

## Beitrag für das 4. GeoForumMV 2008 Bundesweite Umgebungslärmkartierung



Projekt- und Systembeschreibung

Dipl.Ing. Ingo Wasserthal

Key Account Manager Transport

## Projekthintergrund



# Umgebungsärmrichtlinie

## Hintergrund

- Erstellung von Lärmkarten
- Information der Öffentlichkeit
- Ausarbeitung von Lärminderungsplänen und Durchführung von Lärminderungsmaßnahmen

## Phase 1 (2008)

- Ballungsräume > 250.000 Einwohner
- Hauptverkehrsstraßen > 6 Mio Fahrzeuge / Jahr
- Haupteisenbahnstrecken > 60.000 Züge / Jahr (in D ca. 8.000 km)
- Großflughäfen > 50.000 Bewegungen / Jahr

## Phase 2 (2012)

- Ballungsräume > 100.000 Einwohner
- Hauptverkehrsstraßen > 3 Mio Fahrzeuge / Jahr
- Haupteisenbahnstrecken > 30.000 Züge / Jahr

# Betrachtung des durch die Eisenbahn verursachten Lärms

- Richtlinie 2002/49/EG zur Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm (Juni 2002)
- Zuständig für die Eisenbahnstrecken ist das Eisenbahnbundesamt (EBA) – Aufgaben wurden 2005 per Gesetz dem EBA zugeordnet
- „... Lärmkartierung wird künftig zur Daueraufgabe
  - Eine ständige Vergabe der Lärmkartierung an Ingenieurbüros daher nicht zielführend.
  - zukünftige Arbeit soll durch System unterstützt werden“

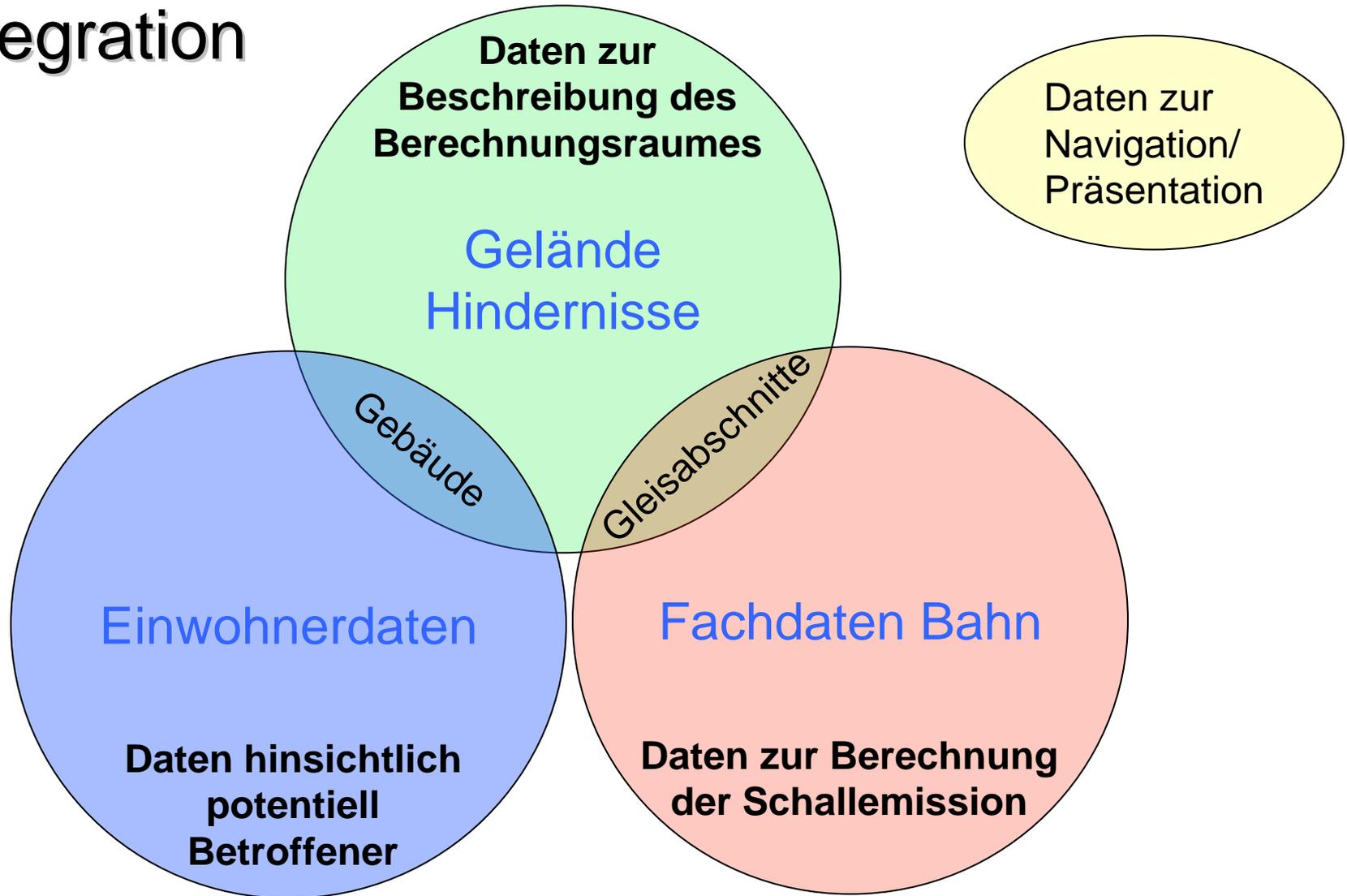
## Datenintegration & -aufbereitung



# Aufgabe

- Aufbereitung und Integration von verschiedenen Datensätze (ca. 520) in ein homogenes Datenmodell
  - Filtern von Informationen, die nicht für die Lärmkartierung relevant sind
  - Vervollständigen von Datensätzen
  - Bereinigen und Interpolieren von Werten, die nicht „stimmig“ sind
  - Schaffung der Voraussetzung für die Akustikberechnung
  - Schaffung der Voraussetzung für die Beauskunftung
- Basis für die Generierung von EU-Lärminformation sowie weiteren Informationen für Partner & Bürger

# Datenbearbeitung und -integration

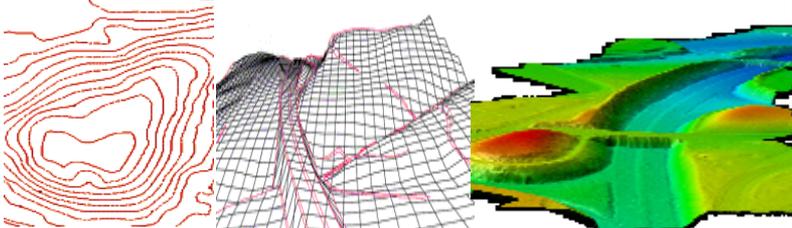
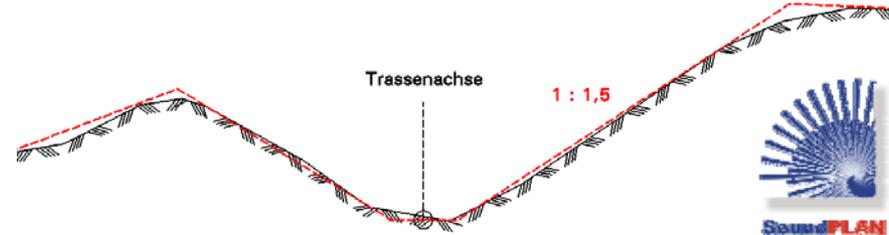


# Datenbearbeitung und -integration

- Hauptaufgaben
  - Herstellung des Raumbezuges (absolut/relativ)
  - Generieren von Hindernissen als 3D-Objekte (Gebäude / Schallschutzwände)
  
  - Abbildung des Gleisnetzes
  - Generieren von Gleisabschnitten
  
  - Fahrplandaten / Zugbelegung von Gleisabschnitten
  - Zuordnung von Einwohner / Gebäude

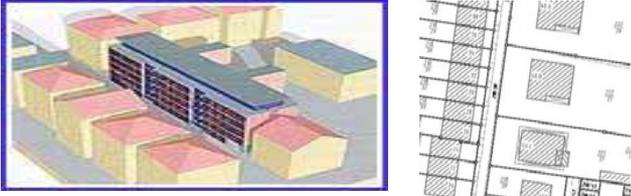
# Bsp.: Geländemodell

## Daten zur Beschreibung des Berechnungsraumes (I)

Problem	Lösungsansatz
<p>Unterschiedliche Datei- und Datenformate</p> 	<p>Schnittstellen (Datenkonvertierungen)            TIN, GRID, Contour, Laserpunkte, hybrid            Algorithmen zur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Datenprüfung</li> <li>- Modellgenerierung (Tesselation)</li> </ul>
<p>Unterschiedliche Koordinatensysteme</p>	<p>Transformationen            Vertikaler Ausgleich im Randbereich</p>
<p>Lärmrelevante Strukturen            Künstliche Geländeänderungen durch Großbauwerke (z.B. Damm- und Troglagen) müssen ggf. nachgebessert werden.</p>	<p>GeoTool</p> 

# Bsp.: Gebäude

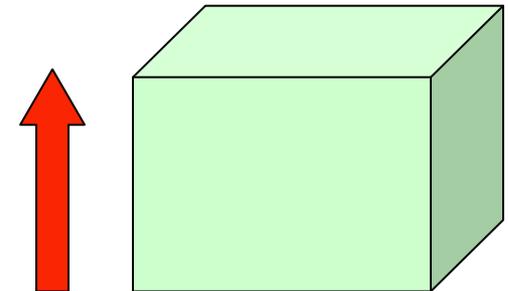
## Daten zur Beschreibung des Berechnungsraumes (II)

Problem	Lösungsansatz
<p>Unterschiedliche Datei- und Datenformate</p>  <p>2D / 2.5D / 3D - CAD / GIS</p>	<p>CAD- und GIS-Schnittstellen (Datenkonvertierungen)</p> <p>Algorithmen zur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Datenprüfung (Topologie)</li> <li>- Datengenerierung (2D → 3D)</li> </ul>
<p>Unterschiedliche Koordinatensysteme</p>	<p>Metainformationen Transformation</p>
<p>Detaillierungsgrad LOD1</p>	<p>Generalisierung (Glätten / Filtern / GeoTool)</p> 

# Bsp.: 3D-Objekte

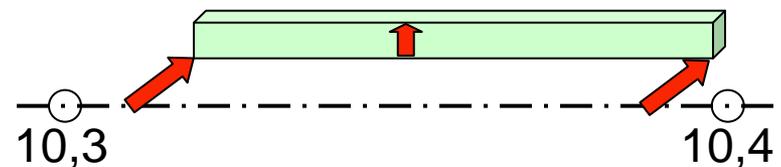
## ■ Gebäude

- Geometrie: 2D Grundriss / 3D Gebäudemodell
- Höhe ableiten aus:
  - Gemittelte Dachhöhe (Laserdaten)
  - aus Anzahl Stockwerk
  - über Pauschalwert(e)
- Extrudieren mittels GeoTool



## ■ Lärmschutzwände

- Verortung: Sekundäre Metrik (Strecke / Kilometrierung)
- Extrudieren mittels GeoTool



# Bsp.: Einwohner zuordnen

- 1. Fall: Einwohner im Gebäude bereits bekannt (Sachdaten)
- 2. Fall: Einwohner im Block bekannt
  - Verteilung gemäß Gebäude-anteiliger Wohnfläche im Block  
(Fall erwartet in Ballungszentren)
- 3. Fall: Einwohner in Gemeinde (Verwaltungseinheit)
  - Verteilung gemäß Gebäude-anteiliger Wohnfläche in Gemeinde (Verw.-Einh)
  - Setzt Vorhalten des kompletten Gemeindegebietes (Verwalt-Einheit) voraus !  
(Fall erwartet außerhalb Ballungszentren)
- 4. Fall: keine Gebäudedaten vorhanden
  - Kommerzielle Daten

# Fahrplandaten

- Übernahme der Angaben aus der Fahrplandatenbank
  - Datenausgabe über die Normierte Schnittstelle (NSS)
    - gefilterte Ausgabe der erforderlichen Daten
  - Ermittlung Durchfahrtspunkte und Betriebsstellen
    - strecken-orientierte Aufbereitung der zugfahrtenorientierten Daten
    - Nutzung weiterer Unterlagen wie z.B. von DB-Streckenkarten
  - Zuordnung weiterer Daten über Durchfahrtspunkte
    - z.B. Angabe der Streckengeschwindigkeit aus dem Verzeichnis der zulässigen Geschwindigkeiten (VzG)
  - Überprüfung auf Vollständigkeit der erforderlichen Angaben
  - Überprüfung signifikanter Unterschiede bei neuem Fahrplan
    - systemunterstützte Kennzeichnung
    - gezielte manuelle Plausibilitätskontrolle

# Fahrplandaten

- Wertezuweisung bei fehlenden Angaben
  - Systemseitige Zuordnung durch Bibliotheken
  - Bedarfsweise Anpassung der Defaultwerte

Zuggattung	Scheibenbremsanteil [%]	Geschwindigkeit [km/h]	durchschn. Länge [m]
ICE	100	300	300
RE/RB	100	140	205
ICGE	100	160	600
ICG/Sg	0	120	600
Dg/Gag/Ng	0	100	600

# Fahrplandaten

- Zuweisung der Einzelfahrten zu Streckenabschnitten
- Aufsummierung der Einzelfahrten
  - Streckenrichtung
  - Zeiträume
  - Zuggattungen

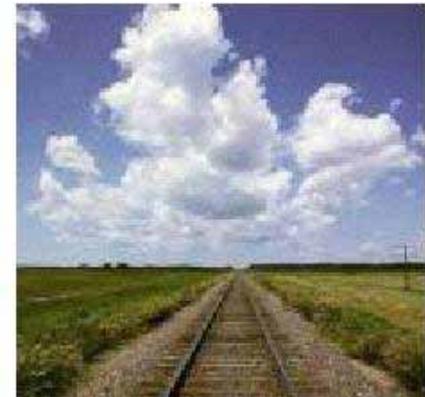
Streckendaten						Anzahl der Züge														
Strecke	Richtung	von km	bis km	Länge [m]	v [km/h]	Tag (06.00 – 18.00 Uhr)					Abend (18.00 – 22.00 Uhr)					Nacht (22.00 – 06.00 Uhr)				
						Zuggattung					Zuggattung					Zuggattung				
						ICE	RE/RB	ICGE	ICG/Sg	DG/Gag/Ng	ICE	RE/RB	ICGE	ICG/Sg	DG/Gag/Ng	ICE	RE/RB	ICGE	ICG/Sg	DG/Gag/Ng
3280	1	95,300	99,150	3850	200	10	8	10			2	4	4		2	1	1	6		
3280	2	95,300	99,150	3850	200	10	8	10			2	4	4		2	1	1	6		

- Plausibilitätskontrolle der Zugbelegung
  - Manuelle Überprüfung mit Systemunterstützung

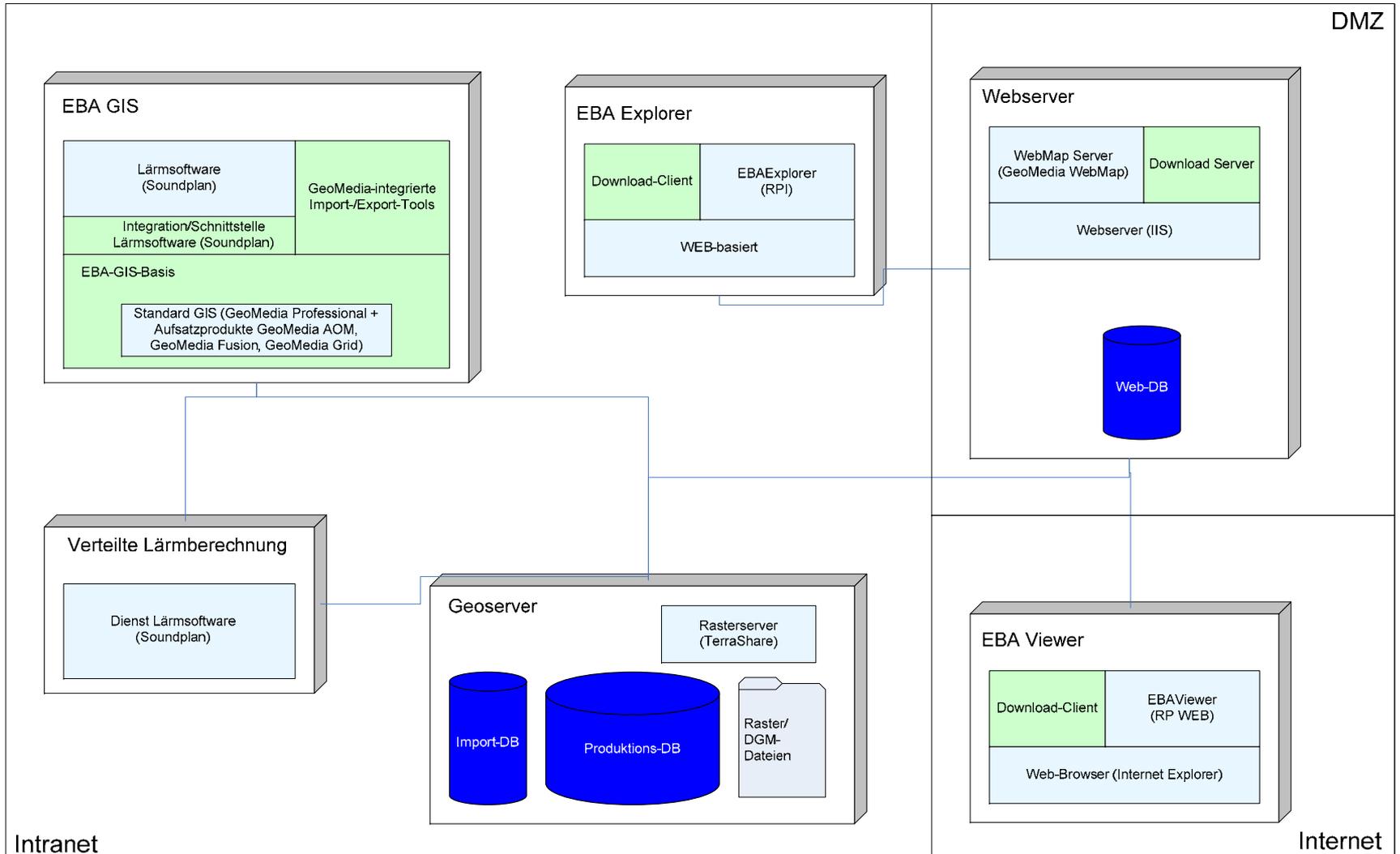
# Lärmberechnung

- Berechnung nach § 5 Abs. 1 der Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV)
  - Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Schienenwegen (VBUSch)
- Berechnungslauf
  - Kontrolle der Ergebnisse und Daten
  - Korrektur oder Ergänzung der Datengrundlage
  - erneute Berechnung in den korrigierten Bereichen
- Ergebnisse
  - Freigabe der Ergebnisse durch Projektleiter Schall
  - Darstellung der Freiflächenpegel in Kartenform
  - Tabellen mit Betroffenenzahlen in den Pegelbereichen

## Systemübersicht



# Systemübersicht



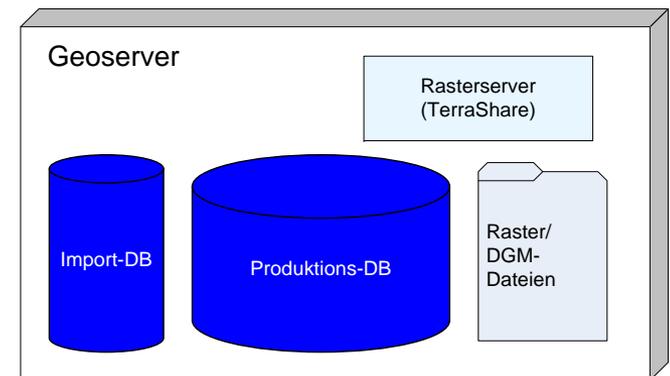
# Systemübersicht

## Allgemeine Merkmale

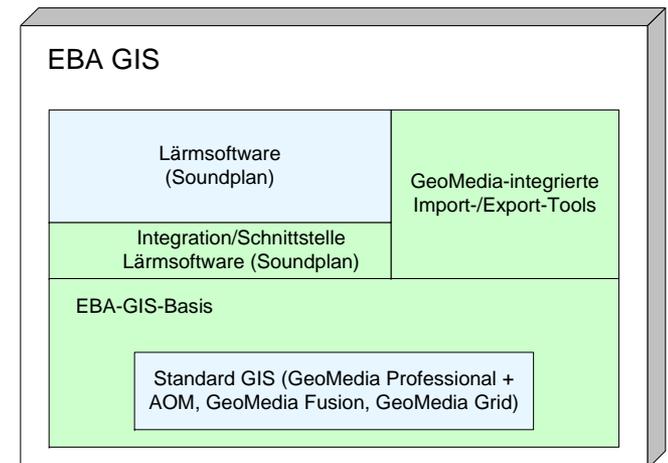
- Einsatz von Standardkomponenten bei GIS und Lärmberechnung
- GIS = GeoMedia, LärmSW = SoundPLAN
- Beide Welten kommunizieren direkt mit der Datenbank
- Konsequente Microsoft-Orientierung bei allen Komponenten
- SOA-Fähigkeit des Systems
- Offenes Gesamtsystem zur einfachen Integration zukünftiger Fachverfahren
- Umsetzung der SAGA-Anforderungen

# Geoserver

- Oracle 10g
- Offenes Schema auf Basis von SDO\_GEOMETRY
- Intergraph TerraShare für DGM- + Raster-Management
- TerraShare liefert hochperformante Rasterbackdrops für Desktop + Web
- Exakte on-the-fly Transformation von Rastern

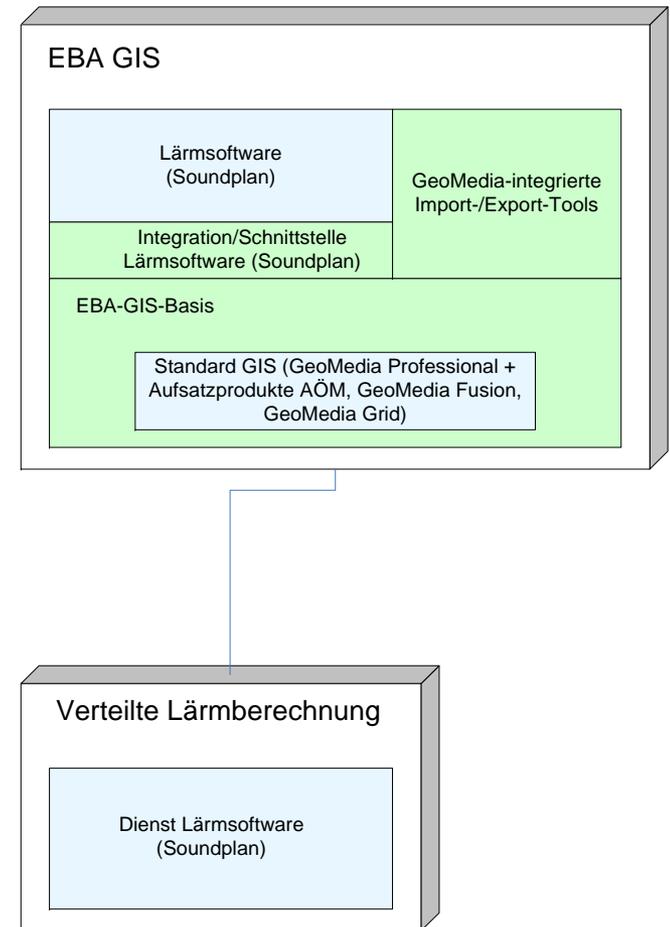


- GeoMedia Professional
  - Umfassendes Basis-GIS-Paket
  - SAGA/OGC-Schnittstellen
  - Einfache Anpassung/Erweiterung
- diverse Aufsatzprodukte für
  - Datenübernahme/-abgabe
  - Datenvalidierung
  - Schema-Remodelling
  - DGM-Verarbeitung
  - 3D-Visualisierung
  - Rechtemanagement
  - Datenkonsistenz
- Lärmsoftware SoundPLAN →
- Integration GIS – LärmSW →
- GIS-Anpassungen
  - Tools zur Aufbereitung von Gleis relevanten Daten
  - Import-Management
  - Reports
  - Suchfunktionen
  - Versionierung/Archivierung
  - Metadaten
  - SoundPLAN-Integration



# Lärmberechnungssoftware

- GIS-Integration
- Kurzprofil Lärmsoftware

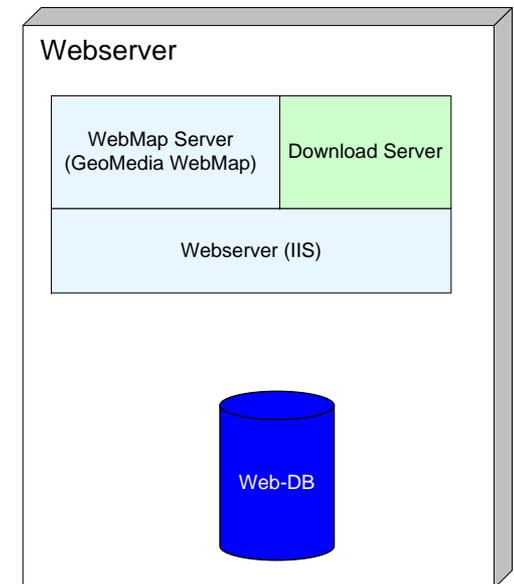


# Lärmberechnungssoftware

- Lärmberechnung wird mit SoundPLAN-Programmpaket durchgeführt
- Einsatz von SoundPLAN „Distributed computing“ (DC) für
  - Lärmberechnungen durch ein Rechen-Cluster
  - Berechnung wird von Hauptrechner (Master) durch den SoundPLAN Rechenkern gesteuert
  - Teilaufgaben der Berechnungen werden an im Netz zur Verfügung stehende Arbeitsrechner (Slaves) vergeben.
  - Als „Slaves“ können PCs eines Netzwerkes mit installierter SoundPLAN Software und aktivem „SoundPLAN DC“ Dienst genutzt werden
  - Hierfür ist keine extra Lizenz erforderlich.
- Bereitstellung automatisierter SoundPLAN Funktionen zur
  - Modelldatenaufbereitung (incl. GeoTools),
  - Lärmberechnung,
  - Ergebnisaufbereitung...
- Direkter Zugriff auf Datenbank

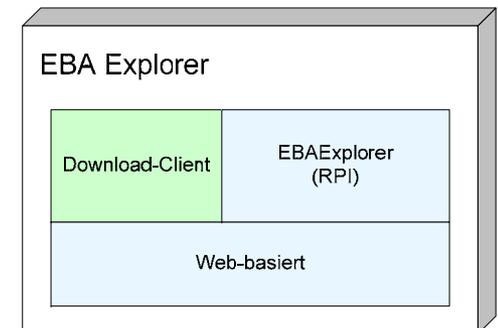
# Webserver

- Microsoft Internet Information Service (IIS)
- GeoMedia WebMap Professional
  - OGC Datenintegration
  - OGC Web-Services inkl. Administration (→ GDI-DE)
  - SOAP-Web-Services
  - Export-Komponenten (z.B. DXF, GML, SHP)
  - Internet/Intranet WebApplikationen
- Download-Services inkl. Notification
- PDF-Produktion
- QSI-Produktion

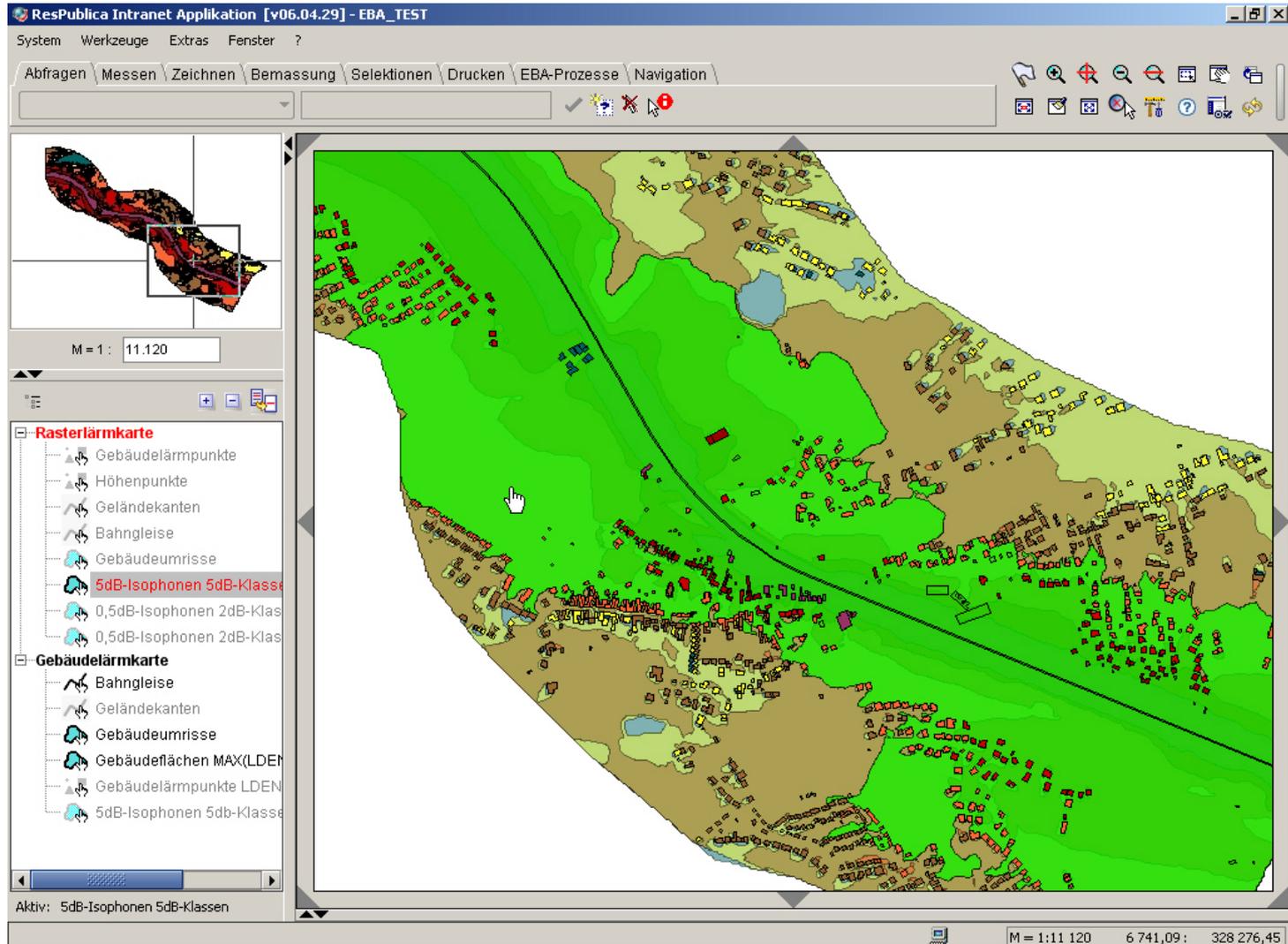


# EBA Explorer

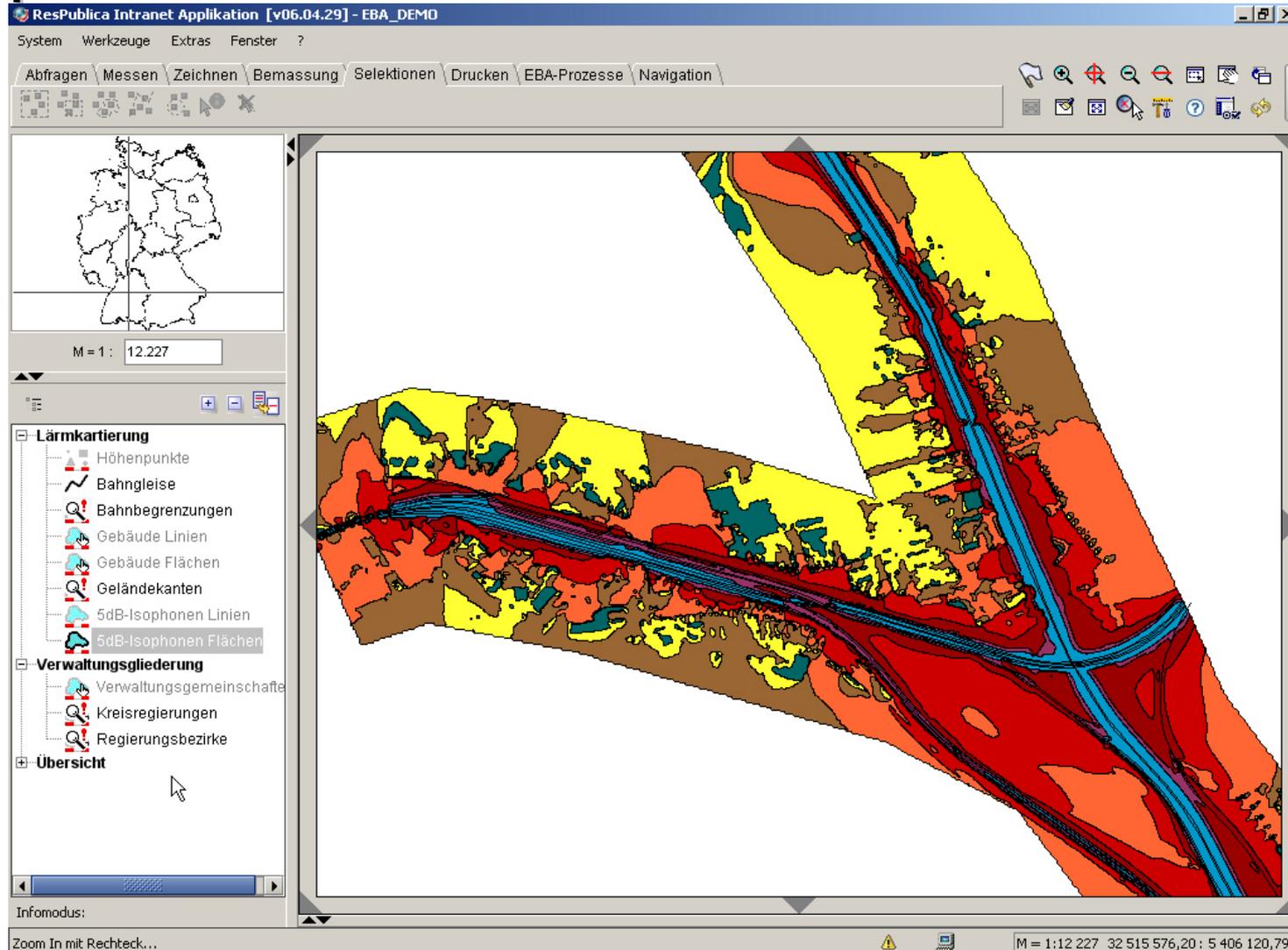
- Auf Basis des Standardproduktes ResPublika Intranet
- Interaktive funktionsstarke Web-Applikation
- Rechtemanagement (inhaltlich, funktional, räumlich)
- Benutzerbezogene, persistente Anpassung der Darstellung
- Regelwerk für Datenmodell Desktop-kompatibel
- Regelbasiertes Dateneditieren
- Kartenlayout-Editor
- Fähigkeiten zur „off-line“ Bearbeitung
- Java 2 Applikation



# EBA Explorer (ff. Demo-Version)



# EBA Explorer: Isophonenkarte



# EBA Explorer: Tooltip mit db(a) Wert

ResPublica Intranet Applikation [v06.04.29] - EBA\_DEMO

System Werkzeuge Extras Fenster ?

Abfragen Messen Zeichnen Bemassung Selektionen Drucken EBA-Prozesse Navigation

Sachdaten

M = 1 : 4.712

**Lärmkartierung**

- Höhenpunkte
- Bahngleise
- Bahnbegrenzungen
- Gebäude Linien
- Gebäude Flächen
- Geländekanten
- 5dB-Isophonen Linien
- 5dB-Isophonen Flächen

**Verwaltungsgliederung**

- Verwaltungsgemeinschaften
- Kreisregierungen
- Regierungsbezirke

**Übersicht**

Aktiv: Gebäude Flächen

Sachdaten

NAME	HEIGHT	ISOVALUE
0943	3	70
6946	3	70
9958	3	55
Flurstraße 28	13,90	55
Flurstraße 24	11,10	55

Datensätze : 16

M = 1:4 712 32 516 549,35 : 5 406 444,51

# EBA Explorer: Gebäudelärmkarte

ResPublica Intranet Applikation [v06.04.29] - EBA\_DEMO

System Werkzeuge Extras Fenster ?

Abfragen Messen Zeichnen Bemassung Selektionen Drucken EBA-Prozesse Navigation

M = 1 : 6.987

**Lärmkartierung**

- Höhenpunkte
- Bahngleise
- Bahnbegrenzungen
- Gebäude Linien
- Gebäude Flächen**
- Geländekanten
- 5dB-Isophonen Linien
- 5dB-Isophonen Flächen

**Verwaltungsgliederung**

- Verwaltungsgemeinschaften
- Kreisregierungen
- Regierungsbezirke

**Übersicht**

Infomodus: Gebäude Flächen

Ausschnitt verschieben...

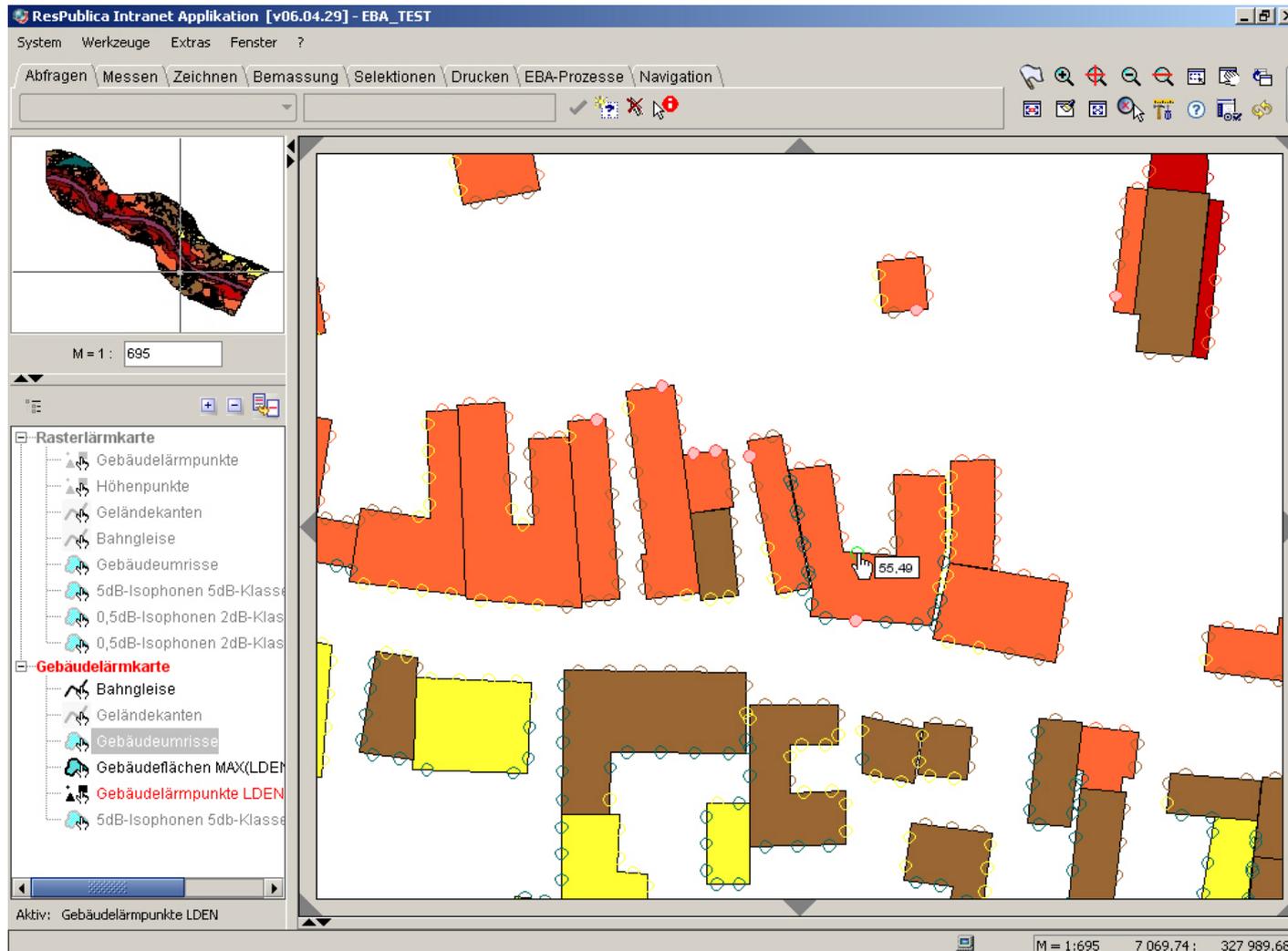
Sachdaten

Datensätze : 16

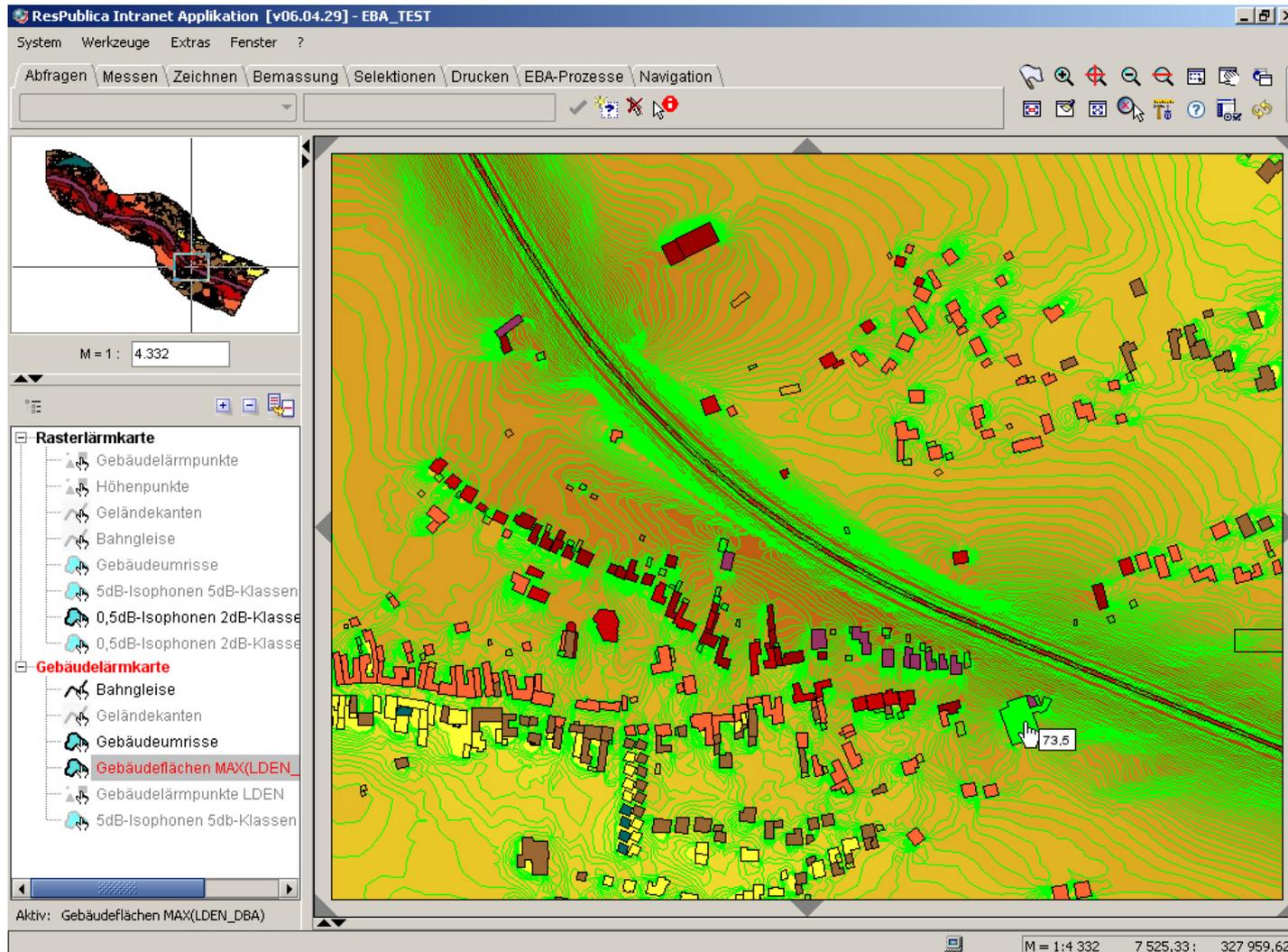
	NAME	HEIGHT	ISOVALUE
0945		3	70
6946		3	70
9958		3	55
	Flurstraße 28	13,90	55
	Flurstraße 24	11,10	55

M = 1:6 987 32 516 865,08 : 5 405 799,03

# EBA Explorer: Gebäudelärmpunkte

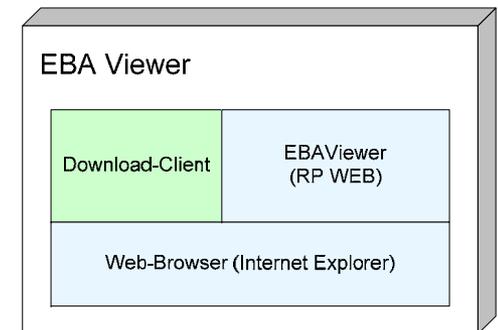


# EBA Explorer: Lärmkarte mit Isophonenbändern



# EBA Viewer

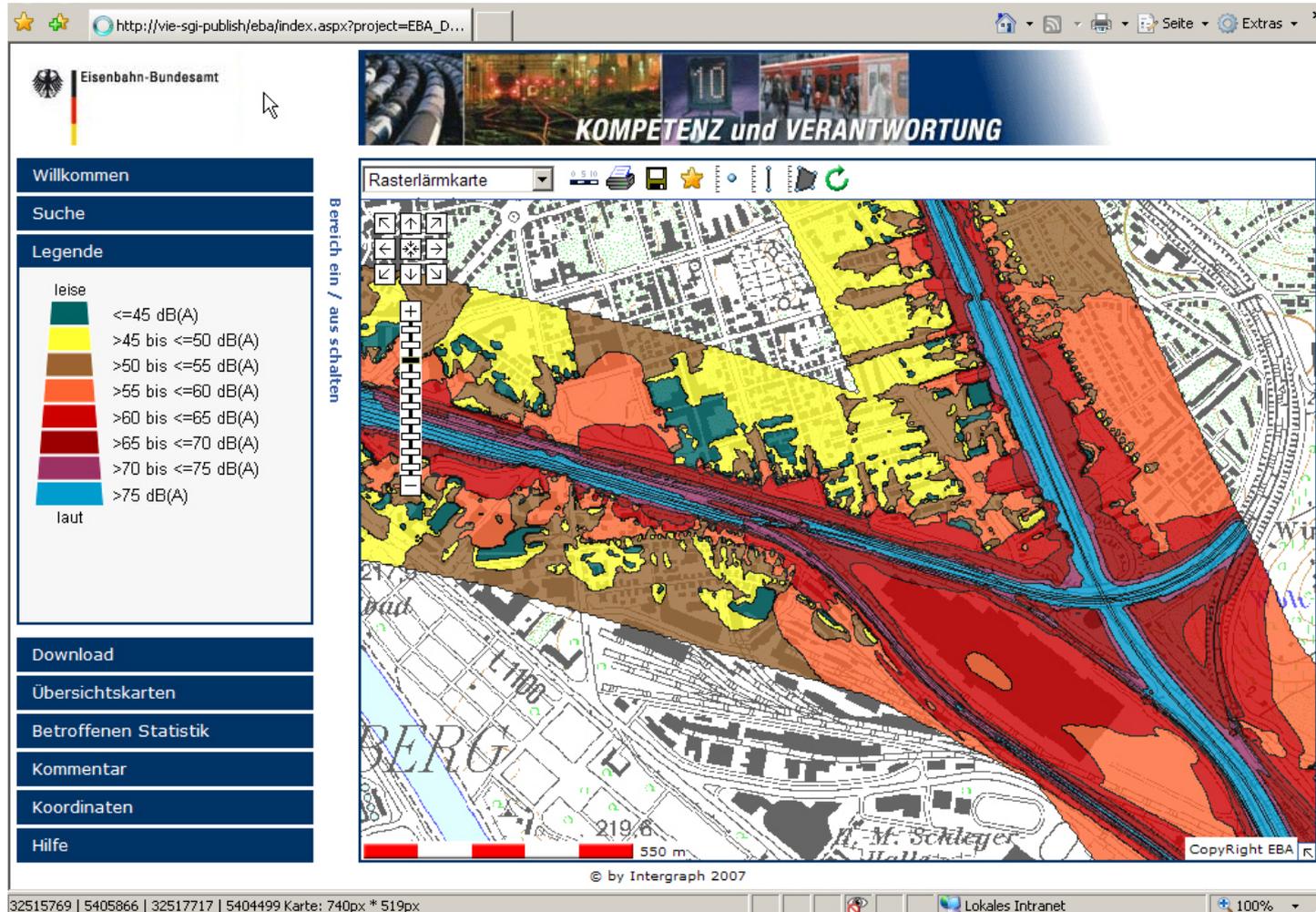
- Auf Basis ResPublica WEB
- HTML-Client (installationsfrei)
- BITV-konform
- Visualisierung mittels Rasterdaten
- Admin-Oberfläche
- textuelle Situationsbeschreibung (BITV) (wo anwendbar)



# EBA Viewer (ff. Demo-Version)

The screenshot displays the EBA Viewer web application interface. At the top, a browser window shows the URL [http://vie-sgi-publish/eba/index.aspx?project=EBA\\_D...](http://vie-sgi-publish/eba/index.aspx?project=EBA_D...). The main content area features the logo of the Eisenbahn-Bundesamt (German Federal Railway Authority) and a banner with the text "KOMPETENZ und VERANTWORTUNG". Below the banner is a navigation menu with buttons for "Willkommen", "Legende", "Download", "Übersichtskarten", "Betroffenen Statistik", and "Koordinaten". The central part of the interface is a map titled "Rasterlärmkarte" (Raster Noise Map). The map shows a railway line and surrounding areas, with noise levels indicated by a color scale from yellow (low) to red (high). A scale bar at the bottom of the map indicates 550 meters. The map is surrounded by navigation controls, including a toolbar with icons for zooming, panning, and other map functions. An inset map in the bottom right corner shows the location of the main map area within a larger geographical context. The footer of the application displays the text "© by Intergraph 2007" and "CopyRight EBA".

# EBA Viewer: Lärmkarte mit TK Hintergrund



# EBA Viewer: Gebäudelärmkarte mit TK Hintergrund

http://vie-sgi-publish/eba/index.aspx?project=EBA\_D...

Eisenbahn-Bundesamt

**KOMPETENZ und VERANTWORTUNG**

Gebäudelärmkarte

Willkommen

Suche

Legende

leise	<=45 dB(A)
	>45 bis <=50 dB(A)
	>50 bis <=55 dB(A)
	>55 bis <=60 dB(A)
	>60 bis <=65 dB(A)
	>65 bis <=70 dB(A)
	>70 bis <=75 dB(A)
laut	>75 dB(A)

Download

Übersichtskarten

Betroffenen Statistik

Kommentar

Koordinaten

Hilfe

Bereich ein / aus schalten

© by Intergraph 2007

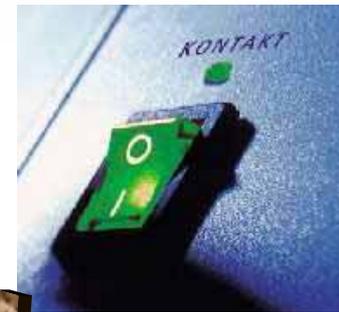
False 529 : 490 32517162 5404575 --- 32515769 | 5405866 | 32517717 | 5404499 Karte: 740px \* 519px

Lokales Intranet 100%

# Zusammenfassung

- Lärmkartierung an Schienenwegen des Bundes im Eisenbahn-Bundesamt
  - **Datenbearbeitung:**
    - Zusammenführen von Geobasisdaten, statistischen Informationen (Daten aus Bundes-, Landes- und Kommunalverwaltung) und Infrastrukturdaten (Daten eines „Privat“unternehmens)
    - Deutschlandweit
    - Zur Erfüllung gesetzlicher Aufgaben
  - **Systementwicklung:**
    - Basis für eine zukünftige, weitgehend automatisierte Datenverarbeitung und Lärmberechnung
    - Kopplung GIS – Schallsoftware
    - Bereitstellung von Ergebnissen über eine Internetanwendung (mit Einbindung von Diensten im Sinne einer GDI)

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**



**INTERGRAPH**

**INTERGRAPH**

**Ingo Wasserthal**

Key Account Manager Transport  
Security, Government & Infrastructure

Tel.: + 49 (0)6023 / 91 88 40  
Fax: + 49 (0)6023 / 91 88 41  
Mobil: + 49 (0)172 / 8315 309  
[Ingo.wasserthal@intergraph.com](mailto:Ingo.wasserthal@intergraph.com)

**Intergraph (Deutschland) GmbH**  
Am Steinbruch 5, Geb. 3.  
63755 Alzenau  
Deutschland