

Analyse der Straßenverkehrslärmbelastungen für ein ganzes Bundesland – Methodik

Plundrich, J. (1), Roovers, Ch. (2)

(1) Müller-BBM GmbH, Zweigbüro Dresden

(2) M+P Raadgevende ingenieurs bv, AD s ' - Hertogenbosch

Mit der flächendeckenden Beschreibung der Geräuschsituation und Bestimmung der durch die jeweiligen Schallquellen (Straßen) betroffenen Bevölkerungsanteile lassen sich Betroffenheitsschwerpunkte zielsicher erkennen. Sie stellen somit eine effektive Entscheidungsgrundlage für Lärminderungsmaßnahmen dar. Da zur Ermittlung der Lärmbelastungen einerseits Umfragen zur persönlichen Betroffenheit stark subjektiv geprägt sind, andererseits ihre landesweite rechnerische Ermittlung anhand von Schallimmissions- und Konfliktplänen aus Aufwands- und Kostengründen nicht durchführbar ist, wurde durch Müller-BBM und M+P im Auftrag des Landesamtes für Umwelt und Geologie Sachsen eine alternative Methodik entwickelt, um die geforderten Aussagen zu gewinnen.

Zu erarbeiten war ein EXPERTENSYSTEM zur landesweiten Ermittlung der Betroffenheit durch Straßenverkehrsgeräusche mit folgenden Anforderungen:

- Darstellung als Verteilung der betroffenen Einwohner über dem klassierten Beurteilungspegel (Freifeldaußenpegel an Wohngebäuden mit einer Klassenbreite von 5 dB(A))
- unterteilt nach dem Einwirkzeitraum (tags / nachts, 6.00 Uhr / 22.00 Uhr)
- aufschlüsselbar nach den verursachenden Straßenkategorie (Gattungen BAB, B, S, K/G)
- aufschlüsselbar nach Verwaltungseinheiten (ganz Sachsen, Regierungsbezirke, Gemeinden, Kreise)

zunächst für den Istzustand. Ferner Schaffung von Möglichkeiten zur

- Berechnung von Szenarien, die sich durch Beeinflussung der emissionsrelevanten Parameter nach RLS-90 abbilden lassen (Belagwechsel, Geschwindigkeitsbegrenzungen, LKW-Fahrverbot etc.) und
- Einzahlbewertung der berechneten Szenarien einschließlich des Istzustandes (sowohl landesweit als auch innerhalb der jeweils be-

trachteten Einheit) anhand eines geeigneten Betroffenheitsmaßes.

Resultierende Anforderungen an die Methodik:

- flächendeckende Berechnung für alle bewohnten Bereiche (Siedlungsflächen) Sachsens
- aus Aufwandsgründen Anwendung noch zu entwickelnder klassifizierter Strukturen, d. h. letztlich eines statistischen Verfahrens
- regelkonforme Bestimmung der Schall-emission aller Straßen (RLS-90)
- regelnahe Quantifizierung der Schallimmissionen und der Betroffenheit (Pegel – Einwohner – Verteilungen) trotz Aufwandsbeschränkung infolge Anwendung eines statistischen Verfahrens
- Verwendung ortsgenauer offizieller, d.h. möglichst dauerhaft gepflegter Datengrundlagen zum Straßennetz (Verkehrsmengen, Straßenoberfläche, Geschwindigkeiten, Steigungen etc.) sowie zur Bebauungsart und den Einwohnerzahlen.

Die in das Expertensystem übernommenen Daten entstammen einem fortschreibbar geführten LÄRMKATASTER. Es enthält in georeferenzierter Form vollständig alle vom Auftraggeber bereitgestellten verfügbaren Daten für den Istzustand (z.B. zur Zeit etwa 200 000 nach RLS-90-Parametern unterschiedene Straßenabschnitte sowie Einwohnerdaten von den Gemeinden, Verwaltungseinheiten usw.) und kann nach anderen GIS-Programmen exportiert werden. In das Expertensystem werden aber nur die für das Betroffenheitsmodell relevanten, d. h. die Belastungssituation hinreichend detailliert beschreibenden Daten übernommen.

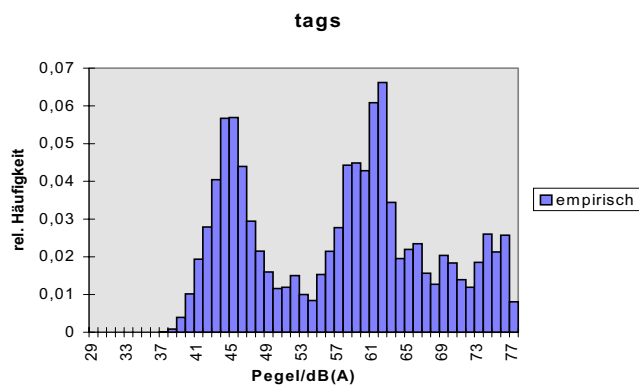
Welche Daten dies sind, wurde zuvor in der LERNPHASE des Systems ermittelt. In dieser Phase wurde nach größeren als für haus- bzw. fassadengenaue Schallimmissionspläne erforderlichen Strukturen gesucht, um mit einer hinreichenden, d. h. der Aufgabenstellung angepassten Genauigkeit die bewohnte Oberfläche Sachsens mittels einer handhabbaren Anzahl von Teilgebieten ein-

schließlich der ihre Geräuschbelastung beschreibenden Parameter eindeutig und vollständig abzubilden. Im Ergebnis der Lernphase wurden folgende 6 Gebietstypen (gekennzeichnet durch ihre Bauungs- und Schallquellenstruktur) definiert:

- Bebauung im Einfluß einzelner starker Emittenten (z.B.: an Bundesstraßen und Bundesautobahnen)
- Linienstrukturen (Straßendörfer und -vororte mit „leisem Rand“)
- Haufenstrukturen (Haufendörfer, kleinere Ortschaften, aufgelockerte Vororte mit „leisem Rand“)
- aufgelockerte innerstädtische Bebauung mit vorwiegend allseitiger Beschallung
- verdichtete, hohe innerstädtische Bebauung mit vorwiegend einseitiger Beschallung (insbes. Block-Randbebauung)
- Mischbebauung, z. B. gewerblich geprägte Mischgebiete mit nur anteiliger Wohnnutzung.

Für jeden dieser Strukturtypen wurde durch Auswertung digital vorliegender Schallimmissionspläne (einschl. Bewohnungsinformationen) eine ihn charakterisierende Pegel-Einwohner-Verteilung ermittelt. Diese Verteilung ist i.d.R. mehrgipflig.

Beispiel einer empirisch ermittelten Verteilung:



Ihre Form wird jeweils durch einen Satz von 9 Verteilungsparametern bestimmt, mit denen implizit die wesentlichen typischen Schallausbreitungsbedingungen statistisch beschrieben werden. Damit lassen sich die Pegel-Einwohner-Verteilungen in Abhängigkeit vom Strukturtyp und - über den Emissionszusammenhang eines dieser Parameter im besonders interessierenden Bereich hoher Pegel - als Funktion der Schallemission der lautesten Straße je Gebiet darstellen.

Die Einteilung der sächsischen Städte und Gemeinden in Teilgebiete (Klassierung) erfolgte manuell anhand der jeweils ortsspezifisch typischen Bebauung mit Hilfe von GIS-Daten (Orthobilder, TK-10-Karten, ATKIS DLM 25-Daten, Verwaltungsgrenzen). Folgende Kriterien waren zur Gebietseinteilung maßgeblich:

- Die Teilgebiete werden von den Gemeindegrenzen begrenzt.
- Jedes Teilgebiet enthält genau ein bebauten Gebiet eines bestimmten Strukturtyps.
- Jedem Teilgebiet ist genau eine bestimmende Straße zugeordnet.
- Die Einwohnerzahl eines Gebietes sollte kleiner als 3.000 sein (ganz Sachsen hat etwa 4.500.000 Einwohner).

Mit dieser Vorgehensweise ergibt sich eine Aufteilung des Freistaates Sachsen in 6.298 (bewohnte) Teilgebiete. Die mittlere Einwohnerzahl beträgt somit 711 Einwohner pro Teilgebiet. Diese Teilgebiete mit ihrer jeweils pegelbestimmenden Straße und ihren jeweiligen Einwohnerzahlen sind die kleinsten Bausteine zur Ermittlung der Betroffenheiten. Um Einwohnerzahlen auch kleinräumig möglichst genau den Teilgebieten zuordnen zu können, wurden neben ortsteilgenauen Einwohnerdaten zur differenzierten Betrachtung die Einwohnerzahlen der Statistischen Bezirke, deren Einteilung z.B. für die Durchführung von Wahlen erfolgte, herangezogen. Insbesondere die großen Städte wie Dresden, Leipzig und Chemnitz bestehen aus mehreren hundert Teilgebieten. Da auch ein Statistischer Bezirk in der Regel noch aus mehreren Teilgebieten besteht, stimmen die Grenzen der Statistischen Bezirke in der Regel nicht mit den Teilgebietsgrenzen für die schalltechnische Untersuchung überein. Daher wurden die Einwohnerzahlen der Teilgebiete ausgehend von der Einwohnerzahl des zugehörigen Statistischen Bezirkes anhand der typischen Einwohnerdichte eines Strukturtyps über einen flächenproportionalen Ansatz neu bestimmt.

Die gewählte Methode als Kombination realer Emissionsparameter mit statistischen Verfahren gestattet landesweite Berechnungen entsprechend der Aufgabenstellung ohne größere willkürliche Annahmen in der Ursachen - Aussagen - Kette.