



Photo: Rainer Sturm/pixelio.de.

Autoren // Authors: Johannes Bräu, Teresa Bräuer, Helmut Stephan, Horst Steuer

VIEL LÄRM UM GIS // NOISE MAPPING IN GIS

Leistungsfähige Verkehrssysteme sind das Rückgrat unserer globalisierten Welt. Vor dem Hintergrund eines immer stärkeren Umweltbewusstseins nehmen jedoch in jüngster Vergangenheit die Diskussionen über die negativen Folgen wie Luftverschmutzung oder Lärmemission zu. Neue Rahmenbedingungen wie die EU-Umgebungsärmrichtlinie bieten GIS-Unternehmen jetzt enorme Chancen.

// Our modern transportation system provides the basis for the globalised world as we know it today. However, against the background of an increasingly environmental awareness in politics and society controversial discussions about its negative outcomes like air-pollution and noise emission have been on a rise in the recent past. New general conditions like the EU directive on environmental noise offer GIS companies enormous prospects.

Lästig empfundener Schall, bewusst oder unbewusst wahrgenommen, wird als Lärm bezeichnet. Die auftretende Schallintensität wird dabei durch den Schalldruckpegel dB wiedergegeben. Da jedoch hohe und tiefe Töne vom Menschen unterschiedlich wahrgenommen werden, wird aus dem Schalldruckpegel der so genannte A-bewertete Schalldruckpegel dB(A) gebildet, um der unterschiedlichen Empfindlichkeit des menschlichen Gehörs Rechnung zu tragen. Die Hauptquellen von Lärm sind der Straßen-, Luft- und Schienenverkehr sowie die Industrie.

Lärm kann bereits ab 65 dB(A) Dauerbelastung zu schwerwiegenden gesundheitlichen Folgen führen. Nach Ansicht der Weltgesundheitsorganisation (WHO) gehört die Lärmbelastung zu den gravierendsten Umwelt- und Gesundheitsproblemen in europäischen Ballungsgebieten. Zwar wurden in der jüngeren Vergangenheit bereits vereinzelt Lärmschutzmaßnahmen ergriffen, jedoch wird die Belastung durch die anhaltende Zunahme des Verkehrsaufkommens weiter steigen.

Um dem entgegen zu wirken, wurde am 25.06.2002 von der EU die Richtlinie 2002/49/EG über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm verabschiedet, mit dem Ziel ein europaweit einheitliches System zur Erfassung und Beurteilung des Umgebungslärmpegels zu etablieren. Im ersten Schritt erfolgt eine Bestandsaufnahme der Lärmimmission. Hierfür werden getrennt nach Lärmquelle (Straße, Schiene, Flughafen, Industrie) Karten nach definierten, harmonisierten Bewertungsmethoden erstellt. Im Anschluss an die Erarbeitung strategischer Lärmkarten sollen dann Lärmaktionspläne erstellt werden, um Lärmprobleme zu regeln und, soweit notwendig, Lärmminderungsmaßnahmen umzusetzen. Die Durchführung folgt einem Stufenkonzept und ist als Daueraufgabe angelegt. Die EU-Richtlinie sieht vor, dass die Erstellung der Lärmkartierung sowie die darauf aufbauende Lärmaktionsplanung in regelmäßigen Abständen von fünf Jahren zu wiederholen ist.

In der ersten Umsetzungsstufe wurden bis 2007 für große Ballungsräume Lärmkarten von stark befahrenen Verkehrswegen und Großflughäfen ausgearbeitet. Bis Mitte 2012 soll dies nun ebenfalls für kleinere Ballungsräume sowie Städte und Gemeinden ab 100.000 Einwohner und geringer frequentierte Hauptverkehrsstraßen und Haupteisenbahnstrecken erfolgen. Erst wenn die beiden Stufen abgeschlossen sind und die Ergebnisse der EU-Kommission vorliegen, dienen sie als Entscheidungsgrundlage für das weitere Vorgehen bei der Lärmbekämpfung auf europäischer Ebene.

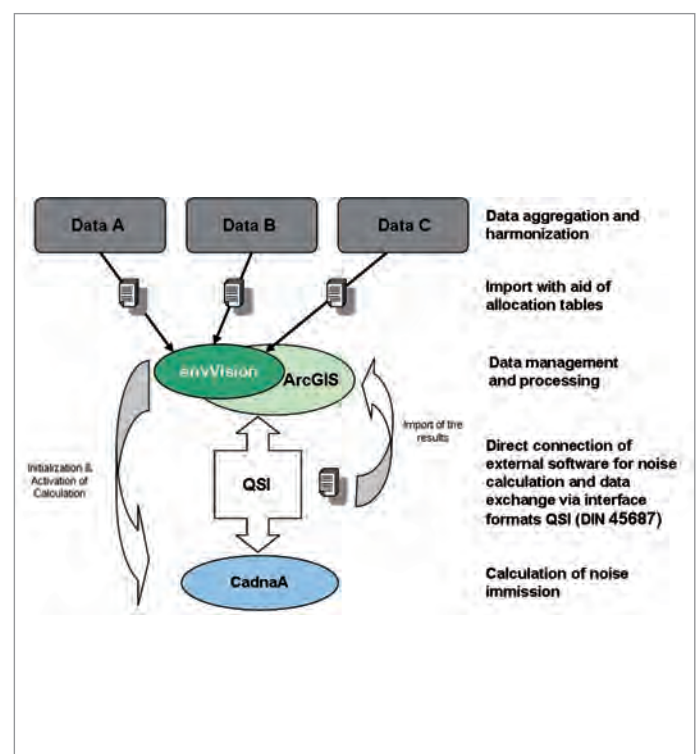
LÄRMMODELLIERUNG

Es würde einen enormen Aufwand darstellen, flächendeckend Messungen zur Lärmbelastung durchzuführen. Daher werden die Werte in den betroffenen Gebieten ausschließlich über Modelle berechnet. Dadurch ergeben sich vielschichtige Anforderungen an entsprechende Software-Lösungen. Zunächst einmal gilt es, eine enorme Menge raumbezogener Geobasis- und Sachdaten in eine gemeinsame Datenbank zu integrieren und Wege zu entwickeln, diese zu verwalten und weitestgehend automatisiert zu aktualisieren. Gleichzeitig muss die Möglichkeit bestehen, auf alte Zustände zu bestimmten Stichtagen zurückzugrei-

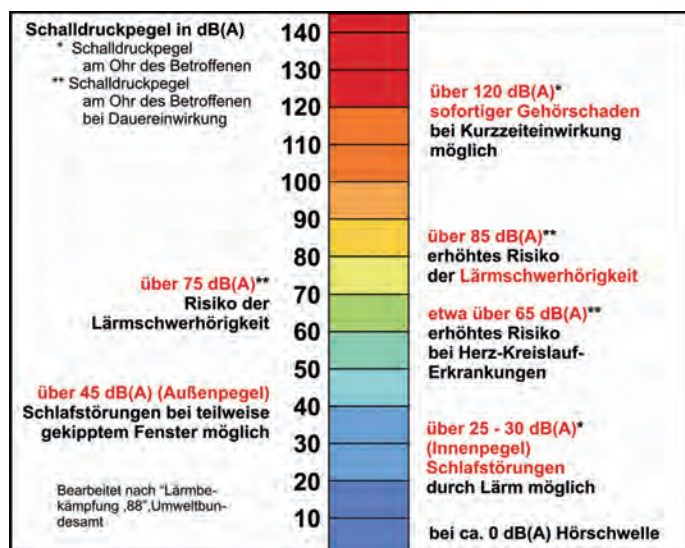
// Annoying sound, consciously or unconsciously perceived, is referred to as noise. The occurring sound intensity is expressed by the noise pressure level dB. However, since humans perceive low and high sounds differently the noise pressure level is often described as so called A-weighted noise pressure level dB(A) in order to approximate the differing sensitivity of the human ear to sound. The main sources of noise are road, air and rail traffic as well as industry.

Permanent acoustic stress of 65 dB(A) and up can lead to serious health consequences. The World Health Organization (WHO) says that noise exposure is among the most serious health and environmental problems in European metropolitan areas. Although sporadic actions on noise protection have been taken, the exposure is expected to rise because of an ongoing increase in traffic volume.

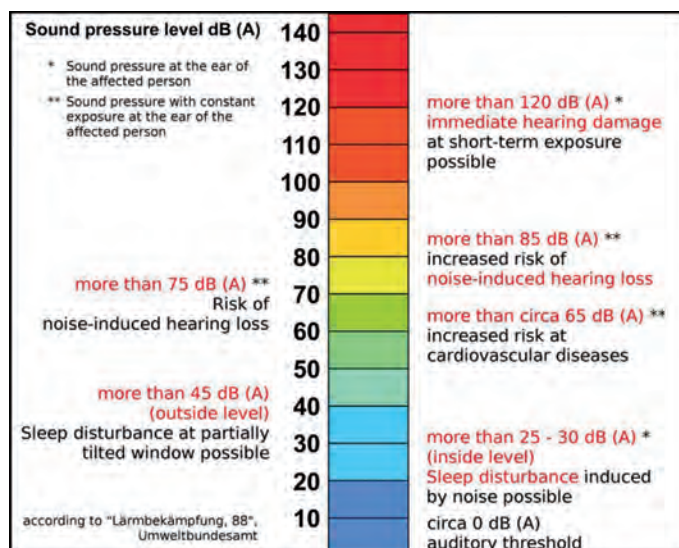
In order to counter this development, the directive 2002/49/EC on the assessment and management of environmental noise has been passed on 25.06.2002, aiming at establishing a Europe-wide consistent system for surveying and evaluating environmental noise levels. In a first step a noise immission appraisal is carried out. For this purpose maps for each noise source (road, air, rail and industry) are created according to well defined and harmonized valuation methods. After the production of these strategic noise maps action plans shall be developed in order to regulate noise problems and, if necessary, to implement measures for noise reduction. The implementation follows a stepwise approach and is planned as a permanent task. This means that the creation of noise maps and action plans based on those maps has to be repeated every 5 years.



Schematischer Workflow der Lärmberechnung am Beispiel der Software envVision; eigener Entwurf. //Schematic workflow of noise calculation with envVision; own representation.



Der Lärm und seine Auswirkungen.



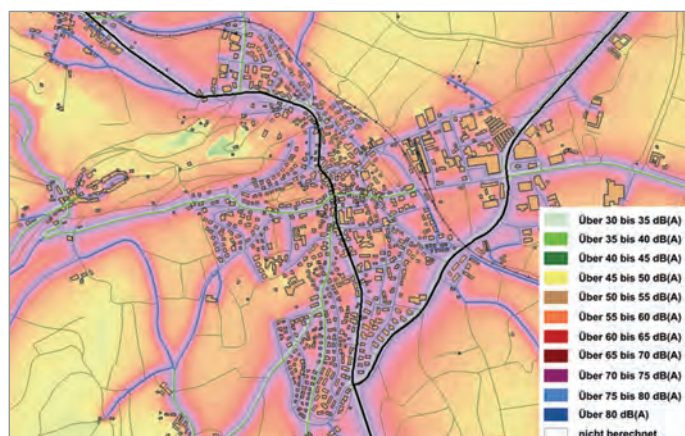
//Noise and its impact.

fen, beziehungsweise Planungen durchzuführen, ohne dass der Datenbestand unnötig vervielfacht wird. Da die Bevölkerung Zugang zu den Ergebnissen der Lärmberechnung haben soll, sollten auch Betroffenenzahlen, Lärmaktionspläne und sogenannte Isophonenkarten im Internet veröffentlicht werden. Isophonen sind Kurven gleichen Schallpegels, die in den Lärmkarten in 5-dB-Schritten zusammengefasst und als Isophonenbänder farblich einheitlich dargestellt werden.

PROBLEMSTELLUNG

Ein großes Manko stellen vielerorts die fehlenden Qualitätsstandards der Daten (Sachdaten und Geodaten) dar. Daher ist es wahrscheinlich, dass in die voneinander getrennten Modelle für Straßen-, Luft- und Schienenverkehr Daten der unterschiedlichsten Qualität und Aktualität einfließen. Die Probleme, die sich mit einer solch heterogenen Menge an Daten ergeben, liegen auf der Hand: Ungenauigkeiten im

Beispiel einer Lärmkartierung mit der Software envVision (Mittelwert LDEN); eigener Entwurf. // Example of noise mapping in envVision (mean LDEN); own representation.



// By 2007 noise maps have been produced for heavily frequented traffic infrastructure and major airports in metropolitan areas. By mid 2012 this shall be conducted for smaller metropolitan areas and less heavily frequented main roads and main railroad lines as well. Not before these two steps have been completed and the results have been presented to the European Commission, further action on European level will be decided on.

NOISE MODELLING

It would pose a huge effort to measure noise exposure covering large areas. Therefore the noise values in the affected areas are exclusively calculated using models. This results in complex requirements regarding appropriate software solutions. First of all an enormous amount of spatial reference data and thematic data has to be integrated into a common database and solutions have to be found to manage and update them as automatically as possible. At the same time it must be possible to access old versions of the data related to certain reference dates or to perform planning without necessarily duplicating the datasets. Since the general public shall be able to access the results of the noise evaluation, loudness contour maps (the loudness curve is quantized in 5-dB-steps and visualized colour-coordinated as loudness curve bands), numbers about persons affected and noise actions plans are to be published via the internet as well.

PROBLEM

A big drawback is the absence of quality standards for the data (thematic data and spatial reference data). Therefore it is likely that data of the most varying quality and up-to-dateness will be incorporated into the separate models for road, air and rail traffic. The problems resulting from such a heterogeneous amount of data are obvious: inaccuracies in the model can influence the

Modell können die Berechnung beeinflussen und machen eine manuelle Überprüfung notwendig. Dies wird vor allem durch die Kombination von Daten verschiedener Datenlieferanten und unterschiedlicher Dateiformate verursacht – hier entsteht ein enormer Arbeitsaufwand in der Harmonisierung und Integration. GIS-basierte Systeme sind hierbei das Mittel der Wahl, denn sie schaffen als „Datendreh-scheibe“ Abhilfe. Unterschiedliche Datenformate können so harmonisiert und für verschiedene Anwendungen in einem einheitlichen Format bereitgehalten werden (siehe auch Kommentar Seite 26) .

AUSBLICK

Trotz deutlicher Schwächen bietet die EU-Umgebungs-lärmrichtlinie eine Menge Chancen für Geoinformatik-Unternehmen. Durch eine, wie im Falle der Lärmmodellierung, veränderte Gesetzeslage ist im Bereich der GI-Systeme eine enorme europaweite Nachfrage nach Fachanwendungen entstanden. Vor allem beim Umweltschutz stellen Geoinformationssysteme eine „Dreh-scheibe“ für andere Fachapplikationen dar. Auch der Bedarf an geschultem Personal ist durch die verstärkte Nachfrage gestiegen. Und, da das Erheben von Strukturdaten teuer ist, wird es auch in Zukunft nötig sein, Personen mit dem entsprechenden Fachwissen für die Evaluierung und Kontrolle der Modelle einzusetzen.

Großes Potenzial steckt aber auch in den Strukturmodellen selbst, da es theoretisch möglich ist, diese in mehreren Bereichen mit den gleichen Anforderungen an Basisdaten einzusetzen, sofern Schnittstellen für andere Fachapplikationen geschaffen und Kooperationen zwischen den verschiedenen Auftraggebern gefördert werden. ◀

// calculation and can make manual checking necessary. This is caused mainly by the combination of data from different data suppliers and varying data formats – an enormous amount of work in harmonization and integration. For this, GIS-based systems are the preferred way ahead, because their role as ‘data hubs’ makes them useful. Various data formats can be harmonized in this way and be kept ready for diverse applications in a uniform format.

OUTLOOK

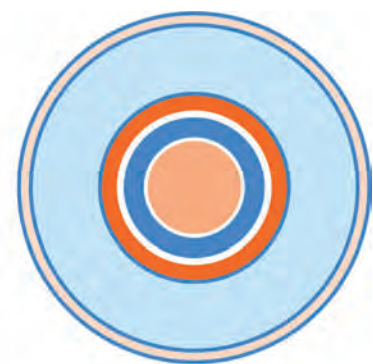
The EU directive on environmental noise offers, in spite of obvious weaknesses, quite a lot of prospects for the field of geoinformatics. By means of a changed legal situation, like in the case of noise modeling, an enormous demand for professional applications has arisen across Europe in the field of GI-systems. Especially in the field of environmental protection, geographical information systems form a “hub” for other applications in this field. Due to the higher demand the need for trained personnel has increased as well. Since collecting structural data is expensive it will also in the future be necessary to deploy personnel with adequate expertise for evaluating and controlling the models.

There is also large potential in the structural models themselves, because theoretically it is possible to use them in different areas of application having the same requirements on spatial reference data, as long as the applications in the various fields are provided with interfaces and cooperation between different initiators is assisted. ◀

Runder Tisch GIS e.V.

c/o Technische Universität München
Fachgebiet Geoinformationssysteme
Arcisstr. 21
80333 München

E: rundertisch@bv.tum.de
I: www.rundertischgis.de



RUNDER TISCH GIS e.V.