

Umsetzung der Umgebungslärmrichtlinie aus der Sicht des Landes Nordrhein-Westfalen

Elke Stöcker-Meier, Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf

Richard Hillen, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Essen

Angela Czerwinski, Institut für Kartographie und Geoinformation der Universität Bonn, Bonn

Lutz Plümer, Institut für Kartographie und Geoinformation der Universität Bonn, Bonn

Zusammenfassung

Die Umgebungslärmrichtlinie nimmt in Zukunft einen wichtigen Stellenwert bei der Lärmbekämpfung in Nordrhein-Westfalen ein. Aufgrund der Größe, der hohen Einwohnerdichte und der engmaschigen Verkehrsnetze steht das Land aber vor besonderen Umsetzungsproblemen. Vor allem die Lärmkartierung ist eine Aufgabe, die nur mit erheblichem personellen und finanziellen Aufwand zu bewältigen ist. Das Land verfolgt deshalb für die Lärmkartierung ein modernes und zukunftsfähiges Konzept, das auf der Bereitstellung von landesweiten Geometrie- und Sachdaten unter Nutzung der Geodateninfrastruktur GDI NRW und einer teilweisen zentralen Lärmkartierung basiert. Dieses Vorgehen ermöglicht eine fachgerechte Lärmkartierung, schont Ressourcen und trägt zu einer fristgemäßen Bearbeitung bei.

Summary

In future the Environmental Noise Directive (END) plays an important role in noise protection policy of North-Rhine-Westphalia (NRW). Because of its high amount of agglomerations (12 > 250.000 habitants) and responsible municipalities (271 for the first step), its densely population and its close meshed traffic networks there are enormous problems for implementing the END. Especially noise mapping is a task which needs a lot of personal and financial means. NRW follows a modern and promising strategy for noise mapping combining centralised and decentralised components using Spatial Data Infrastructures (SDI) instead of an entirely centralised and decentralised option. This procedure enables a competent solution and results in time and cost reduction as a benefit.

1. Einführung

Nordrhein-Westfalen (NRW) ist als bevölkerungsreichstes Bundesland Deutschlands auch eines der verkehrsreichsten. Ein gut ausgebautes Netz aus Straßen, Eisenbahnen, Flughäfen und Wasserwegen sorgt auf der einen Seite für Mobilität, auf der anderen Seite gehen damit aber auch erhebliche Umweltbelastungen einher. Besonders in den Ballungsräumen NRW's sind neben Luftbelastungen komplexe durch Verkehr, Industrie und Gewerbe verursachte Lärmbelastungssituationen anzutreffen, die kurzfristig nicht zu lösen sind. Im Rahmen der nordrhein-westfälischen Lärmschutzpolitik nimmt die Umsetzung der EU-Umgebungslärmrichtlinie [1] einen wichtigen Stellenwert ein.

Die Umgebungslärmrichtlinie aus dem Jahr 2002 verpflichtet die Mitgliedstaaten der EU, die Lärmbelastung in besonders betroffenen Bereichen differenziert zu

analysieren und Aktionspläne aufzustellen, wie hohe Lärmbelastungen reduziert werden können. Nachdem die EU bis dahin eher produktbezogene Vorschriften zur Begrenzung der Geräuschemissionen erlassen hat, verfolgt die EU mit der Umgebungslärmrichtlinie zum ersten Mal einen immissionsbezogenen Ansatz. Ziel der EU ist es, die derzeit unzureichende Datenlage über die Geräuschbelastung zu verbessern und ein auf allen Ebenen abgestimmtes Konzept festzulegen, um den Umgebungslärm zu bekämpfen.

Dem Instrument der Lärminderungsplanung, das der Umgebungslärmrichtlinie zugrunde liegt, wurde in NRW schon frühzeitig ein hoher Stellenwert beigemessen. Erste Konzepte für Lärminderungspläne wurden bereits in den siebziger Jahren in NRW entwickelt. 1985 wurden Lärminderungspläne als § 12 a in das nordrhein-westfälische Landes-Immissionsschutzgesetz eingefügt. Diese Regelung war im weiteren Vorbild für die bundesweite Vorschrift des § 47 a im Bundes-Immissionsschutzgesetz, die 1990 in Kraft trat und 1995 durch das Gesetz zur Umsetzung der Umgebungslärmrichtlinie abgelöst wurde.

NRW hat die Aufstellung von Lärminderungsplänen in der Vergangenheit erheblich unterstützt. Unter anderem hat das vormalige Landesumweltamt NRW (LUA) und heutige Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) mit einem landesweiten Screening zur Geräuschbelastung eine wertvolle Datenbasis für die Lärmkartierung durch die Kommunen geschaffen. Das Land hat zudem Fördermittel bereitgestellt, mit denen Kommunen in die Lärminderungsplanung einsteigen konnten. Mit Blick auf die Umgebungslärmrichtlinie zeigt sich heute, dass in den Städten mit „alter“ Lärminderungsplanung die bisher geleisteten Arbeiten nicht vergebens waren. Die hier gewonnenen Daten und Erfahrungen bilden eine wertvolle Grundlage für die zukünftigen Aufgaben.

Gleichwohl stellt die Umgebungslärmrichtlinie NRW die Landes- und Kommunalverwaltungen vor erhebliche Umsetzungsprobleme. Zahlreiche Fragen, z.B. wie die für die Lärmkartierung benötigten Daten bereitgestellt werden, welche technischen Rahmenbedingungen dabei zu beachten sind und wie die beteiligten Behörden zusammenarbeiten sollen, müssen geklärt werden. In NRW wurde deshalb eine Strategie entwickelt, mit der die Aufgaben der Lärmkartierung effizient durchgeführt werden können, so dass die Lärmkartierung sachgerecht, fristgemäß und kostengünstig erfolgt.

2. Anforderungen der Umgebungslärmrichtlinie

Die Umgebungslärmrichtlinie wurde durch Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (§§ 47 a – f BImSchG) vom 24. Juni 2005 [2] in Verbindung mit dem Erlass der Verordnung über die Lärmkartierung (34. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz – 34. BImSchV) vom 6. März 2006 [3] in deutsches Recht umgesetzt. Die Berechnungsverfahren wurden erst am 17. August 2006 im Bundesanzeiger veröffentlicht [4].

Die Vorschriften der §§ 47 a – f BImSchG verpflichten dazu, die Lärmbelastung in Ballungsräumen, an Hauptverkehrsstraßen, an den Hauptstrecken der Bahn und im Umland der großen Flughäfen zu erfassen. Für die wichtigsten Lärmquellen müssen in der 1. Stufe bis zum 30. Juni 2007 Lärmkarten aufgestellt werden (Zeitplan siehe

Abb. 1). Für Belastungsbereiche sind anschließend Lärmaktionspläne zu erarbeiten, um hohe Lärmbelastungen mittel- bis langfristig abzubauen. Außerdem ist eine umfassende Unterrichtung und Beteiligung der Öffentlichkeit vorgesehen. Für die Aufgaben der Umgebungslärmrichtlinie sind die Kommunen oder die nach Landesrecht zuständigen Behörden. Eine Ausnahme bildet das Eisenbahn-Bundesamt (EBA), das für die Lärmkartierung an Schienenwegen von Eisenbahnen des Bundes zuständig ist.

25. Juni 2002	Inkrafttreten der EU-Umgebungslärmrichtlinie	
18. Juli 2004	Umsetzung der Umgebungslärmrichtlinie in nationales Recht	
30. Juni 2005	Mitteilung der zu kartierenden Bereiche an die EU	1. Stufe: Ballungsräume > 250.000 EW Hauptverkehrsstraßen > 6 Mio. Kfz/a Haupteisenbahnstrecken > 60.000 Züge/a
30. Juni 2007	Ausarbeitung der Lärmkarten	
18. Juli 2008	Aufstellung der Lärmaktionspläne	
31. Dez. 2008	Mitteilung der zu kartierenden Bereiche an die EU	2. Stufe: Ballungsräume > 100.000 EW Hauptverkehrsstraßen > 3 Mio. Kfz/a Haupteisenbahnstrecken > 30.000 Züge/a
30. Juni 2012	Ausarbeitung der Lärmkarten	
18. Juli 2013	Aufstellung der Lärmaktionspläne	

Abb. 1: Zeitplan der Umgebungslärmrichtlinie

Anders als im Bereich der Luftreinhaltung legt die EU-Richtlinie keine Grenzwerte fest. Auch stellen die Lärmaktionspläne keine unmittelbare Rechtsgrundlage zur Umsetzung von Maßnahmen dar. Die Umsetzung der Maßnahmen erfolgt auf der Basis des jeweiligen Fachrechts.

Mit der Umsetzung der Umgebungslärmrichtlinie in den Mitgliedstaaten sind umfangreiche Mitteilungspflichten an die EU verbunden. Bereits zum 30. Juni 2005 mussten die in der 1. Stufe zu kartierenden Bereiche, d.h. die Ballungsräume mit mehr als 250.000 Einwohnern, die Hauptverkehrsstraßen mit einem Verkehrsaufkommen von über 6 Millionen Kraftfahrzeugen pro Jahr, die Haupteisenbahnstrecken mit einem Verkehrsaufkommen von über 60 Tausend Zügen pro Jahr und die Großflughäfen, gemeldet werden.

In NRW erfolgt die Umsetzung der Umgebungslärmrichtlinie durch das Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz NRW (MUNLV) in enger Abstimmung mit dem Ministerium für Bauen und Verkehr NRW (MBV). Das MUNLV hat für die Lärmkartierung der 1. Stufe 12 Ballungsräume (Aachen, Bielefeld, Bochum, Bonn, Dortmund, Duisburg, Düsseldorf, Essen, Gelsenkirchen, Köln, Mönchengladbach, Wuppertal) sowie mehr als 3800 Kilometer Bundesautobahnen, Bundes- und Landesstraßen sowie die beiden Flughäfen Düsseldorf und Köln/Bonn

an das BMU gemeldet (siehe Abb. 2). Damit besitzt NRW bei weitem die meisten Ballungsräume in Deutschland (Übersicht siehe Abb. 3).

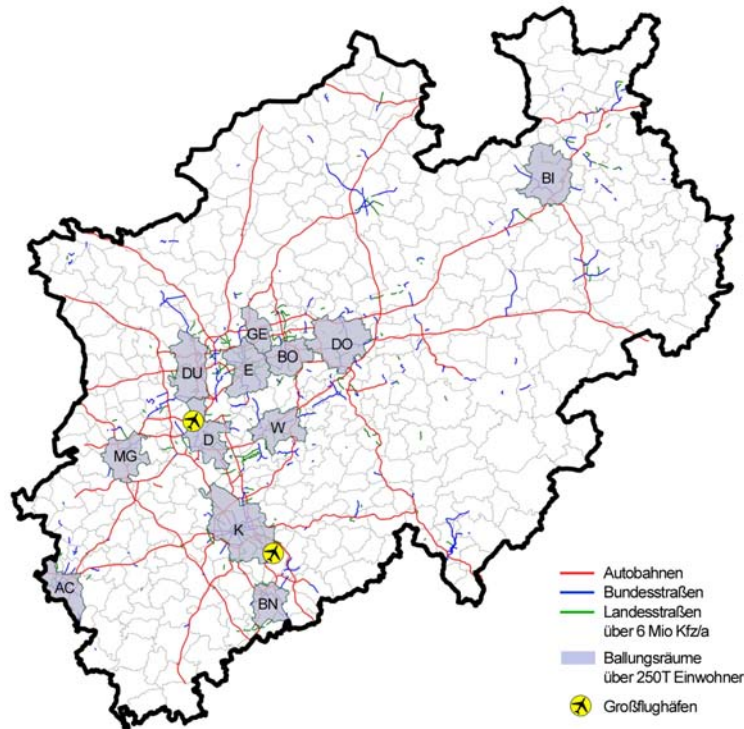


Abb. 2: Zu kartierende Bereiche der 1. Stufe in NRW

NRW hat bei der Abgrenzung der Ballungsräume der 1. Stufe einen lokalen, auf die Gemeindegrenzen orientierten Ansatz gewählt. So wurden im Wesentlichen die Kommunen erfasst, die bereits Erfahrung mit der alten Lärminderungsplanung besitzen und die Termine der EU besser einhalten können. Nach Auswertung der ersten Erfahrungen soll für die zweite Stufe die Zusammenfassung mehrerer Kommunen zu einem Ballungsraum geprüft werden.

Baden-Württemberg	3	Niedersachsen	1
Bayern	3	Nordrhein-Westfalen	12
Berlin	1	Rheinland-Pfalz	0
Brandenburg	0	Saarland	0
Bremen	1	Sachsen	2
Hamburg	1	Sachsen-Anhalt	0
Hessen	2	Schleswig-Holstein	1
Mecklenburg-Vorpommern	0	Thüringen	0
		Gesamt	27

Abb. 3: Anzahl der an die EU gemeldeten Ballungsräume

3. Lärmkartierung in NRW

Lärmkarten stellen die Lärmbelastung der Bevölkerung grafisch und flächenhaft dar. Die Lärmbelastung wird über eine Ausbreitungsrechnung ermittelt, in die neben den Betriebsdaten und den daraus normativ abgeleiteten Emissionsdaten der relevanten Quellen auch Daten über die Bebauung und andere Hindernisse (z.B. Schallschutzwände) sowie über das natürliche Gelände eingehen. Mittels Daten über die Wohnbevölkerung wird die Anzahl der vom Lärm betroffenen Menschen berechnet.

3.1 Zielsetzung

Die Umgebungslärmrichtlinie fordert die Kartierung des Umgebungslärms in einem bislang unbekanntem und somit auch nicht erprobtem Ausmaß. Dies gilt insbesondere für NRW. Die Zuständigkeitsregelung des § 47 e BImSchG hat zur Folge, dass nicht nur die großen Kommunen in den Ballungsräumen, sondern jede Kommune, die durch den Umgebungslärm einer Hauptverkehrsstraße oder eines Großflughafens betroffen ist, zur Aufstellung der Lärmkarten verpflichtet ist und die damit verbundenen Kosten zu tragen hat. Nach Auswertung des LANUV sind von der Lärmkartierung an den Hauptverkehrsstraßen der 1. Stufe ca. 271 Kommunen in NRW betroffen.

Da sich das Verfahren zur Umsetzung der EU-Richtlinie in deutsches Recht erheblich verzögert hat, gerät die Lärmkartierung unter einen enormen Zeitdruck. Zwischen der endgültigen Veröffentlichung der Berechnungsverfahren und Lärmkartierung der 1. Stufe bleiben nicht wie von der EU ursprünglich vorgesehen 3 Jahre sondern weniger als 12 Monate Zeit.

Trotz der schwierigen Rahmenbedingungen hat sich die nordrhein-westfälische Landesregierung zum Ziel gesetzt, dass die Lärmkartierung in NRW **sachgerecht** (gute Qualität und Vergleichbarkeit der Lärmkarten), **fristgemäß** (Termine der EU), **nachhaltig** (Fortführung alle 5 Jahre) und vor dem Hintergrund der schwierigen Haushaltslage von Land und Kommunen vor allem möglichst **kostengünstig** erfolgt. Um hierzu rechtzeitig eine Strategie zu entwickeln, hat das MUNLV eine Lärmkartierungs-Werkstatt sowie eine Machbarkeitsstudie durchgeführt noch bevor die Detailregelungen in der 34. BImSchV erlassen waren.

3.2 Werkstatt

Die Lärmkartierungs-Werkstatt wurde im Auftrag des MUNLV vom Deutschen Institut für Urbanistik (Difu) durchgeführt und vom Städtetag NRW (DST) unterstützt. Die Werkstatt basierte auf einer Reihe von drei Werkstattgesprächen (7.6./20.10./14.12.2005) mit Vertretern aus Kommunen, Landesbehörden und weiteren Institutionen. Teilnehmer waren MUNLV, LANUV, Bezirksregierung Düsseldorf, Staatliches Amt für Umwelt und Arbeitsschutz Ostwestfalen-Lippe (StAfUA OWL), MBV, Landesbetrieb Straßenbau NRW (Straßen.NRW), DST, Landesvermessungsamt NRW (LVermA), EBA, Deutsche Arbeitsring für Lärmbekämpfung e.V. (DAL), Verband deutscher Verkehrsunternehmen (VDV), Flughafen Düsseldorf, Stadt Düsseldorf, Stadt Aachen, Stadt Oberhausen, Stadt

Dortmund, Stadt Bonn, Stadt Düren, Institut für Kartographie und Geoinformation der Universität Bonn (IKG). Die Abschlusswerkstatt, zu der alle betroffenen Gemeinden in NRW sowie weitere Interessenten eingeladen waren, fand am 18. Januar 2006 statt.

Ziel der Werkstatt war es, im Konsens mit allen Beteiligten eine fachliche Hilfestellung zur Durchführung der Lärmkartierung in NRW für die zuständigen Stellen zu erarbeiten und Möglichkeiten zur Wahrnehmung der Aufgaben aufzuzeigen.

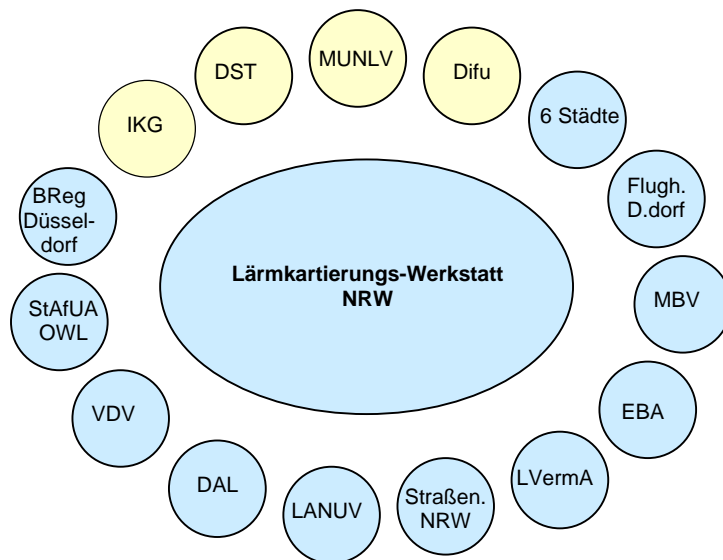


Abb. 4: Lärmkartierungs-Werkstatt

Im Rahmen der Werkstatt wurde zunächst der aktuelle Stand der Lärminderungsplanung in den Kommunen analysiert. Es wurde deutlich, dass einzelne große Städte wie Düsseldorf und Dortmund bereits im Rahmen der alten Lärminderungsplanung Lärmkarten erstellt haben und hier auch weiter selber tätig sein wollen und können. Es gibt aber auch große Städte in den Ballungsräumen und viele kleine Städte außerhalb der Ballungsräume, die sich bisher um die Lärminderungsplanung nicht gekümmert haben und Hilfestellung benötigen. Anschließend wurden in der Werkstatt die Arbeitsabläufe, Bewertungsschritte und Entscheidungssituationen bei der Lärmkartierung beschrieben und analysiert. Organisatorische und praktische Probleme und Fragestellungen wurden herausgearbeitet und mögliche Lösungsansätze erarbeitet.

Die Werkstattgespräche haben eine ganze Reihe sehr hilfreicher Ansätze für eine effektive Vorgehensweise bei der Erarbeitung der Lärmkarten aufgezeigt. Diese basierten im Wesentlichen auf den Erfahrungen des LANUV sowie der Kommunen, die bereits Lärmkarten auf der Grundlage der alten Regelung des § 47 a BImSchG erstellt haben. Die Vertreter der Verkehrs-, Umwelt-, und Vermessungsbehörden konnten darüber hinaus wertvolle Anregungen insbesondere zur Erhebung der notwendigen Eingangsdaten geben. Der Abschlussbericht kann über die Internetseiten des MUNLV herunter geladen werden [5].

3.3 Machbarkeitsstudie

Zu Beginn der Werkstatt zeigte sich, dass das Hauptproblem bei der Lärmkartierung in der Erfassung, Bereitstellung und Verarbeitung der notwendigen Eingangsdaten besteht. Das MUNLV hat deshalb kurzfristig im August 2005 eine Machbarkeitsstudie an das Institut für Kartographie und Geoinformation der Rheinischen Friedrich-Wilhelms Universität Bonn (IKG) vergeben, die aufzeigte, welche Daten bei den verschiedenen Stellen vorliegen und wie diese für die Lärmkartierung optimal zusammengebracht werden können. Die laufenden Ergebnisse aus der Machbarkeitsstudie wurden in den Werkstattgesprächen mit erörtert. Der Abschlussbericht zur Machbarkeitsstudie kann über die Internetseiten des MUNLV herunter geladen werden [6].

Das IKG hat zunächst untersucht, welche Anforderungen die Umgebungslärmrichtlinie an die Datenbereitstellung und die Lärmberechnung stellt. Anschließend wurde die Ist-Situation bei allen betroffenen Akteuren (Kommunen, Landesbehörden, Gutachter, Softwarefirmen, Verbände, Arbeitsgruppen) anhand von Befragungen erhoben. Darauf aufbauend wurden Problembereiche identifiziert und Handlungsoptionen für eine sachgerechte, fristgerechte, nachhaltige und kostengünstige Lärmkartierung in NRW erarbeitet.

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass für die Lärmkartierung eine Vielzahl von Daten, die an vielen verschiedenen Stellen und in unterschiedlichen Formaten und Qualitäten vorliegen, zusammengebracht und nutzbar gemacht werden müssen. Häufig müssen fehlende Daten neu erhoben werden. Nicht in Datenbanken verfügbar sind beispielsweise Emissionsdaten zum Gewerbe in Ballungsräumen, die 3D-Lagen der Straßen oder Lage und Höhe der Lärmschutzwände. Die Beschaffung, Integration und Aktualisierung der notwendigen Eingangsdaten ist außerdem mit Problemen verbunden, die zu Fehlern in der Lärmberechnung sowie zu erhöhtem Aufwand und Kosten führen.

Es wurde darüber hinaus deutlich, dass es erheblich kostenintensiver, unpraktikabel und damit nicht sinnvoll ist, wenn jede der 271 Kommunen an den Bundesautobahnen, Bundes- oder Landesstraßen für einen oft sehr kleinen Straßenabschnitt eine eigene Lärmkarte erstellen oder hierfür ein Lärmgutachten beauftragen würde. Gleiches gilt für Kommunen im Umfeld der Flughäfen. Auch sind insbesondere die kleinen Kommunen fachlich, personell und finanziell nicht in der Lage, diese Aufgaben zu übernehmen.

Für die zukünftige Lärmkartierung in NRW empfiehlt das IKG eine differenzierte Strategie mit einem Mix aus zentralen und dezentralen Elementen unter Nutzung der Geodateninfrastruktur GDI NRW (Abb. 5).

Die Nutzung der Geodateninfrastruktur GDI NRW erlaubt einen flexiblen Zugriff auf eine verteilte Datenhaltung, wobei die Daten bei den jeweiligen Datenprovidern verbleiben und über Web Services gemäß OGC/ISO Standardisierung (Web Map Service, Web Feature Service, Web Coverage Service) angefragt/abgerufen werden. Eine Fortführung findet ausschließlich an den Originaldaten statt. Die Haltung aller Daten in einer vollständig zentralen Datenbank ist nicht erforderlich.

Die vom IKG erarbeitete Strategie beinhaltet eine zentrale Datenbereitstellung und Lärmberechnung in denjenigen Bereichen, die kostenintensiv sind und in denen Kompetenzen für eine sachgerechte und fristgerechte Lärmkartierung fehlen. Dies trifft insbesondere auf die kleinen Kommunen zu, die vom Umgebungslärm der Hauptverkehrsstraßen und der Großflughäfen betroffen sind. Die großen Ballungsraumkommunen haben häufig eigene detailgenaue Daten sowie Personal und Know-How und können die Lärmkartierung eigenständig d.h. dezentral durchführen. Der flexible Zugriff der Ballungsraumkommunen auf die Geodateninfrastruktur spart aber auch hier Kosten und trägt dazu bei, dass die Lärmkarten aller NRW-Kommunen vergleichbar sind.

Die Machbarkeitsstudie hat gezeigt, dass durch diese Strategie der Bündelung und zentralen Bearbeitung von Teilaufgaben insgesamt ca. 60% der anfallenden Kosten in NRW eingespart werden können.

- Die höchsten Einsparpotentiale mit 27,6 % der Gesamtkosten ergeben sich durch die zentrale Bereitstellung von landesweiten (3D-)Geometriedaten des LVerMA NRW (DGM5, 3D-Klötzchenmodelle LOD1, ATKIS-Straßen- und Schienengeometriedaten) sowie von landesweiten Daten des Landesbetriebes Straßenbau NRW für alle Hauptverkehrsstraßen in NRW (Dies entspricht ca. 90 % der bisherigen Aufwendungen für die Geometriedatenbereitstellung).
- Ferner sind bei der Lärmkartierung im Bereich Straße Einsparungen von 50 % der entsprechenden Kosten durch eine zentrale Datenbereitstellung sowie eine zentrale Lärmkartierung aller Hauptverkehrsstraßen > 3 Mio Kfz/a außerhalb der Ballungsräume der Stufe 1 möglich.
- Für die Lärmkartierung des Schienenverkehrs von Straßenbahnen in den Ballungsräumen Stufe 1 und 2 können die zentral bereitgestellten ATKIS-Schienengeometriedaten genutzt werden.
- Bei der Erstellung eines Gesamtlärmgutachtens für jeweils einen kompletten Flughafen beträgt die Einsparung im Gegensatz zu einzelnen Lärmgutachten der umliegenden Kommunen ca. 60 % der entsprechenden Kosten.
- Für die Umgebungslärmkartierung von Industrieanlagen und Gewerbe bringt ein vereinfachtes, einheitliches Berechnungsverfahren bis zu 90% der entsprechenden Kosten.
- Für die Ermittlung der Betroffenzahlen ergibt sich durch eine Verwendung von Standardschätzwerten außerhalb von Ballungsräumen eine Einsparung von 50% im Gegensatz zur Recherche detaillierter Betroffenzahlen aller zuständigen Kommunen in NRW.

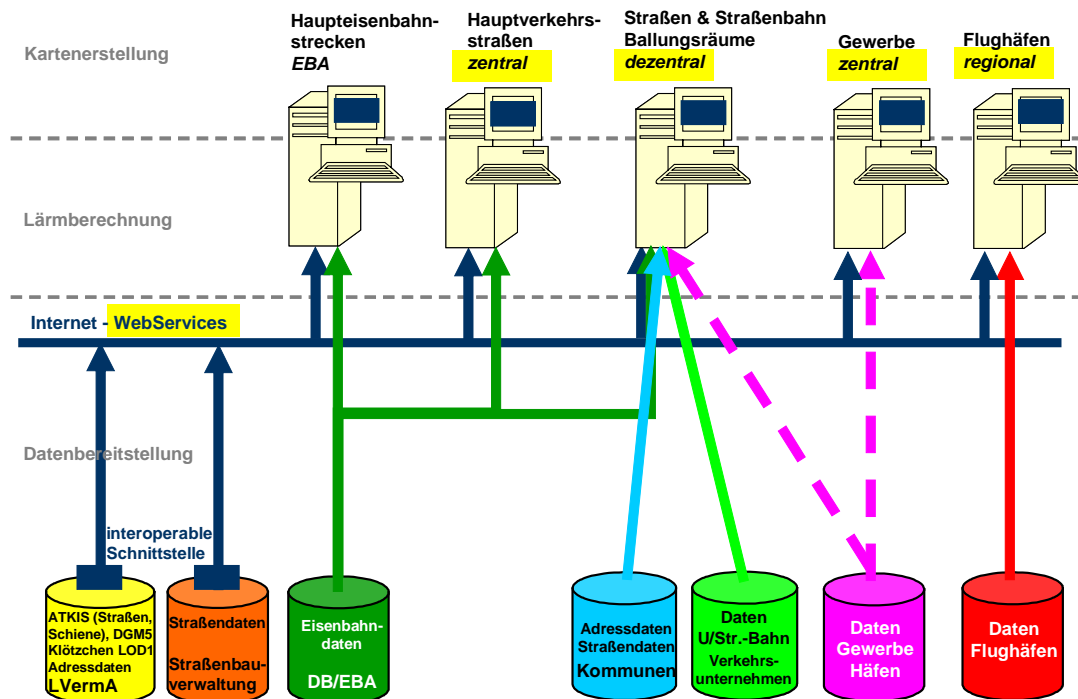


Abb. 5: Differenzierte Strategie für die EU-Umgebungslärmkartierung unter Nutzung der Geodateninfrastruktur GDI NRW (Graphik: IKG Uni Bonn).

Die Untersuchung der bisherigen Lärmkartierungen durch die Machbarkeitsstudie machte auch Probleme bei der Datenintegration, -haltung und -fortführung deutlich. Diese können sowohl zu Fehlern in der Lärmberechnung als auch zu einem erhöhten Zeit- und Kostenaufwand führen. Die Ursachen für diese Probleme liegen in der mangelnden Interoperabilität der benötigten Daten sowie im Fehlen eines Konzepts für die nachhaltige Datenhaltung und -fortführung (z.B. Mehrfachhaltung und -fortführung, keine Verwendung internationaler Austauschformate, keine einheitlichen Datenerstellungstechniken, uneinheitliche Datenmodelle). Besonders betroffen sind davon die (3D-)Geometriedaten wie DGM, 3D-Gebäudemodelle und Straßendaten.

Folgende Interoperabilitätsprobleme wurden festgestellt [9]: Probleme syntaktischer Interoperabilität treten auf, wenn die Kompatibilität verschiedener Daten-/Dateiformate nicht gewährleistet ist, z.B. lassen sich Dateien aus Geographischen Informationssystemen einer Kommune nicht in Lärmsoftwareprogramme einlesen oder in deren eigene Formate konvertieren. Probleme geometrischer Interoperabilität ergeben sich, wenn Geometriedaten im Raum nicht zueinander passen und zu Lageungenauigkeiten, z.B. von Straße und Haus zueinander führen (Straße führt durch das Haus hindurch) (Abb. 6). Darüber hinaus gibt es Probleme semantischer Interoperabilität, wenn Objekte in Sach- und Geometriedaten durch unterschiedliche Datenmodelle beschrieben sind, z.B. unterschiedliche Definition eines Straßenabschnittes derselben Strecke in verschiedenen Datensätzen (Abb. 7).

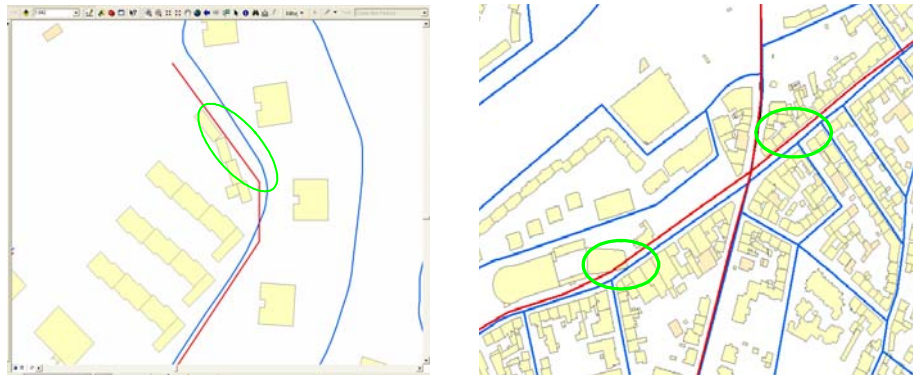


Abb. 6: Straßendaten von zwei verschiedenen Institutionen (rot und blau) weisen geometrische Interoperabilitätsprobleme zueinander auf (Graphik: IKG Uni Bonn).

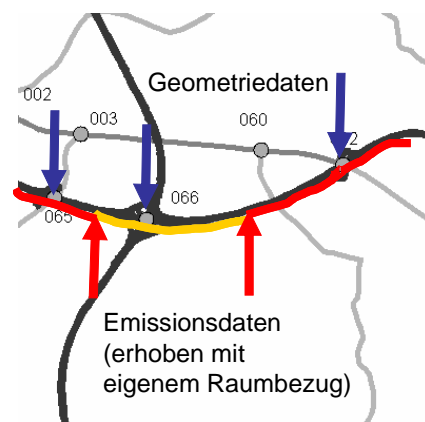


Abb. 7: Unterschiedlich erfasste geometrische (blau) und thematische Daten (rot, gelb) können zu semantischen Interoperabilitätsproblemen führen (Quelle: Straßen.NRW, Graphik: IKG Uni Bonn).

Als Lösung der syntaktischen und semantischen Interoperabilitätsprobleme bietet sich die Nutzung von CityGML an, die neue internationale Modellierungssprache für 3D-Geodatenhaltung und -austausch [8,9]. CityGML ist ein offenes Datenformat für die konsistente Beschreibung von 3D Stadtmodellen und erlaubt einen interoperablen Datenaustausch über Web Services einer Geodateninfrastruktur. In CityGML werden gleichermaßen Geometrie, Topologie, Semantik und Erscheinung von Gebäuden, Verkehrsobjekten, Straßenmöblierung, Vegetation, Gewässern, DGM und anderen repräsentiert. CityGML definiert ein mehrskaliges Modell mit 5 Genauigkeitsstufen (LOD0-4). CityGML ist XML-basiert und ein Anwendungsschema von GML3 des OGC.

Im Rahmen der Lärmkartierung erlaubt CityGML die Integration und Bereitstellung von verschiedenen 2D- und 3D-Geodaten. Beispielsweise ist eine flexible Integration von DGM und 3D-Gebäudemodellen aus verschiedenen Datenquellen und mit unterschiedlichen Genauigkeitsstufen möglich. Lärmschutzwände und Straßenoberflächen lassen sich ebenfalls mit CityGML modellieren. Da somit CityGML das Geodatenaustauschformat zwischen Datenprovidern und Lärmsoftware darstellt, ist nur ein einziges Austauschformat notwendig.

Insgesamt sind für die Vergleichbarkeit der Ergebnisse einheitliche Genauigkeitsanforderungen an zu verwendende Daten (z.B. DGM5, 3D-Klötzchenmodelle LOD1, 10x10m Raster) sowie einheitliche Datenmodelle (z.B. CityGML für 3D-Klötzchenmodelle) und Datenerstellungstechniken (z.B. von 3D-Gebäudemodellen bei LVermA oder kommunalen Katasterämtern, jedoch nicht in der Lärmsoftware) notwendig [8].

4. Umsetzungskonzept in NRW

4.1 Aufgabenwahrnehmung

Basierend auf den Ergebnissen der Werkstatt und der Machbarkeitsstudie hat das MUNLV ein Konzept zur Umsetzung der Umgebungslärmrichtlinie in NRW entwickelt, das von der Landesregierung mit Kabinettsentscheidung vom 4. Juli 2006 beschlossen wurde.

Gemäß dieser Entscheidung werden die in § 47 e BImSchG verankerten Zuständigkeiten der Gemeinden in NRW nicht verändert. Für die Zuständigkeit der Kommunen sprechen in erster Linie fachliche Gründe: Beim Umgebungslärm handelt es sich im Wesentlichen um ein jeweils lokales Problem, das vor Ort durch lokale Maßnahmen und Planungen gelöst werden muss. Dabei kennen die Kommunen die örtlichen Verhältnisse am besten. Sie sind außerdem verantwortlich für die Bauleitplanung. Lärmaktionspläne ohne kommunale Beteiligung würden in der Öffentlichkeit kaum akzeptiert und könnten ihre Ziele nur schwer erreichen. Die Beibehaltung der kommunalen Zuständigkeiten wird darüber hinaus den Forderungen des Städtetages NRW und verschiedener großer Ballungsraumkommunen in der Lärmkartierungs-Werkstatt gerecht und folgt auch den Vorgaben der Koalitionsvereinbarung in NRW aus dem Jahr 2005 nach weitgehender Kommunalisierung der Aufgaben.

Gleichwohl hat die Machbarkeitsstudie gezeigt, dass durch eine Bündelung und zentrale Bearbeitung von Teilaufgaben bei der Lärmkartierung sowohl bei den Kommunen als auch bei den Landesbehörden Synergien geschaffen und Ressourcen gespart werden können. Deshalb werden folgende Hilfestellungen durch das LANUV angeboten:

- Bereitstellung von landesweit verfügbaren Geometrie- und Verkehrsdaten über Web Services der bestehenden Geodateninfrastruktur GDI NRW unter Nutzung des bestehenden Geobasisdatenportals
- Lärmkartierung der Hauptverkehrsstraßen außerhalb der Ballungsräume
- Lärmkartierung der Flughäfen Düsseldorf und Köln/Bonn
- Erhebung und Bereitstellung der Emissionsdaten für Gewerbe/Industrie
- Sammlung und Übermittlung der Lärmkarten an das BMU

Durch diese Strategie können insbesondere die kleinen Kommunen an den Hauptverkehrsstraßen und im Umfeld der Flughäfen bei der Lärmkartierung entlastet

werden, so dass sie sich im Weiteren auf die Lärmaktionsplanung konzentrieren können. Die Kommunen in den Ballungsräumen müssen zwar selber kartieren, wobei aber auch hier eine weitgehende Bereitstellung von Geometrie- und Verkehrsdaten sowie die Bereitstellung der Emissionsdaten für Gewerbe/Industrie durch das Land eine wichtige Hilfe darstellen. Andererseits behalten somit die Ballungsräume die Flexibilität, bestehende Lärmkartierungsdaten und z.T. genauer vorliegende Geodaten zu verwenden.

Straßen.NRW wurde daraufhin beauftragt, die nicht vorhandenen und für die Lärmkartierung notwendigen Daten über die 3D-Lagen der Hauptverkehrsstraßen > 6 Mio Kfz/a sowie die Lage und Höhe der Lärmschutzwände zu ermitteln, aufzubereiten und mit den vorhandenen Straßendaten zur Verfügung zu stellen. Das LVermA wurde beauftragt, in den zu kartierenden Bereichen aus den vorhandenen Laserscan-Daten und ALK-Daten 3D-Klötzchenmodelle zu generieren und zusammen mit den vorhandenen Geometriedaten bereitzustellen.

Damit in den betroffenen Kommunen nicht unnötige Kosten entstehen, wurden sowohl die kommunalen Spitzenverbände als auch die betroffenen Kommunen unmittelbar nach der Kabinettsentscheidung über die Hilfestellung des Landes informiert.

4.2 Lärmkartierung auf der Grundlage der Geodateninfrastruktur

Das IKG wurde mit der datentechnischen Realisierung des Umsetzungskonzeptes beauftragt. Hierzu wurde aufbauend auf der Machbarkeitsstudie zunächst ein Feinkonzept für die technische Abwicklung der Datenströme über die Geodateninfrastruktur entwickelt [10]. Dabei wurde deutlich, dass kein Umsetzungsprodukt „von der Stange“ als Komplettlösung vorhanden ist, das die Anforderungen an Lärmkartierung und Geodatenmanagement gleichzeitig in ausreichender Form abdeckt. Das IKG hat daraufhin über die Verknüpfung und Weiterentwicklung bestehender Komponenten der Geodateninfrastruktur GDI NRW eine Systemarchitektur erarbeitet, die die Anforderungen der Lärmkartierung und Datenveredelung geeignet berücksichtigt. Die einzelnen Komponenten der Architektur können entsprechend der zukünftigen Anforderungen flexibel erweitert, zusammengesetzt und ausgetauscht werden.

Diese Systemarchitektur setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen (Abb. 8):

- Datenbank für die Datenhaltung der 3D-Klötzchenmodelle, Zugriff über Web Feature Service
- Datenbank für die Datenhaltung des DGM5, Zugriff über Web Coverage Service
- Datenbank für die Datenhaltung der ATKIS-Straßen- und Schienendaten, Zugriff über Web Feature Service, zusätzlich Dienst zur Generierung von ATKIS-3D-Daten mit Hilfe des DGM5 und Ausgabe im CityGML-Format
- Datenbank für die Datenhaltung der Straßendaten von Straßen.NRW, Zugriff über Web Feature Service, zusätzlich Dienst zur Segmentierung der Straßendaten und Ausgabe im CityGML-Format
- Werkzeug für die Datenveredelungsarbeiten (Datenverschneidungs- und Homogenisierungsarbeiten): hiermit werden die Eingangsdaten aus den o.g. Web

Services über die CityGML-Schnittstelle in eine Lärmsoftware eingelesen, veredelt und als akustisches Modell in die u.g. Lärmdatenbank über Web Services zurückgespielt

- Datenbank für die Datenhaltung der Lärmdaten, Zugriff über transaktionalen Web Feature Service und Web Coverage Service: hierüber wird das gesamte akustische Modell für die Stufe 1 den mit der Lärmkartierung betrauten Institutionen in NRW (LANUV und Ballungsräume) sowie den Zuständigen für die Aktionsplanung bereitgestellt
- Bereitstellung der Lärmergebnisdaten über Web Map Service. Hiermit ist eine flexible Darstellung der Lärmkarten für die Öffentlichkeit in einer Zusammenschau mit vorhandenen topographischen Karten und Stadtplänen möglich.

Das Landesvermessungsamt NRW erzeugt die 3D-Klötzchenmodelle landesweit im CityGML-Format und stellt diese über o.g. Web Service in der Geodateninfrastruktur NRW bereit. Somit werden erstmals landesweite 3D-Gebäudemodelle in einem interoperablen Format und über standardisierte Schnittstellen verfügbar.

Da das LDS NRW offizieller Datenprovider für Landesdaten NRWs ist, werden die entsprechenden Daten in Datenbanken und über Web Services beim LDS NRW bereitgestellt.

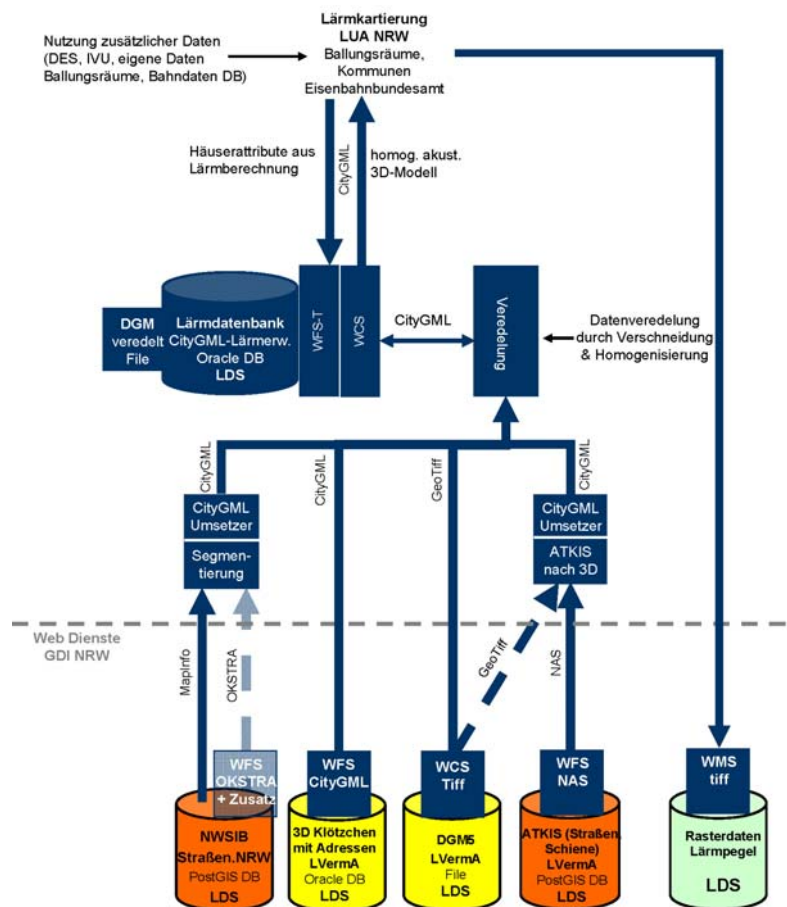


Abb. 8: Systemarchitektur zur Umsetzung der EU-Umgebungslärmkartierung in NRW (Graphik: IKG Uni Bonn)

Die in NRW eingesetzte Systemarchitektur macht deutlich, dass hierbei die Strukturen der Geodateninfrastruktur GDI NRW sowohl für die Bereitstellung der Eingangsdaten als auch der erzeugten Lärmresultatdaten und Lärmkarten genutzt werden (Abb. 9). Dadurch profitieren verschiedene Datenprovider und Nutzer von derselben Geodateninfrastruktur. Beispielsweise nutzen die mit der Lärmkartierung betrauten Institutionen die Eingangsdaten aus der GDI und speisen anschließend ihre erzeugten Lärmkarten wieder zurück in die GDI. Diese Lärmkarten können dann wiederum von verschiedenen Endnutzern für verschiedene Analysen und Anwendungen genutzt werden [9].

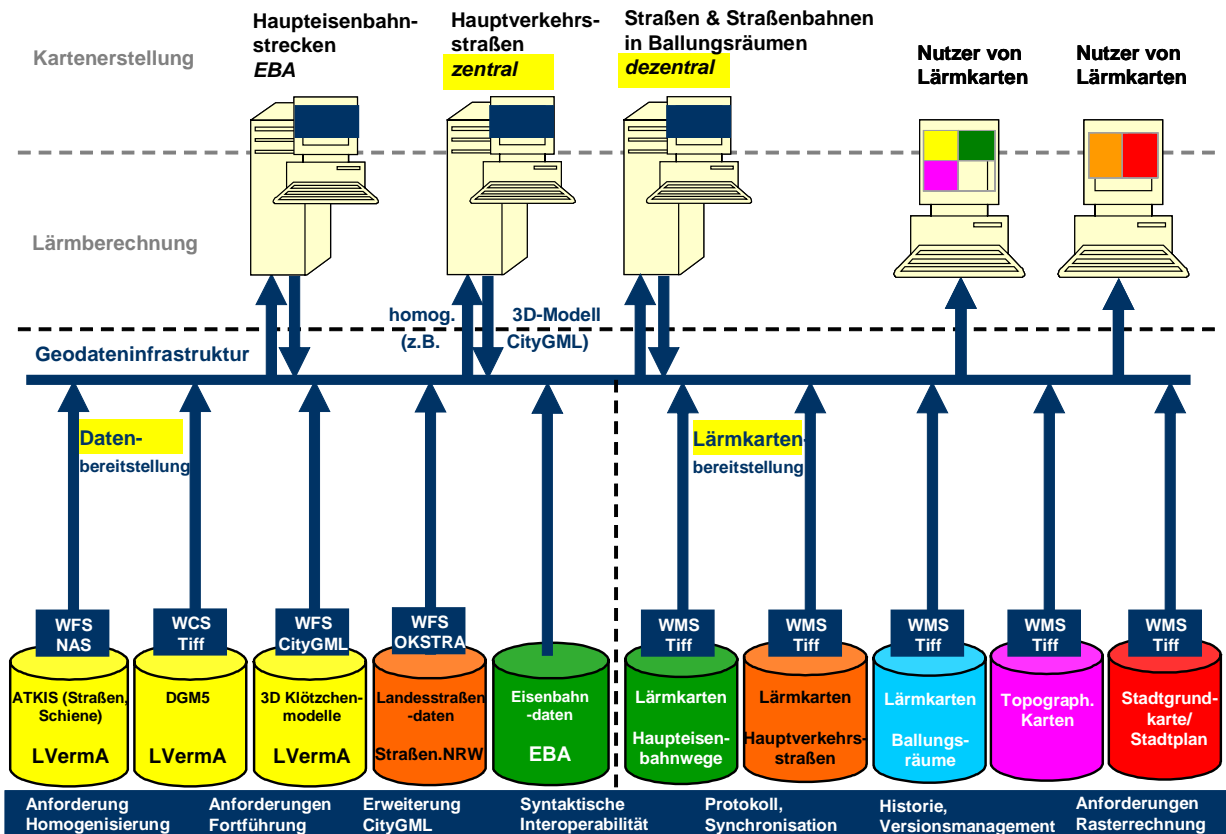


Abb. 9: Bereitstellung der Eingangsdaten als auch der erzeugten Lärmkarten für die Umgebungslärmkartierung in NRW über die Strukturen der Geodateninfrastruktur GDI NRW (Graphik: IKG Uni Bonn).

4.3 Erhebung der Emissionsdaten Gewerbe/Industrie

Gemäß § 4 der 34. BImSchV müssen in den Ballungsräumen NRW's auch Lärmkarten für Industrie- und Gewerbegebiete erstellt werden. Dabei sind auf den Geländen nur Anlagen gemäß Anhang 1 der Richtlinie 96/61/EG des Rates vom 24.09.1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU-Richtlinie) zu betrachten.

Aufgrund einer in Deutschland gut funktionierenden Genehmigungs- und Überwachungspraxis ist zu erwarten, dass die Immissionspegel für gewerbliche und industrielle Anlagen in den Gebieten, die dem Wohnen dienen, unterhalb der Grenze für die Kartierungspflicht der 34. BImSchV ($L_{den} = 55 \text{ dB(A)}$ und $L_{night} = 50 \text{ dB(A)}$) und

regelmäßig überall unterhalb der derzeit diskutierten Auslösewerte für die Lärmaktionsplanung ($L_{den} = 70 \text{ dB(A)}$ und $L_{night} = 60 \text{ dB(A)}$) liegen. Lärmprobleme treten meist lokal auf. Sie lassen sich über das Instrumentarium des BImSchG in Verbindung mit der TA Lärm gut lösen. Die Gewerbelärmproblematik spielt deshalb im Rahmen einer großflächigen Lärmaktionsplanung gemäß § 47 d BImSchG nur eine untergeordnete Rolle. Das LANUV hat aus diesem Grund ein zweistufiges Verfahren entwickelt, um mit möglichst geringem Aufwand zutreffende Emissionsdaten der IVU-Anlagen zu ermitteln.

1. Schritt:

Betrachtet werden alle IVU-Anlagen, die im Ballungsraum und gegebenenfalls einer Umgebung von 500 m um den Ballungsraum liegen, da auch Quellen außerhalb des Ballungsraums zum Umgebungslärm innerhalb beitragen können. Ausgehend von den Anforderungen in den Genehmigungsunterlagen werden nur solche IVU-Anlagen als relevant eingestuft und in Folge weiter betrachtet, die die o.g. Grenzen für die Kartierungspflicht von $L_{den} = 55 \text{ dB(A)}$ und $L_{night} = 50 \text{ dB(A)}$ überschreiten.

2. Schritt:

Die im 1. Schritt als relevant eingestuften Anlagen werden gutachterlich im Einzelnen untersucht. Ziel ist es dabei, die Anlagen durch einfache Emissionsmodelle wie Punkt-, Linien- oder Flächenschallquellen anzunähern und ihnen zutreffende immissionswirksame Emissionspegel zuzuweisen.

Falls aus den Genehmigungsunterlagen die immissionswirksame Emission einer Anlage entnommen oder abgeleitet werden kann oder falls der Betreiber eine akustische Modellierung zur Verfügung stellt, kann diese übernommen werden.

Ansonsten wird die Anlage entsprechend ihrer akustischen Ausprägung als Punkt-, Linien- oder Flächenschallquelle ggf. mit ausbreitungsbedeutsamen Schallhindernissen auf dem Betriebsgelände modelliert. Über eine Rückrechnung aus dem maßgeblichen Immissionsort lt. Genehmigungsunterlage und dem dort genannten zulässigen Immissionspegel wird die Emission als Schalleistung, ggf. unter Längen- bzw. Flächenbezug bestimmt. Falls Daten aus Messungen oder Betriebskenntnissen vorliegen, welche abweichende Werte der Emission begründen, z.B. wegen eingeschränktem Betrieb, werden diese verwendet. Maßgeblich ist dabei der energieäquivalente Mittelungspegel des Schalldruckes. Die so bestimmten Emissionswerte werden um ggf. vergebene Zuschläge, die bei der Ermittlung eines Beurteilungspegels gemäß der TA Lärm zu berücksichtigen sind, gemindert. Gleiches gilt für Abschläge.

Diese in NRW entwickelte Vorgehensweise hat auch Eingang in die LAI-Hinweise zur Lärmkartierung gefunden [7].

Als Unterstützung der Ballungsraumkommunen, die häufig keine Informationen über die gewerblichen und industriellen Anlagen besitzen, werden die Emissionsdaten für Gewerbe/Industrie durch das LANUV ermittelt und den Kommunen zur Verfügung gestellt. Für NRW hat das LANUV 234 Anlagen von insgesamt 563 in Ballungsräume einwirkende IVU-Anlagen als relevant eingestuft. Die Emissionsdatenerhebung wurde von September bis November 2006 durch externe Ingenieurbüros in enger Abstimmung mit den Staatlichen Umweltämtern in NRW durchgeführt. Die

Ergebnisdaten stehen im QSI-Format nach DIN 45687, Bbl. 1 so zur Verfügung, dass sie mit allen nach dieser Norm qualitätsgesicherten Ausbreitungsprogrammen durch die in den Ballungsräumen zuständigen Stellen berechnet werden können.

4.4 Präsentation der Ergebnisse

Von den für die Lärmkartierung in NRW zuständigen Kommunen müssen geeignete Ausfertigungen der Lärmkarten in verständlicher Darstellung und leicht zugänglicher Form verbreitet werden. Das LANUV wird hierzu das Webportal www.umgebungslaerm.nrw.de einrichten, über das die Karten georeferenziert abgerufen werden können und das die o.g. Anforderungen erfüllt. Über das Webportal werden die Kommunen darüber hinaus weitere Daten wie z.B. die der Berechnung zugrunde liegenden Modelle abrufen können, damit diese für die weitere Lärmaktionsplanung nutzbar sind.

Die Internetdarstellung wird eine verständliche Übersicht über Ziel und Methode der Umgebungslärmkartierung enthalten sowie die von den zuständigen Gemeinden an die EU gerichteten Berichte mit den Angaben, wie sie in der 34. BImSchV festgelegt sind. Zu den Gemeinden, die eigene Webseiten zur Umgebungslärmkartierung anbieten, werden Links eingerichtet.

Damit wird sichergestellt, dass die Ergebnisse der Kartierung allen Adressaten in gleicher Weise ressourcenschonend zur Verfügung stehen.

5. Ausblick

Der in NRW gewählte Weg der Umgebungslärmkartierung über den Einsatz von Geodateninfrastrukturen ist in zweifacher Weise nachhaltig: er beinhaltet nicht nur eine flexible und in Zukunft erweiterbare Struktur, sondern ist auch die kostengünstigere Variante. Einsparpotentiale ergeben sich vor allem in der Geodatenbereitstellung und -integration.

In der 1. Stufe der Umgebungslärmkartierung sollen über entsprechende Web Services der bestehenden Geodateninfrastruktur GDI NRW den Kommunen landesweit verfügbare „amtliche“ Daten bereitgestellt werden. In den Ballungsräumen existieren darüber hinaus noch weitergehende Datenbanken, z.B. mit Geometrie- und Verkehrsdaten von kommunalen Straßen. Auch hier ist es in Zukunft sinnvoll, diese Daten an die Web Services der GDI NRW anzukoppeln, damit sie z.B. für Nachbarkommunen oder das EBA verfügbar werden. Ebenso ist eine Ankoppelung der Daten zum Flugverkehr und zum Gewerbe denkbar. Um eine fristgemäße Lärmkartierung in der 1. Stufe nicht zu gefährden, wird eine Erweiterung der Datenbereitstellung über Dienste der GDI NRW erst für die 2. Stufe angestrebt.

Die für die Umgebungslärmkartierung eingerichteten Web Services und Datenbestände der GDI NRW können anschließend für weitere Fragestellungen in und außerhalb des Umweltbereichs kosteneffizient und nachhaltig genutzt werden. In diesem Zusammenhang wird insbesondere der Zugriff auf die 3D-Klötzchenmodelle zukünftig „Begehrlichkeiten“ wecken.

Als wichtige Anwendung im Umweltbereich ist zum Beispiel die Luftreinhalteplanung zu nennen. Vor allem im Verkehrsbereich greifen sowohl die Luftreinhalte- als auch die Lärminderungsplanung auf vergleichbare Datensätze zurück (z.B. Verkehrsmenge und Zusammensetzung, Topographien der Straßen, „3D-Klötzchenmodell“, Verkehrsnetze). Derzeit sind diese Datensätze aus historischen Gründen und auch wegen unterschiedlicher Zeitachsen noch uneinheitlich. Mittelfristig sollten aber die vorhandenen Datensätze und Auswertewerkzeuge in einem System zusammengeführt werden, auf das gemeinsam zugegriffen werden kann. Für den Luft- bzw. Lärmbereich spezifische Auswertungen könnten darauf aufsetzen. Dieses würde nicht nur die Datenhaltung vereinfachen, sondern auch den Planungsprozess sowohl der Kommunen als auch in größeren Umweltzonen erleichtern.

Die EU-Richtlinie verpflichtet die Mitgliedstaaten, die Lärmkarten alle 5 Jahre zu überarbeiten. Durch die Nutzung der Geodateninfrastruktur in NRW wird vermieden, dass Daten mehrfach in verschiedenen Datenbanken (z.B. Lärmsoftware, Katasteramt, LVermA) gehalten werden. Die Originaldaten bleiben in den Datenbanken der Datenprovider und werden über Web Dienste abgerufen. Eine Fortführung der für die Lärmkartierung benötigten Daten erfolgt damit maßgeblich auf der Grundlage von Originaldaten. Somit wird eine einheitliche Aktualisierung der landesweiten Daten gewährleistet.

Die Integration von Sach- und Geometriedaten aus verschiedenen Datenquellen verursacht derzeit noch einigen Zeit- und Kostenaufwand. Mit zunehmender Genauigkeit der Originaldaten in den nächsten Jahren ist jedoch ein Rückgang der Aufwände zu erwarten. Ebenso ist bzgl. der Interoperabilität von Web Services, GIS-Systemen und Lärmsoftware über einheitliche Formate mit einer zunehmenden Verbreitung von OGC/ISO-Standards und damit einheitlichen interoperablen Schnittstellen in den nächsten Jahren zu rechnen. Der Aufbau weiterer Geodatendienste stärkt die öffentliche Infrastruktur auf Kommunal-, Landes- und Bundesebene.

6. Literatur

- [1] Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm, Abl. L 189/12 vom 18.07.2002
- [2] Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I S. 3830) – (BGBl. III 2129-8) - zuletzt geändert durch Gesetz vom 25. Juni 2005, BGBl. I S. 1865
- [3] Vierunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Lärmkartierung – 34. BImSchV) vom 6. März 2006, BGBl. I S. 516
- [4] Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen (VBUS), bekannt gemacht im Bundesanzeiger Nr. 154 vom 17. August 2006
Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Schienenwegen (VBUSch), bekannt gemacht im Bundesanzeiger Nr. 154 vom 17. August 2006
Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm durch Industrie und Gewerbe (VBUI), bekannt gemacht im Bundesanzeiger Nr. 154 vom 17. August 2006

Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Flugplätzen (VBUF), bekannt gemacht im Bundesanzeiger Nr. 154 vom 17. August 2006

- [5] Deutsches Institut für Urbanistik: Umgebungslärmrichtlinie: Werkstatt zur Lärmkartierung, Endbericht, Köln, den 28. Februar 2006, siehe: www.munlv.nrw.de
- [6] Plümer, L., Czerwinski, A., Kolbe, Th.: Machbarkeitsstudie: Umsetzung der EU-Umgebungslärmrichtlinie in Nordrhein-Westfalen, Bonn, März 2006, siehe: www.munlv.nrw.de
- [7] Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI): LAI-Hinweise zur Lärmkartierung, beschlossen in der 112. Sitzung vom 7. bis 8. September 2006 in Dessau, siehe www.munlv.nrw.de
- [8] Czerwinski, A., Kolbe, Th., Plümer, L., Stöcker-Meier, E.: Spatial data infrastructure techniques for flexible noise mapping strategies, In: Tochtermann, K., Scharl, A. (Hrsg.): Proceedings of the 20th International Conference on Environmental Informatics - Managing Environmental Knowledge. Graz 2006.
- [9] Czerwinski, A., Kolbe, Th., Plümer, L., Stöcker-Meier, E.: Interoperability and accuracy requirements for EU environmental noise mapping, In: Kremers, H. (Hrsg.): Proceedings, InterCarto – InterGIS 12. Berlin 2006.
- [10] Plümer, L., Czerwinski, A., Kolbe, Th.: Umsetzungskonzept für die EU-Umgebungslärmkartierung Stufe I in NRW, Kurzfassung, Bonn 2006, siehe www.lanuv.nrw.de.