweise darauf, wann im Rahmen der Lärmaktionsplanung Lärminderungsmaßnahmen geplant und durchgeführt werden müssen. Dabei ist die Höhe der Lärmpegel allein kein hinreichendes Kriterium für die Entscheidung, an welchen Orten die Durchführung von Maßnahmen im Rahmen der Lärmaktionsplanung notwendig ist. Zu berücksichtigen ist vielmehr auch, wie viele Menschen welchen Lärmpegeln ausgesetzt sind. Neben diesen quantitativen Kriterien zur räumlichen Identifikation von Lärmbrennpunkten („Hotspots“) erscheint es sinnvoll, auch eine qualitative Bewertung der Lärmsituation vorzunehmen.

Dazu wurde im Rahmen des UBA-Forschungsvorhabens „Evaluierung und Optimierung der Lärmaktionsplanung“ (FKZ 3710 55 146) eine detaillierte Literaturanalyse (Lärmaktionspläne der 1. Stufe, nationale und internationale Literatur) durchgeführt, um Hotspot-Identifizierungsverfahren zusammen zu stellen

Die gefundenen Hotspot-Identifizierungsverfahren wurden für ein Testgebiet berechnet, grafisch dargestellt und bewertet. Daraus abgeleitet wird ein Vorschlag für eine zweistufige Herangehensweise: Die Berechnung eines Hotspotmaßes (HSM_LKZ) und eine qualitative Bewertung der Hotspots mit Hilfe eines Indikatorensystems.

Literaturanalyse

Die Lärmaktionspläne (LAP) aller deutschen Ballungsräume, soweit zum Zeitpunkt der Recherche vorliegend, sowie weiterer größerer Kommunen – so dass pro Bundesland mindestens ein LAP berücksichtigt wurde – wurden ausgewertet. Ferner wurden LAP des deutsch- und englischsprachigen europäischen Auslands analysiert.

Die deutsch- und englischsprachige Literatur sowie einschlägige Tagungsberichte wurde entsprechend relevanter Schlagworte der INCE-Klassifizierung ausgewertet.

In der Literatur angegebene Hotspot-Identifizierungsverfahren

Die in den LAP verwendeten und in der Literatur vorgeschlagenen Verfahren lassen sich i.Allg. den Methoden

- Linear (bspw. Lärmkennziffer LKZ)
- Exponentiell (bspw. Noise Score NS)
- Bevölkerungsindex (bspw. Gden)
- Berücksichtigung HA (highly annoyed)
- Schwellenwertsetzung + Kriterium (bspw. Einwohnerdichte)

- Benennung (bspw. Verkehrsmenge, Öffentlichkeitsbeteiligung)

zuordnen Die Darstellung der Hotspots erfolgt im Allgemeinen grafisch oder tabellarisch. Im Folgenden wird auf einige Verfahren etwas detaillierter eingegangen:

Lineare Ansätze

Es werden in der Literatur unterschiedliche lineare Ansätze zur Hotspot-Detektion aufgeführt. Die Struktur ist stets die multiplikative Verknüpfung von Pegel L_i (über Schwellenwert L_S) und Zahl Betroffener n_i . Beispielhaft sei die Lärmkennziffer (LKZ) genannt:

$$LKZ = \sum_{i=1}^N n_i (L_i - L_S) \quad (1)$$

Die LKZ wird, wie auch andere HS-Maße, i.Allg. normiert, entweder auf die Straßenlänge oder auf eine Fläche.

Exponentieller Ansatz

In der Literatur werden verschiedene exponentielle Ansätze angegeben. Die Basis ist dabei unterschiedlich gewählt (bspw. 10 oder 2). Alle exponentiellen Ansätze haben aber prinzipiell ein ähnliches Verhalten, da sie sich ineinander umrechnen lassen.

Beispielhaft sei hier der Noise Score aufgeführt, der für $L_{DEN} > 65$ dB(A) folgendermaßen definiert ist:

$$NS = \sum_{i=1}^N n_i \cdot 10^{0,30(L_{DEN,i} - 57,5 - dl + dL_{Source})} \quad (2)$$

Dabei berücksichtigt dl eine von der durchschnittlichen Schalldämmung abweichende Schalldämmung und dL_{Source} ist ein Korrekturterm für unterschiedliche Lärmquellen.

Population indicator

Miedema hat angegeben, wie ein allgemeiner „Population Indicator“, der die Lärmwirkungen auf eine exponierte Bevölkerung beschreibt, aussehen sollte:

$$L_{DEN,pop} = 10 \cdot \lg \left(\sum_i n_i \cdot p_i \cdot 10^{0,1 \cdot L_{DEN,i}} \right) \quad (3)$$

Dabei ist n die Zahl der Wohnungen und p die Zahl der Einwohner pro Wohnung. Beispiel hierfür ist der G_{den} (group noise level).

Test der Verfahren

Um eine Empfehlung für ein Hotspot-Identifizierungsverfahren treffen zu können, muss sichergestellt sein, dass das Verfahren auch tatsächlich geeignet ist, Lärmschwerpunkte „treffsicher“ aufzuzeigen. Eine zu große Zahl identifizierter Hotspots ist i.Allg. genauso wenig hilfreich wie eine sehr kleine Zahl. Um die

Güte und Sensibilität der Verfahren untereinander vergleichen zu können, wurden diese auf ein Testgebiet angewandt und die Werte der Hotspot-Größe wurden grafisch umgesetzt.

Die nachfolgenden 3 Abbildungen geben Beispiele für die Darstellung der LKZ und des NS bei einer Rastergröße von 100 m x 100 m und dem Schwellenwert von 65 dB(A) für den Lärmindikator L_{DEN} .

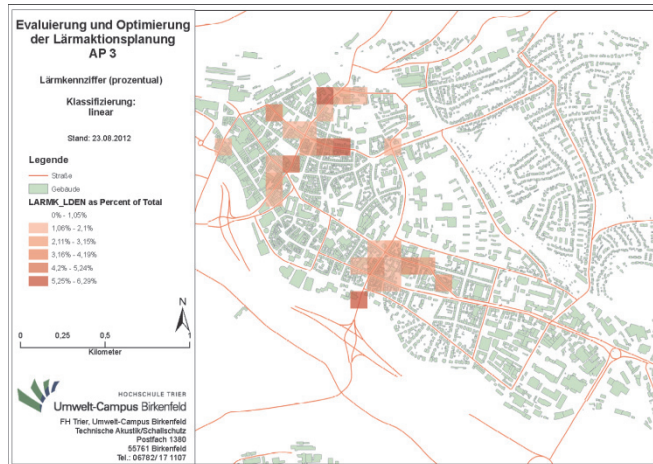


Abbildung 1 LKZ (prozentual), lineare Klassifizierung

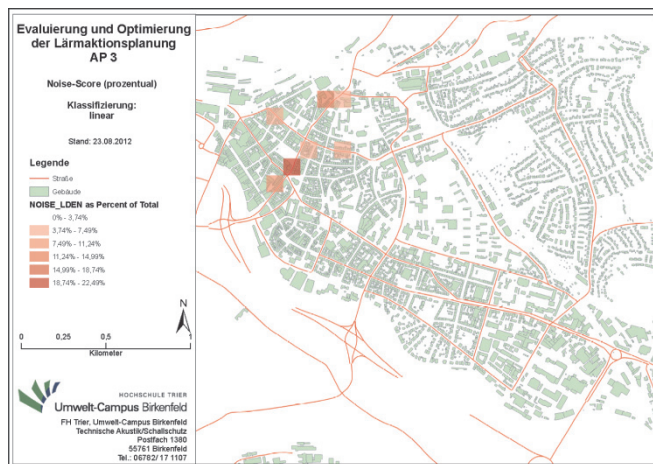


Abbildung 2 NS (prozentual), lineare Klassifizierung

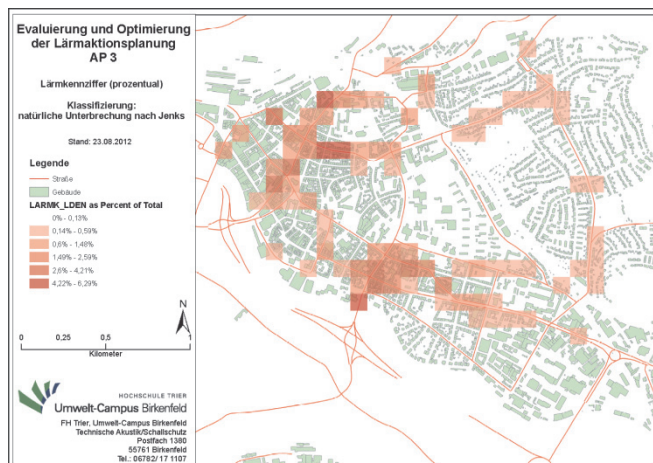


Abbildung 3 LKZ (prozentual), natürliche Klassifizierung

Vorschlag für ein Verfahren

Wie die grafische Darstellung der verschiedenen Hotspot-Verfahren zeigt, ist das verwendete Verfahren nur ein Einflussparameter; Darstellungsart, Klassifizierung, Rastergröße und Schwellenwert sind von erheblicher Bedeutung. Deshalb sollte ein Verfahren gewählt werden, welches bestimmte Kriterien erfüllt:

- Praktikabilität
- Robustheit
- Sensibilität
- Berücksichtigung Hochbelasteter
- Minimum an Annahmen

Vorschlag für ein Hotspot-Maß (HSM)

In größeren Kommunen, bspw. Ballungsräumen, mit einem dichten kartierten Straßennetz, werden häufig viele Hotspots vorhanden sein. Diese sollten zusätzlich nach nichtakustischen Gesichtspunkten bewertet werden können, um Handlungsschwerpunkte für eine Maßnahmenplanung festsetzen zu können.

Deshalb wird ein zweistufiges Verfahren vorgeschlagen: Das auf den Daten der Lärmkartierung beruhende Hotspot-Maß und ein darüber hinausgehendes Indikatorensystem (dessen einzelne Indikatoren in einer Bewertungsspinne dargestellt werden können), das die Lebensqualität im Hotspot-Bereich zu erfassen sucht. Die in diese Spinne eingehenden Indikatoren Gebäudebestand, Infrastruktur, Umgebung Wohnung, Umgebung Straße, Mehrquellenbelastung, Flächennutzung im Straßenraum, Straßenraumgestaltung und Sicherheit sind Vorschläge, die vor Ort ergänzt oder modifiziert werden können.

Hotspot-Maß

Es wird ein lineares, an die Lärmkennziffer angelehntes Maß vorgeschlagen, was zusätzlich die Gesamtzahl betroffener Schulen O und Krankenhausbetten P bei einem Schwellenwert $L_S = 65$ dB(A) für den L_{DEN} betrachtet:

$$HSM_LKZ = \sum_{i=1}^N n_i (L_i - L_S) + \sum_{k=1}^O n_k (L_k - L_S) + \sum_{l=1}^P n_l (L_l - L_S) \quad (4)$$

Für die grafische Darstellung empfiehlt sich ein lineares Auftragen des HSM_LKZ (absolute oder relative Werte) und eine lineare sechsstufige Skala.

Ausblick

Das vorgeschlagene Hotspot-Maß ist für Gebiete, in denen keine stark betroffenen Schulen oder Krankenhäuser liegen, mit der üblicherweise angewandten Lärmkennziffer bei einem Schwellenwert von 65 dB(A) identisch. Hierfür liegen bereits Erfahrungen hinsichtlich der Praktikabilität für eine Hotspot-Analyse vor.

Das vorgeschlagene Indikatorensystem zur Erfassung der Lebensqualität in den Hotspot-Bereichen, um eine Bewertung derselben zu ermöglichen, sollte in einem Pilotprojekt einem Praxistest unterzogen werden.