

# Lärmdaten zentral gespeichert

In Hessen wird eine zentrale Geodatenbank für Lärm aufgebaut. Die Umsetzung der EG-Umgebungslärmrichtlinie soll in einer Lärmaktionsplanung münden.

Die Lärmbelastung und -belästigung hat in den letzten Jahrzehnten trotz verschiedenster Maßnahmen zur Lärmbekämpfung in vielen Fällen eher noch zugenommen und stellt eines der zentralen umweltpolitischen Probleme dar. Die verkehrsbedingte Lärmbelastung spielt dabei eine wesentliche Rolle, insbesondere vor dem Hintergrund der Prognosen über weiterhin zunehmende Transportbedürfnisse und die zunehmende allgemeine Mobilität. Die Europäische Gemeinschaft hat mit der Richtlinie 2002/49/EG über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm (EG-Umgebungslärmrichtlinie – EG-ULR) die Initiative ergriffen, um der Lärmbelastung entgegenzuwirken. Ziel der Richtlinie ist unter anderem eine EG-we-

ite Bestandsaufnahme der Belastung durch bestimmte Lärmquellen unter definierten, harmonisierten Bewertungsmethoden. Im Anschluss an die Erarbeitung strategischer Lärmkarten sollen Lärmaktionspläne erstellt werden, um Lärmprobleme zu regeln und, soweit notwendig, Lärminderungsmaßnahmen umzusetzen. Die Durchführung folgt einem Stufenkonzept und ist als Daueraufgabe angelegt. Das heißt, die Erstellung der Lärmkartierung sowie die darauf aufbauende Lärmaktionsplanung ist in regelmäßigen Abständen von fünf Jahren zu wiederholen.

Im Rahmen dieser Richtlinie und der nachfolgenden Umsetzung in nationales Recht (§47 a-f BImSchG, 34. BImSchV) ist das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), als dem Hessischen Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV) unmittelbar nachgeordnete Fachbehörde, zuständig für die Erhebung und Kartierung der Lärmbelastung in Hessen.

## Lärmkartierung Hessen 2007

Dem Konzept der Richtlinie folgend, waren in der ersten Stufe bis Mitte 2007 unter bestimmten Randbedingungen die ersten strategischen Lärmkarten zu erar-

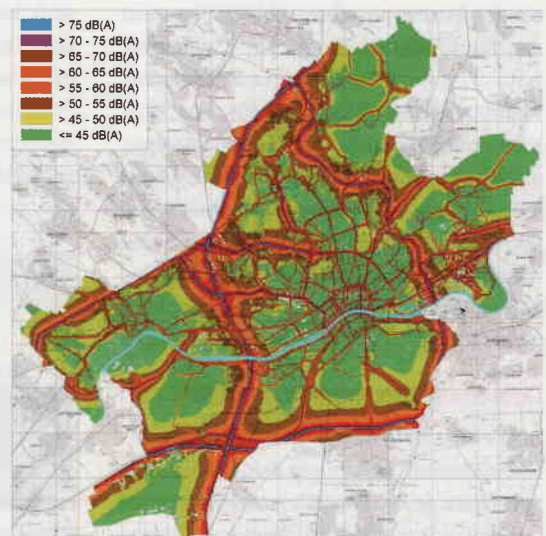
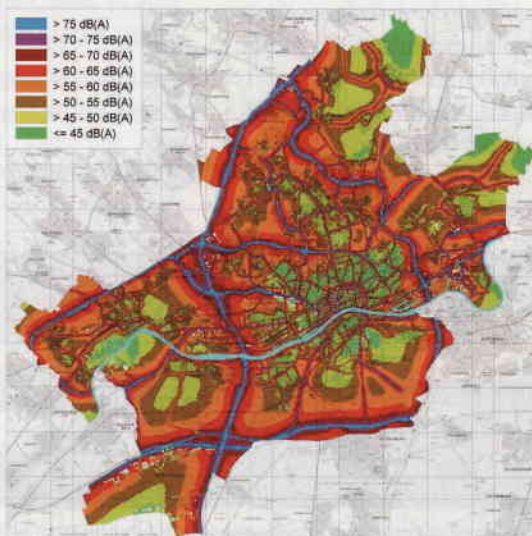
beiten. Die Kartierung erstreckte sich in dieser ersten Stufe auf Bereiche

- entlang von Hauptverkehrsstraßen mit einem Verkehrsaufkommen von über sechs Millionen Kraftfahrzeugen pro Jahr,
- in Ballungsräumen mit über 250.000 Einwohnern (Frankfurt a. M., Wiesbaden) und
- rund um Großflughäfen mit über 50.000 Flugbewegungen (d. h. Starts und Landungen) pro Jahr (Flughafen Frankfurt a. M.).

In Ballungsräumen wurde der durch Straßenverkehr, Schienenverkehr (ausgenommen Eisenbahnen) und bestimmte Gewerbegebiete verursachte Lärm betrachtet. Ebenfalls Gegenstand der Richtlinie sind alle Haupteisenbahnstrecken. Für die Kartierung dieser Lärmquelle ist jedoch zentral für das gesamte Bundesgebiet das Eisenbahnbundesamt (EBA) zuständig.

Die Lärmkartierung basiert in Deutschland auf Berechnungen. Messungen sind nicht vorgesehen. Um die Beurteilungspegel am Immissionsort zu ermitteln, wird ein Berechnungsmodell aufgebaut. Dieses Modell beinhaltet natürlich neben den Emissionsdaten der relevanten Quellen auch Daten über alle Umstände, die die Schallausbreitung beeinflussen und

Frankfurter Straßenlärm nach dem  $L_{DEN}$ -Index (links) über 24-Stunden hinweg sowie nach dem  $L_{Night}$ -Modus, der die Lärmbelastung zwischen 22 Uhr und 6 Uhr morgens überprüft.



letztendlich den Schallpegel am Immissionspunkt entscheidend mitbestimmen, wie etwa das Gelände, die Bebauung, Einschnitte, Brücken und Schallschutzeinrichtungen. Ergebnis ist eine flächenhafte Darstellung des Lärmpegels rund um die betrachteten Lärmquellen. Die Lärmkarten wurden mit einer Rasterpunktweite von zehn Meter in einer Immissionshöhe von vier Meter über Gelände gerechnet. Geländeeinflüsse und Abschirmungen wie auch Reflexionen durch Gebäude und Schallschirme wurden im Rahmen der zur Verfügung stehenden Information berücksichtigt. Neben der reinen Darstellung der räumlichen Verteilung bestimmter Lärmpegel verlangt die Richtlinie auch eine Ermittlung der Anzahl der in den verschiedenen Lärmzonen lebenden Menschen, der betroffenen Fläche, der Anzahl der Wohnungen sowie der Anzahl der Krankenhäuser und Schulen (Betroffenenanalyse).

Zur Beurteilung der Belastung wurden zwei Indikatoren,  $L_{DEN}$  und  $L_{Night}$ , als einheitliche Kenngrößen für die Geräuschemissionen, festgelegt. Bei  $L_{DEN}$  (Day-Evening-Night) handelt es sich um einen gemittelten 24h-Schalldruckpegel, wobei die vierstündige Abendzeit beziehungsweise die achtstündige Nachtzeit mit einem höheren Gewicht in die Mittelung eingeht. Dies berücksichtigt die für die Lärmbelastung besonders sensiblen Abend- und Nachtzeiten bevorzugt.  $L_{Night}$  ist der über die achtstündige Nachtzeit (22 Uhr abends bis 6 Uhr morgens) gemittelte Schalldruckpegel. Der Beurteilungszeitraum für beide Lärmpegel ist ein gesamtes Kalenderjahr. Die Berechnungsergebnisse werden flächenhaft in Lärmkarten in Form von Isofonenbändern dargestellt, üblicherweise mit einer Bandbreite der Isofonen von fünf dB(A).

Die Veröffentlichung der Berechnungsergebnisse der 1. Stufe erfolgte unter anderem über den web-basierten Kartenviewer der Geodateninfrastruktur Hessen (GDI-HE) (<http://hessenviewer.hessen.de?role=laerm>). Ausführliche Informationen zur Umgebungslärmrichtlinie und zur Lärmkartierung Hessen 2007 ist auf der Internetseite des HLUg (<http://www.hlug.de/medien/laerm/umgebungslaerm.htm>) zu finden.

## Lärmdatenbank

Da die Lärmkartierung in regelmäßigen Abständen zu wiederholen ist, ist es sinn-

voll, die dafür benötigten Eingangsdaten ebenso wie die Ergebnisse der Kartierung vorzuhalten und zu pflegen. Quantität und Qualität der Daten werden in den kommenden Jahren erheblich zunehmen müssen, um den steigenden Anforderungen der Umgebungslärmrichtlinie gerecht werden zu können. Auch für die Zwecke der Lärmaktionsplanung müssen die Daten der Kartierung in einer gepflegten Form gehalten werden, um sie den dafür zuständigen Stellen für weiter detaillierte Auswertungen und die Berechnung von Szenarien bereitstellen zu können.

Schwerpunkt des Modellansatzes in Hessen ist die Verwaltung der Kartierungs- und Planungsergebnisse in einer zentralen Geodatenbank und ihre Bereitstellung für die Expertenbearbeitung. Der flächendeckende Ansatz mit periodisch zu wiederholenden Analysen und Planungen stellt allerdings völlig neue Anforderungen an die Datenverwaltung und die rechnergestützte Planungs- und Prozessunterstützung. Das Datenvolumen wird sich im Terabyte-Bereich bewegen.

Die Lösung der Lärmdatenbank in Hessen setzt auf die im Hessischen Umweltressort als Standard eingesetzten Softwareprodukte der Weltmarktführer Oracle und Esri auf. Als RDBMS wird Oracle 10g verwendet, die Kopplung mit ArcGIS Server Basic (ArcSDE) 9.2 ermöglicht die Integration raumbezogener Daten in die objektorientierte Datenhaltung. Zur Umsetzung der spezifischen Anforderung der Fachaufgabe wird das innovative Umweltmanagement- und Planungssystem envVision mit der Fachschale NOISE der Fa. M.O.S.S. Computer Grafik Systeme GmbH, eingesetzt. Beim envVision-Client handelt es sich um eine auf Basis des .NET-Framework 2.0 entwickelte Esri ArcGIS-Extension, die im HLUg auf einer zentralen Windows Terminal Server-Umgebung betrieben wird.

Mit dem umfangreichen Funktionspektrum von envVision kann fast die komplette Arbeitsorganisation abgewickelt werden. Im ersten Schritt werden zunächst die Daten der Lärmkartierung 2007 sukzessive über umfangreiche ►

## infas GEOdaten

Als Trendsetter im Geomarketing arbeiten wir für die Top-Unternehmen in Deutschland und zunehmend auch in Europa. Unser Produktportfolio definiert die vier Säulen des Geomarketing: Marktinformationen, Geodaten, Analysen, Geosysteme.

**Für unseren Firmensitz in Bonn suchen wir ab sofort eine/n**

## European Sales Manager

### Aufgabenbereich:

Auf- und Ausbau internationaler Vertriebspartner, direkter Lösungsverkauf in multinationale Konzerne (D und Ausland). Des Weiteren sind Sie zentraler Ansprechpartner für das gesamte internationale Produktportfolio.

### Anforderungen:

Akademiker (Wirtschaftsgeograph, Betriebswirt, Wirtschaftsinformatiker, Geowissenschaftler), gute Geomarketing-Kenntnisse (Anwendungen, internationale Marktdaten, usw.), Kenntnisse der ESRI-Produktfamilie. Erste Vertriebs-Erfolge, stark in Kommunikation/Präsentation, hohe Reise- und Einsatzbereitschaft, Englisch fließend, 2. Fremdsprache wie Spanisch von Vorteil.

### Bewerbung an:

**infas GEOdaten GmbH**

**Ulrike Elsner**

**Marienforster Str. 52**

**53177 Bonn**

**[www.infas-geodaten.de](http://www.infas-geodaten.de)**

**[u.elsner@infas-geodaten.de](mailto:u.elsner@infas-geodaten.de)**



Qualitätskontrollen anhand von definierten und wieder verwendbaren Entität- und Attributzusammenhängen mittels vorgeschalteter Arbeitsebenen (Importcontainer) in die Geodatenbank überführt. Mit der eingeführten Verwaltung der Datenquellen und Objekt-Nummern erlaubt das System auch inkrementelle Updates. Importiert werden die zum jeweiligen Zeitpunkt aktuellen Basisdaten wie zum Beispiel Gebäude, Straßen oder Digitale Geländemodelle, aber auch Fachdaten, zu denen fixierte, bereinigte und komplettierte Basisdaten sowie Berechnungsergebnisse zählen.

### Lärmberechnungen

Als Fachapplikation zur Berechnung, Darstellung, Beurteilung und Prognose von Umgebungslärm kommen verschiedene Schallausbreitungsprogramme in Frage. Im Rahmen der Lärmkartierung Hessen 2007 kam das Softwarepaket CadnaA (Computer Aided Noise Abatement) zum Einsatz. Lärmberechnungen sind sehr rechenintensiv. Mit der leistungsstarken PCSP-Technik (Program Controlled Segmented Processing) können mit CadnaA aber auch größere Projekte durch verteiltes Rechnen auf mehrere Prozessoren und Computern parallel verarbeitet werden. Nach softwaregesteuerter Segmentierung werden die Ausschnitte des Projektes fortlaufend und automatisch zur Berechnung geladen. Die Berechnung der kompletten Rasterkarten für Hessen in 2007 nahm ca. 7200 CPU-Stunden in Anspruch.

Der Datenaustausch zwischen Schallausbreitungsprogrammen wie etwa CadnaA und der Lärmdatenbank erfolgt über das im QSI-Standard nach DIN 45687 definierte Format in Form von Esri Shapefiles, ASCII-Raster oder GeoTIFF.

Eine Berechnung kann manuell (nach Export und Import über envVision) wie

auch automatisch erfolgen. Bei der automatischen Steuerung wird zum Beispiel CadnaA als Runtime-Programm innerhalb von ArcGIS ausgeführt, wobei alle erforderlichen Eingangsdaten von der Geodatenbank vorbereitet und übergeben werden. Die Lärmberechnungssoftware rechnet im Hintergrund, die Berechnungsergebnisse werden in die Geodatenbank importiert.

### Versionierungskonzept

Die Lärmdatenbank setzt konsequent auf die Versionierungsmöglichkeiten der ArcSDE-Technologie von ArcGIS-Server. Durch das Versionierungskonzept wird standardmäßig das gleichzeitige Editieren der Geodaten durch mehrere Bearbeiter unterstützt beziehungsweise möglich. Gearbeitet wird dabei in einem Abbild der Originaldaten, in dem lediglich Änderungen abgelegt werden. Versionen können zusammengeführt, Versionskonflikte erkannt und gelöst werden. Ein wichtiger Aspekt ist auch die Verwaltung von historischen Ständen.

Die Lösung envVision ergänzt diese Funktionen durch das Einführen von verschiedenen Versionstypen, wie etwa Import-, Bearbeitungs-, Berechnungsversionen oder Szenarien, die in den fachlichen Kontext eingebunden sind. Neben dieser Erweiterung sorgen die Versionsverwaltung und das Setzen rollenbasierter Zugriffsrechte generell für eine sichere Arbeits- und Ablauforganisation.

Im Rahmen der Umgebungslärmrichtlinie kann so zu jedem Zeitpunkt und von jeder Version ein Szenario zum Durchspielen von Planungsvarianten gezogen werden. Diese Planungsvarianten können dann parallel bearbeitet werden, über sie lassen sich beispielsweise Prognosen berechnen oder Maßnahmen planen.

Im Rahmen der Lärmaktionsplanung, für die in Hessen die Regierungspräsidien zuständig sind, können gegebenenfalls weitere, detaillierte Kartierungen in kleineren Bereichen (Brennpunkten) der Lärmbelastung erfolgen. Vor der Durchführung werden die Daten zu einer fixierten Version ausgespielt, in die die Planungsdaten mit allen Änderungen später rückgeführt werden können.

Wichtig ist vor allem, dass damit Datensätze zu verschiedenen Erhebungszeitpunkten effizient parallel geführt und verschiedene Versionen von Berechnungsergebnissen eindeutig differenziert werden können.

Das Versionierungskonzept sichert die Nachvollziehbarkeit und Rückführbarkeit verschiedener Ergebnisse gerade vor dem Hintergrund einer sich dynamisch entwickelnden Datenbank mit einer stetig steigenden Datenmenge.

### Ausblick

In besonderem Fokus steht zurzeit, nach Abschluss der Kartierung erster Stufe, die Durchführung der Lärmaktionsplanung. Basis- und Fachdaten sollen zu jedem Zeitpunkt aus der Lärmdatenbank abgerufen und zur lokalen Bearbeitung einschließlich eigener Lärmberechnung genutzt werden können. Kleinräumige Planungsszenarien können dann dank des erweiterten Versionierungskonzeptes über Experten des HLUg unter Beibehaltung aller definierten Planungsstadien zurückgespielt werden. Denkbar ist hier aber auch ein direkter Zugriff autorisierter Bearbeiter.

Ein großes Innovationspotenzial steckt auch in der Verlagerung von Desktop-Funktionen von envVision auf den Server unter Nutzung der ArcGIS Server-Technologie. Die Umsetzung dazu ist beim Hersteller bereits in vollem Gange. Neben der Pflege der Lärmdatenbank wäre dann auch die Durchführung der Lärmaktionsplanung über das Web prinzipiell denkbar.

Von besonderer Bedeutung ist auch die zweite Stufe der Kartierung im Jahr 2012. Der quantitative und qualitative Umfang wird dann wesentlich zunehmen. Um für die dann gestiegenen Anforderungen gewappnet zu sein, müssen bereits jetzt entsprechende Maßnahmen ergriffen werden.

Über das Datenmanagement für die Zwecke der Umgebungslärmrichtlinie hinaus ist durch das ganzheitliche Lösungskonzept und den modularen Aufbau von envVision eine Ausweitung auf andere Umweltthemen durch Integration weiterer Fachmodule prinzipiell möglich, um weiteren Mehrwert aus diesem generischen Ansatz zu schöpfen. ■

### AUTOREN

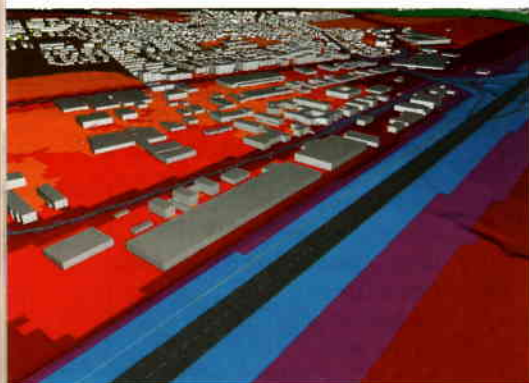
Dipl.-Geogr. Rainer Hübner, MAS(GIS),  
r.huebner@hlug.de

Dr. Stefan Jacobi, s.jacobi@hlug.de

Hessisches Landesamt für Umwelt und  
Geologie (HLUG), Rheingaustraße 186,  
65203 Wiesbaden



<http://www.hlug.de>



3-D-Ergebnisansicht einer Lärmberechnung.