



Bauakustik
Raumakustik
Fahrzeugakustik
Maschinenakustik
Erschütterungen
Lärmschutz
Software

Lärmkartierung 2017 an Hauptverkehrsstraßen im Freistaat Sachsen – Los 1 - Südwestsachsen

- Erläuterungsbericht -

**GAF - Gesellschaft
für Akustik und
Fahrzeugmeßwesen
mbH**

bekanntgegeben als Messstelle
§§ 26, 28 BImSchG (Q, R)

VMPA-Güteprüfstelle,
Schallschutz im Hochbau
nach DIN 4109,
VMPA-SPG-215-04-SN

Objekt: Hauptverkehrsstraßen im Freistaat Sachsen,
Los 1: Kartierungsgebiet Südwestsachsen

Auftraggeber: Freistaat Sachsen, vertreten durch das
Sächsische Landesamt für Umwelt,
Landwirtschaft und Geologie

Auftragnehmer: GAF mbH, Büro Zwickau

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Dirk Grundke
Tel.: 0375 54 16 23
e-mail: grundke@gaf-online.de

Projekt-Nr.: 2017_101

Dipl.-Ing. D. Grundke

Zwickau, 23.10.2017
Der Bericht umfasst 18 Seiten und 8 Anlagen

Firmensitz:

Lessingstraße 4
08058 Zwickau

Tel.: 0375/54 16 23
Fax: 0375/54 16 28

www.GAF-online.de
E-mail: info@GAF-online.de

HRB 13 11 4
Amtsgericht Chemnitz

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. Dirk Grundke

Zweigstelle Leipzig:

ALBIS-Haus
Kantstraße 2
04275 Leipzig

Tel.: 0341/39 36 45-0
Fax: 0341/39 36 45-1

Bankverbindungen:

Commerzbank Zwickau
BLZ 870 400 00
Kto-Nr. 703 382 200

Deutsche Bank 24 Leipzig
BLZ 860 700 24
Kto-Nr. 116 03 16

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1	Ziel der Arbeiten
1.1	Auftrag
1.2	Eingereichte Unterlagen
2	Normen, Reglementierungen und Berechnungsvorschriften zur Grundlage der Erstellung von Lärmkarten
3	Vorgehensweise
3.1	Datenerhebung
3.1.1	Verkehrsquellen-Daten
3.1.2	Geländedaten
3.1.3	Gebäudedaten
3.1.4	Daten von Brücken und Tunnelbauwerken
3.1.5	Daten von Lärmschutzbauwerken
3.2	Modellierung und Berechnung
4	Ergebnisse der Berechnungen und Beurteilungen
4.1	KFZ-Verkehrslärm, Schallimmissionen
4.2	Einwohner- bzw. Gebietsbelastungen, Auslöseschwellen für Lärmaktionsplanung – Kartendarstellung
4.3	Hot-Spot-Analyse
5	Zusammenfassung
	Kurzzeichenverzeichnis
	Anlagenverzeichnis
	Anlagen

1 Ziel der Arbeiten

1.1 Auftrag

Die GAF - Gesellschaft für Akustik und Fahrzeugmeßwesen mbH wurde durch den Freistaat Sachsen, vertreten durch das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie beauftragt, im Sinne des § 47c Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) für das Kartierungsgebiet Südwestsachsen (Los 1, Vergabe-Nr.: Z309/17, Az.: 1-0451/14/89-2017/28780) Lärmkartierungen entlang von Hauptverkehrsstraßen mit einem Verkehrsaufkommen > 3 Mio. KFZ/a gemäß 34. BImSchV vorzunehmen.

Im Rahmen der Bearbeitung erfolgten durch das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Vorgaben hinsichtlich der zu betrachtenden Untersuchungsgebiete sowie zur Art und Umfang der zu erstellenden Dokumentationen. In diesem Bericht wird der Erarbeitungsverlauf an Hand von Beispielen erläutert, sämtliche übergebene Dokumentationen sind im Anhang aufgeführt.

1.2 Eingereichte Unterlagen

Zur Bearbeitung des Auftrages wurden die folgenden Unterlagen durch das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie zur Verfügung gestellt bzw. durch GAF verwendet:

- /1/ Auftrag zur Lärmkartierung vom 22.06.2017;
- /2/ Geobasisdaten, Straßennetz der zu kartierenden Straßen mit Straßendaten, Lärmschutzbauwerke, Brücken und Tunnel, Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie des Freistaates Sachsen vom 29.06.2017;
- /3/ Gebäudemodell mit Einwohner- bzw. Nutzungsdaten, Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie des Freistaates Sachsen vom 29.06.2017;
- /4/ Ergebnis-Meldebogen (Veritas-Tabellenkopf) für landesweite Lärmkartierung, Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie des Freistaates Sachsen vom 29.06.2017;
- /5/ Kartenlayout für PDF-Karten, Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie des Freistaates Sachsen vom 25.08.2017;
- /6/ Hintergrundgrafiken zur Erstellung der PDF-Lärmkarten, DTK25, Grundlagendaten, Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen vom 03.07.2017.

Während des Bearbeitungszeitraumes erfolgten Absprachen mit den im Vertrag benannten Verantwortlichen des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie des Freistaates Sachsen (Herr Rink, Herr Karas) zur Art und Weise der Datenerhebung, der Modellierung und Berechnung und zur Form der Ergebnis-Dokumentation. Diese fanden bei der Bearbeitung der Aufgabenstellung Berücksichtigung.

2 Normen, Reglementierungen und Berechnungsvorschriften zur Grundlage der Erstellung von Lärmkarten

Für die Berechnungen und Beurteilungen der Lärmsituationen wurden die folgenden Reglementierungen und Vorschriften zu Grunde gelegt:

- /7/ Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013;
- /8/ Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm;
- /9/ Gesetz zur Umsetzung der EG-Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm“ vom 24. Juni 2005, BGBl. Teil I Nr. 38 vom 29. Juni 2005;
- /10/ Vierunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Lärmkartierung – 34. BImSchV) vom 6. März 2006, BGBl. Teil I Nr. 12 vom 15. März 2006;
- /11/ DIN ISO 9613-2 (Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien), 1997;
- /12/ DIN ISO 1996-2 (Beschreibung und Messung von Umgebungsgeräuschen), 2007;
- /13/ Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen (VBUS) in der Fassung vom 15.05.2006;
- /14/ Vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm (VBEB) in der Fassung vom 20.04.2007;
- /15/ Die Lärmkennziffer-Methode, Bönninghausen/Popp, Verlag Baubehörde, 1988.

Die gesamten Berechnungen und Beurteilungen der untersuchten Szenarien wurden mit dem Programmsystem „IMMI“ der Firma Wölfel Meßsysteme Software GmbH & Co., Höchberg durchgeführt. Dieses Programmsystem ermöglicht Modellierungen bzw. Berechnungen gemäß DIN 18005, RLS-90, Schall 03, VDI 2571, VDI 2714, VDI 2720, VBUS, VBUSch und VBEB, DIN ISO 9613-2, sowie Beurteilungen gemäß ISO 1996-2, 16. und 18. BImSchV, DIN 18005, TA Lärm, Richtlinie 2002/49/EG und länderspezifischer Reglementierungen.

3 Vorgehensweise

3.1 Datenerhebung und -aufbereitung

3.1.1 Verkehrsquellen- Daten

Die Datenerhebung der Verkehrsquellen-Daten erfolgte hinsichtlich der Verkehrsstärken für den Straßenverkehr aus /2/. Die die Geräuschemission beeinflussenden sonstigen Randbedingungen des Straßenverkehrs, wie Straßenoberflächen, zulässige Höchstgeschwindigkeiten usw. wurden vor Ort stichprobenweise überprüft und im Ergebnis der Vor-Ort-Begehung ggf. korrigiert. Zwischenzeitlich aufgetretene Fragen zur Art und Weise der Modellierung und Überprüfung der Verkehrsquellen-Daten wurden mit dem Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) besprochen und entsprechend erarbeitete Richtlinien berücksichtigt.

Auf eine Darstellung der kartierten Straßen hinsichtlich Anzahl und Beschreibung wurde im vorliegenden Bericht aus Umfangsgründen verzichtet. Diese blieb den Gemeinden durch Bearbeitung entsprechender durch das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie an die Gemeinden übermittelter Formblätter vorbehalten.

Die wesentlichen Einflussgrößen auf die Schallemission der untersuchten Straßen, wie:

- Verkehrsstärke mit Schwerlastanteil,
- Straßenoberfläche,
- zulässige Höchstgeschwindigkeiten,
- Regelquerschnitt,
- Steigungen,

sind den gemeindeweise erstellten Rechenmodellen (Anlage 1) zu entnehmen. Die Rechenmodelle wurden als sog. QSI-Projekte gemeindeweise übergeben.

Hinsichtlich der Einbindung und Bearbeitung der Verkehrsquellen-Daten ergaben sich im Allgemeinen keine größeren Probleme. Die aus Sicht des Bearbeiters problematischen Angaben von Verkehrsstärken (insbesondere in Kreisverkehren und „Einbahnstraßensystemen“) wurden nach Absprache mit dem LfULG besprochen und entsprechend korrigiert.

Bezüglich der Digitalisierungsdichte der einzelnen Straßenabschnitte ist festzustellen, dass bei geringen Abständen der einzelnen Digitalisierungspunkte (teilweise < 0,5 m) Effekte zu Tage traten, die nach Einbeziehung des übermittelten Geländemodells nach /2/ (DGM2 „ausgedünnt“) unrealistische Straßen-Steigungen (und damit Emissionszuschläge) zur Folge hatten (siehe Abbildung 1). Aus diesem Grund wurden sämtliche Straßenabschnitte überprüft und die Digitalisierungsabstände ggf. vergrößert bzw. Teilelemente mit geringen Längen eliminiert. Die modifizierten Straßenabschnitte sind in den jeweiligen Berechnungsmodellen (QSI-Projekte – Anlage 1) enthalten.

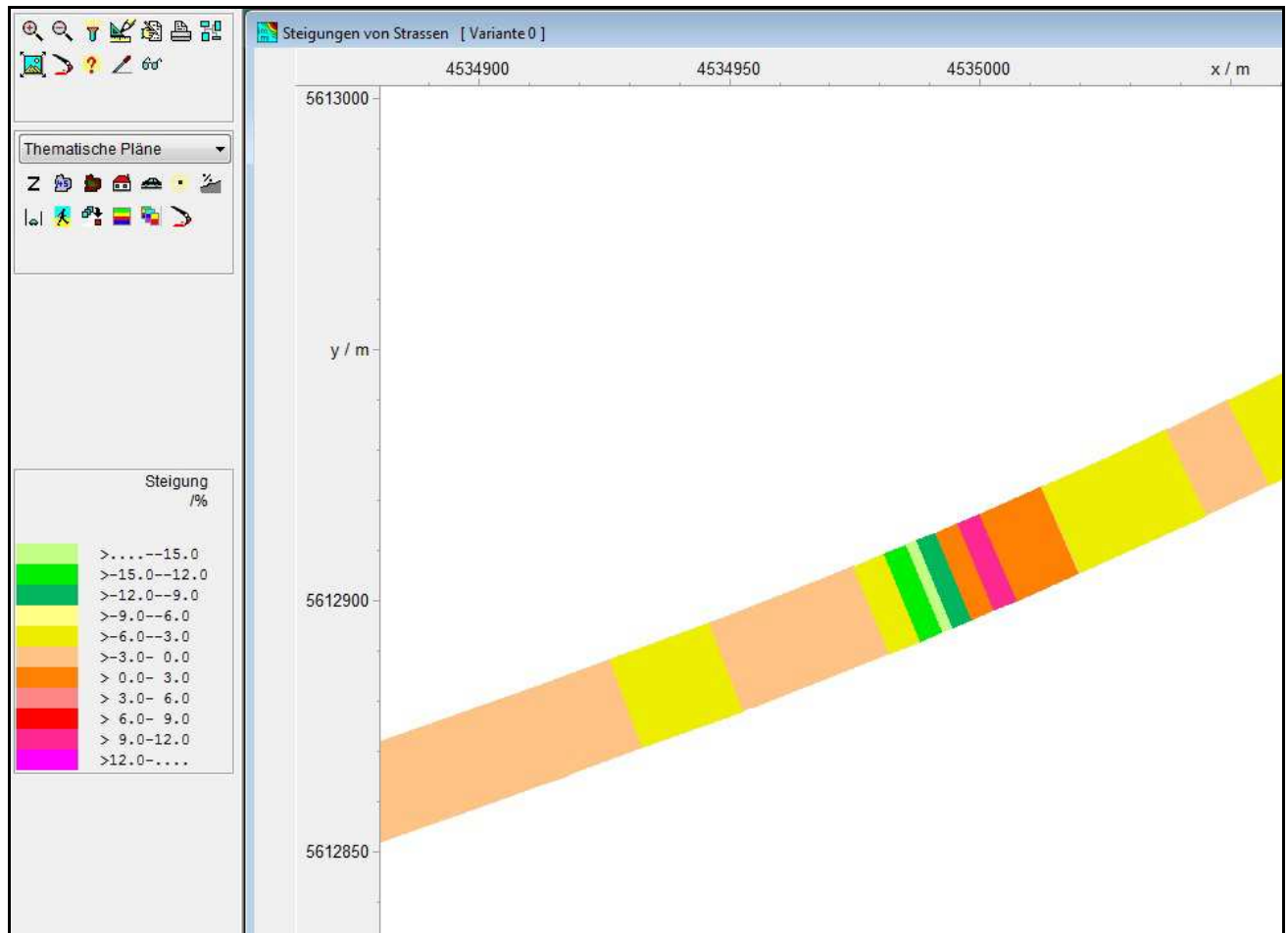


Abb. 1: Unrealistische Steigungen der Straßen der Original-Straßenabschnitte bei geringen Digitalisierungsabständen, Beispiel aus IMMI-Projekt

3.1.2 Geländedaten

Die Geländedaten wurden seitens des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie als sog. DGM2-Dateien /2/ (2x2 km – Kacheln) zur Verfügung gestellt. Diese wurden hinsichtlich des Datenumfanges bereits reduziert („ausgedünnt“). Die Einbindung in das Simulationsmodell war insofern trotzdem problematisch, dass das verwendete Programmsystem „IMMI“ Grenzen hinsichtlich der bearbeitbaren Anzahl der Höhenpunkte von 4.000.000 aufweist. Da die Gesamtzahl der Höhenpunkte für das gesamte Kartierungsgebiet Südwestsachsen deutlich größer ist, mussten Teilprojekte generiert werden, die die o.g. Grenzen des Simulationsprogramms berücksichtigten. Im Ergebnis wurden somit Teilprojekte generiert, die Geländeinformationen für jeweils eine Gemeinde enthielten. Da die Geländedaten im Verlauf der Bearbeitung nicht geändert wurden, sind in den übermittelten QSI-Projekten (Anlage 1) keine entsprechenden Daten enthalten.

3.1.3 Gebäudedaten

Die Gebäudedaten wurden seitens des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie als SHAPE-Dateien /3/ zur Verfügung gestellt und überprüft. Die o.g. Daten enthielten Angaben zur Anzahl von Einwohnern der betrachteten Gebäude und zur Nutzungsart der Gebäude, die in die Projektdateien integriert wurden. Die gekennzeichneten Gebäude mit Sondernutzungen (Schulen/Krankenhäuser) wurden vereinbarungsgemäß sämtlich bei der Betrachtung der Belastungen gemäß VBEB berücksichtigt. Des Weiteren erfolgte für sämtliche bewohnte Gebäude mit Höhen < 4m eine Anhebung auf 4,10 m, um spätere Berechnungen zur Einwohnerbelastung gemäß VBEB (Fassadenpegel in 4m Höhe) zu ermöglichen. Die übermittelten QSI-Projekte gemäß Anlage 1 enthalten die genannten Modifikationen.

3.1.4 Daten von Brücken und Tunnelbauwerken

Die Daten insbesondere der Brückenbauwerke wurden seitens des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie als SHAPE-Dateien /2/ zur Verfügung gestellt und vor Ort stichprobenartig überprüft. Dabei wurden in den Berechnungsmodellen Korrekturen vorgenommen, insbesondere dann, wenn Brücken mit Lärmschutzbauwerken kombiniert auftraten. Bei Korrekturen der Brückendaten in den Berechnungsmodellen sind in den QSI-Projekten gemäß Anlage 1 entsprechenden Daten enthalten.

3.1.5 Daten von Lärmschutzbauwerken

Die Daten von Lärmschutzbauwerken wurden seitens des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie als SHAPE-Dateien /2/ zur Verfügung gestellt und vor Ort stichprobenartig überprüft. Die übermittelten QSI-Projekte gemäß Anlage 1 enthalten die genannten Modifikationen (insbesondere wenn Brücken mit Lärmschutzbauwerken kombiniert auftraten - siehe 3.1.4).

3.2 Modellierung und Berechnung

Für die Untersuchungsgebiete wurden zunächst Modellierungen der Geländetopografie, der die Schallausbreitung beeinflussenden baulichen Gegebenheiten und der Schallquellen unter Beachtung der in den Abschnitten 3.1.1 – 3.1.5 dargestellten Randbedingungen vorgenommen. In Abbildung 2 ist beispielhaft ein Höhenraster dargestellt. In Abbildung 3 sind neben den Höhendaten die modellhaften Abbildungen der Schallquellen, der Gebäude sowie von Lärmschutzbauwerken beispielhaft ersichtlich.

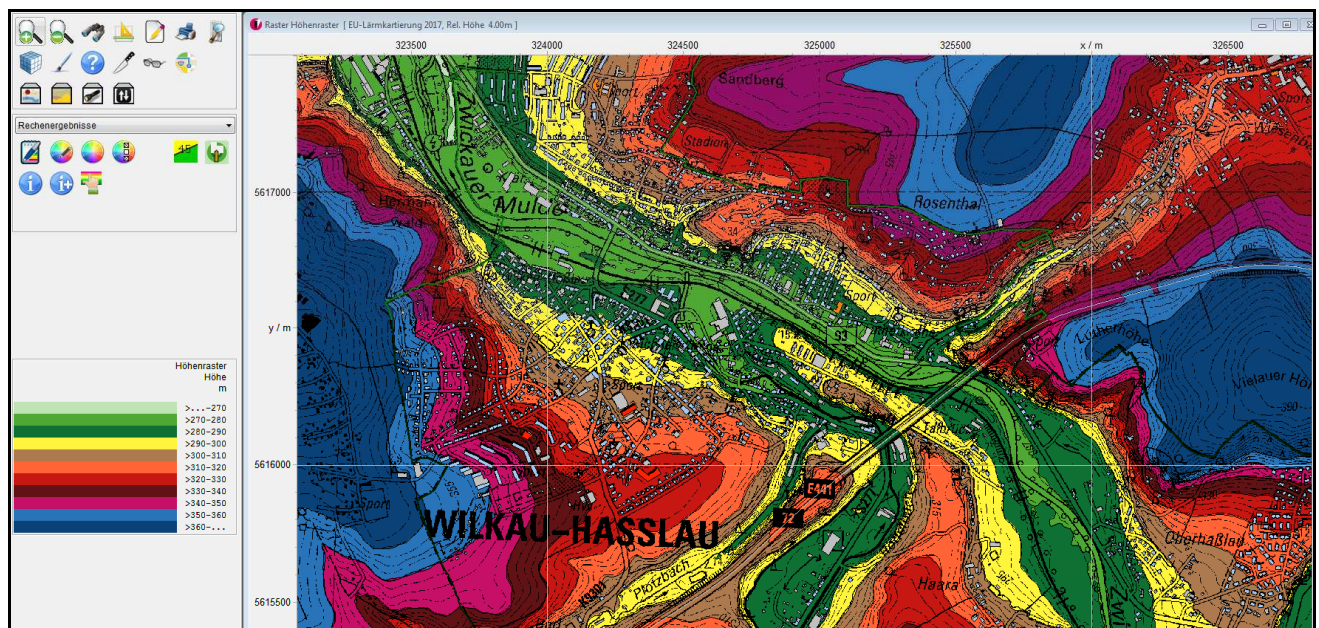


Abb. 2: Visualisierung des digitalen Höhenmodells, Beispiel aus IMMI-Projektdatei: Autobahnbrücke BAB 72, Wilkau-Haßlau



Abb. 3: Visualisierung des digitalen Höhenmodells und der modellierten Schallquellen, Gebäude und Lärmschutzbauwerke, Beispiel aus IMMI-Projektdatei: Autobahnbrücke BAB 72, Wilkau-Haßlau

Die Schallquellen wurden gemäß VBUS mit sämtlichen Emissionsparametern modelliert (siehe Abbildung 4).

Abb. 4: IMMI-Element-Eingabemaske Straßen gemäß VBUS, Beispiel BAB 72

Gemäß den ausgewiesenen administrativen Grenzen der Gemeinden des Kartierungsgebietes Südwestsachsen aus /2/ wurde im Rechenmodell sog. NuGe-Elemente (Nutzungsgebiete) erzeugt, in deren Grenzen die Berechnungen der immissionsrelevanten Parameter erfolgte. Den modellierten Gebäuden wurden neben den Daten der baulichen Abmessungen und der Nutzungseigenschaften (bewohnt/unbewohnt/Sondergebäude) Reflexions- bzw. Absorptionseigenschaften zugeordnet (siehe Abbildung 5).

Abb. 5: IMMI-Element-Eingabemaske Gebäude, Beispiel: Wilkau-Haßlau

Die Brücken wurden als sog. „schwebende Hindernisse“ modelliert, d.h. die Eigenabschirmung der Brückenplatte wurde berücksichtigt (siehe Abbildung 6). Die Geometriedaten resultieren aus den in /2/ übermittelten Datensätzen, wurden jedoch gemäß den Angaben über Lärmschutzbauwerke (ebenfalls /2/) modifiziert.

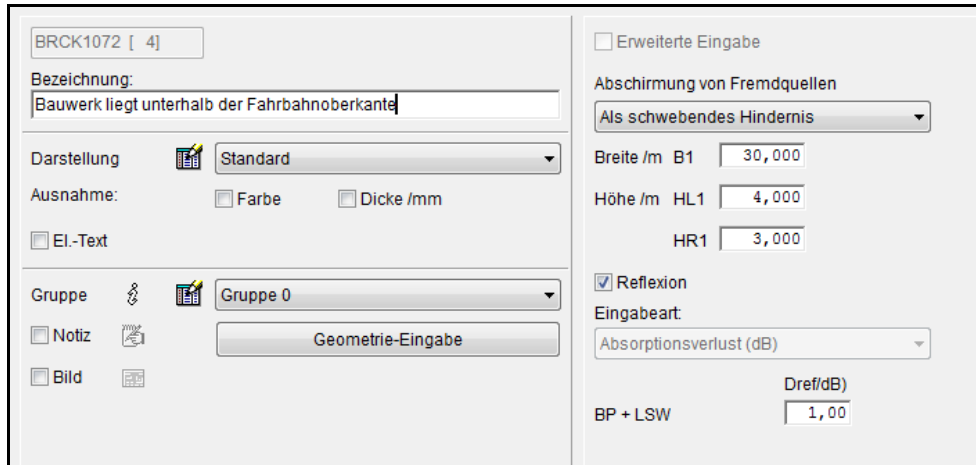


Abb. 6: IMMI-Element-Eingabemaske Brücken, Beispiel: Autobahnbrücke Wilkau-Haßlau

Die Lärmschutzbauwerke wurden i.Allg. gesondert modelliert. Neben den in /2/ übermittelten Daten der Lage und Höhen der Lärmschutzbauwerke wurden die Reflexionseigenschaften ebenfalls übermittelt (beidseitig hochabsorbierende Wand, Absorptionsverlust: 8 dB – siehe Beispiel in Abbildung 7).

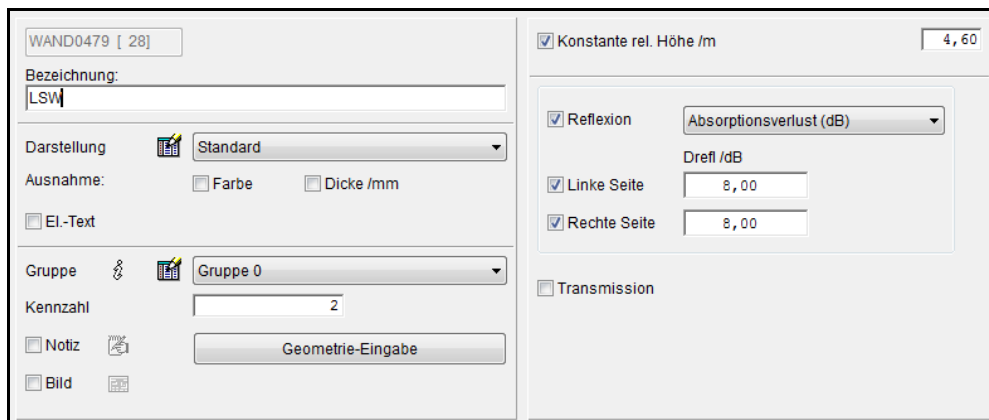


Abb. 7: IMMI-Element-Eingabemaske Wand, Beispiel: Wilkau-Haßlau

Wie bereits in den Abschnitten 3.1.1 – 3.1.5 erwähnt, wurden die modifizierten Modellparameter der Gebäude, der Straßen und der Lärmschutzbauwerke in sog. QSI-Projekten gemäß Anlage 1 gemeindeweise an das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie übermittelt.

4 Ergebnisse der Berechnungen und Beurteilungen

Nach der Modellierung der die Schallausbreitung beeinflussenden topografischen und baulichen Gegebenheiten, der Immissionsbereiche und der Schallquellen (Straßen mit jeweiliger Parameterbelegung) erfolgten Berechnungen des Kfz-Verkehrslärms. Die Ergebnisse der Kfz-Verkehrslärmberechnungen sind im folgenden Abschnitt beschrieben.

4.1 KFZ-Verkehrslärm, Schallimmissionen

Die Berechnungen der Schallausbreitung sowie letztendlich der Beurteilungspegel (Lärmindizes) erfolgten mittels detaillierter Prognose mit A-bewerteten Summenpegeln. Es wurden Rasterlärmkarten generiert, die Pegel-Rasterwerte in 4 m relativer Höhe mit einem Rasterabstand von 10 m für die Pegelgrößen (Lärmindizes) L_{Night} und L_{DEN} aufweisen. L_{Night} ist der A-bewertete äquivalente Dauerschallpegel gemäß ISO 1996-2, wobei der Beurteilungszeitraum ein Jahr beträgt und die Bestimmungen an allen Kalendertagen in der Nacht erfolgen. L_{DEN} hingegen ist der sog. Tag-Abend-Nacht-Pegel (**Day-Evening-Night**), der gemäß den derzeit verwendeten bzw. softwaretechnisch umgesetzten Berechnungsvorschriften nach folgender Gleichung gebildet wird:

$$L_{DEN} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(12 \cdot 10^{\frac{L_{Day}}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{L_{Evening} + 5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{Night} + 10}{10}} \right) \text{ (dB)},$$

wobei L_{Day} und $L_{Evening}$ ebenfalls als A-bewertete äquivalente Dauerschallpegel gemäß ISO 1996-2 mit den Beurteilungszeiträumen „Tag“ und „Abend“ definiert sind (Beurteilungszeitraum jeweils ebenfalls ein Jahr).

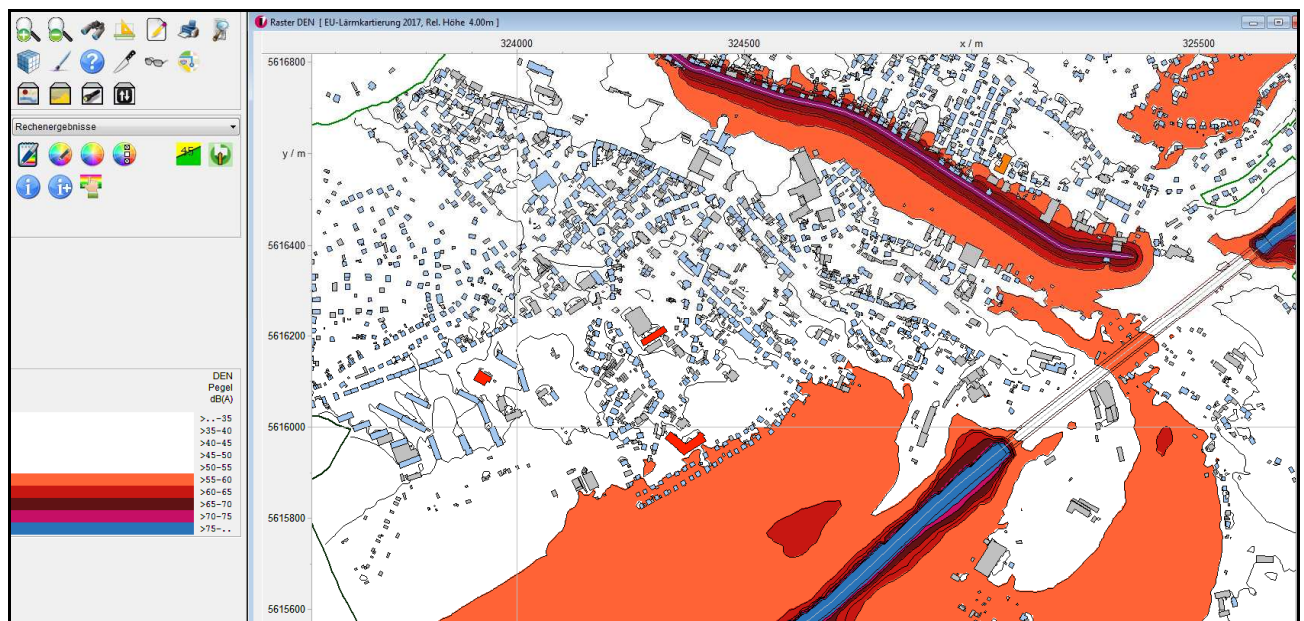


Abb. 8: KFZ-Verkehrslärm, Raster Beurteilungspegel für Lärmindex L_{DEN} am Beispiel der BAB 72 und der B 93 im Wilkau-Haßlauer Stadtgebiet

Die beispielhafte Darstellung eines Ausschnittes des Untersuchungsgebietes mit L_{DEN} -Pegelrastern ist in Abbildung 8 ersichtlich. Die Ergebnistraster für die Lärmindizes L_{DEN} , L_{DAY} , $L_{Evening}$ und L_{Night} wurden als Punkt- und Flächen-Shapes gemeindeweise gemäß Anlage 2 an das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie übermittelt. Zusätzlich erfolgte eine Übermittlung der Isophonen sowie der entsprechenden Konturflächen im shape-Format gemäß Anlage 3. Für Kommunen, bei denen neben den kartierungspflichtigen Straßen weitere Straßen zu kartieren waren, wurden entsprechende Zusatzdateien (gekennzeichnet mit „Pflicht“ bzw. „Zusatz“) erzeugt und übermittelt.

4.2 Einwohner- bzw. Gebietsbelastungen, Auslöseschwellen für Lärmaktionsplanung - Kartendarstellung

Neben den Werten der Beurteilungspegel für die Lärmindizes L_{DEN} bzw. L_{Night} ist die Anzahl der durch KFZ-Verkehrslärm in ihren Wohnungen belasteten Menschen anzugeben. Die Zahlenwerte, aufgegliedert in Pegelbändern und jeweils für L_{DEN} bzw. L_{Night} getrennt betrachtet, wurden als Punkt-Shape gemäß Anlage 4 übermittelt. Sie resultieren aus der Nutzung von Berechnungsmodulen, die im Programmsystem IMMI implementiert sind und auf Pegelberechnungen an den Fassaden der einzelnen Häuser gemäß VBEb /14/ zurückzuführen sind (siehe auch Abbildung 9).

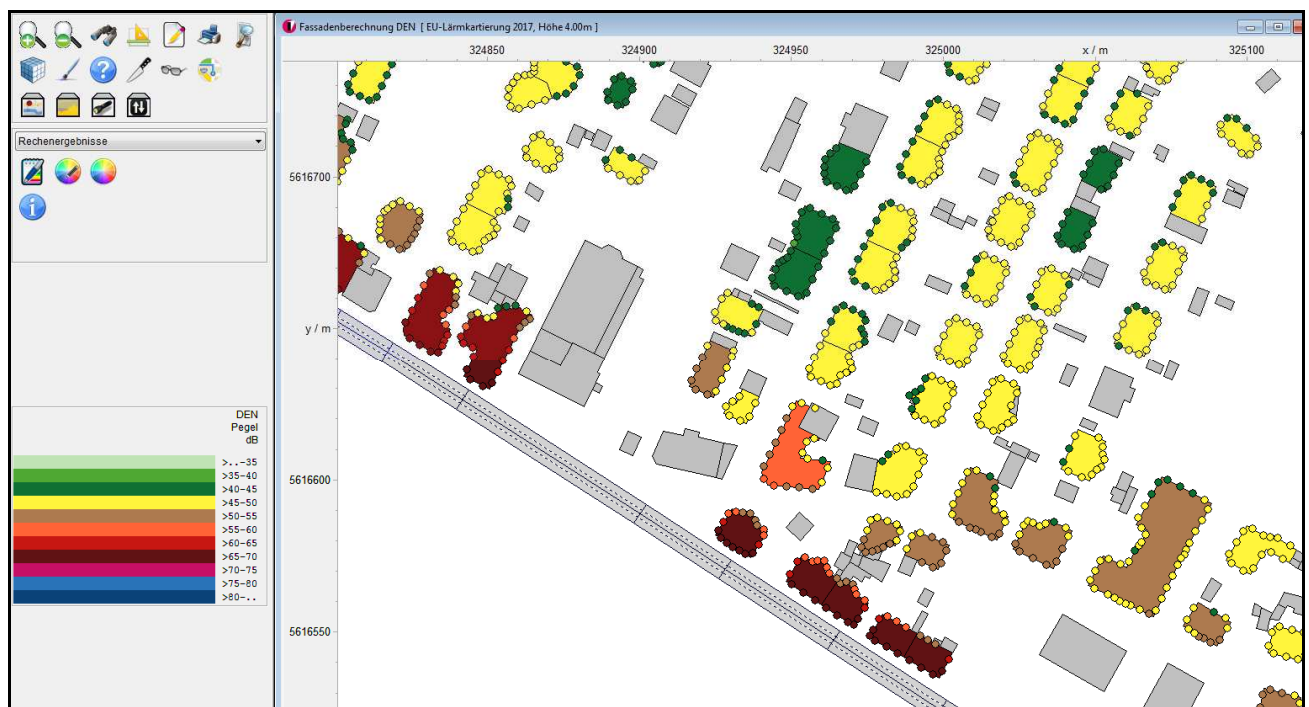


Abb. 9: KFZ-Verkehrslärm, Haus-Fassadenpegel an bewohnten Häusern gemäß VBEb im Bereich B 93 der Stadt Wilkau-Haßlau

Für die Einwohner- und Gebietsbelastungen ist der in /4/ durch das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie übermittelte Meldebogen zu bearbeiten. Hier wurden gemeindeweise Angaben zur hausgenauen Einwohnerbelastung,

Wohnungsbelastung (incl. Belastung von Sondergebäuden, wie Krankenhäuser und Schulen) sowie zu Gebietsbelastungen vorgenommen. Der Ergebnis-Meldebogen wurden gemäß Anlage 6 an das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie übermittelt. Für Kommunen, bei denen neben den kartierungspflichtigen Straßen weitere Straßen zu kartieren waren, wurden entsprechende Zusatzangaben der Einwohner- und Gebietsbelastungen (gekennzeichnet mit „Pflicht“ bzw. „Zusatz“) getroffen.

Hinsichtlich der beauftragten gemeindeweisen Kartendarstellung wurden auf durch das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie übermittelte Layouts zurückgegriffen. Eine beispielhafte Darstellung des Layouts ist in Abbildung 10 ersichtlich.

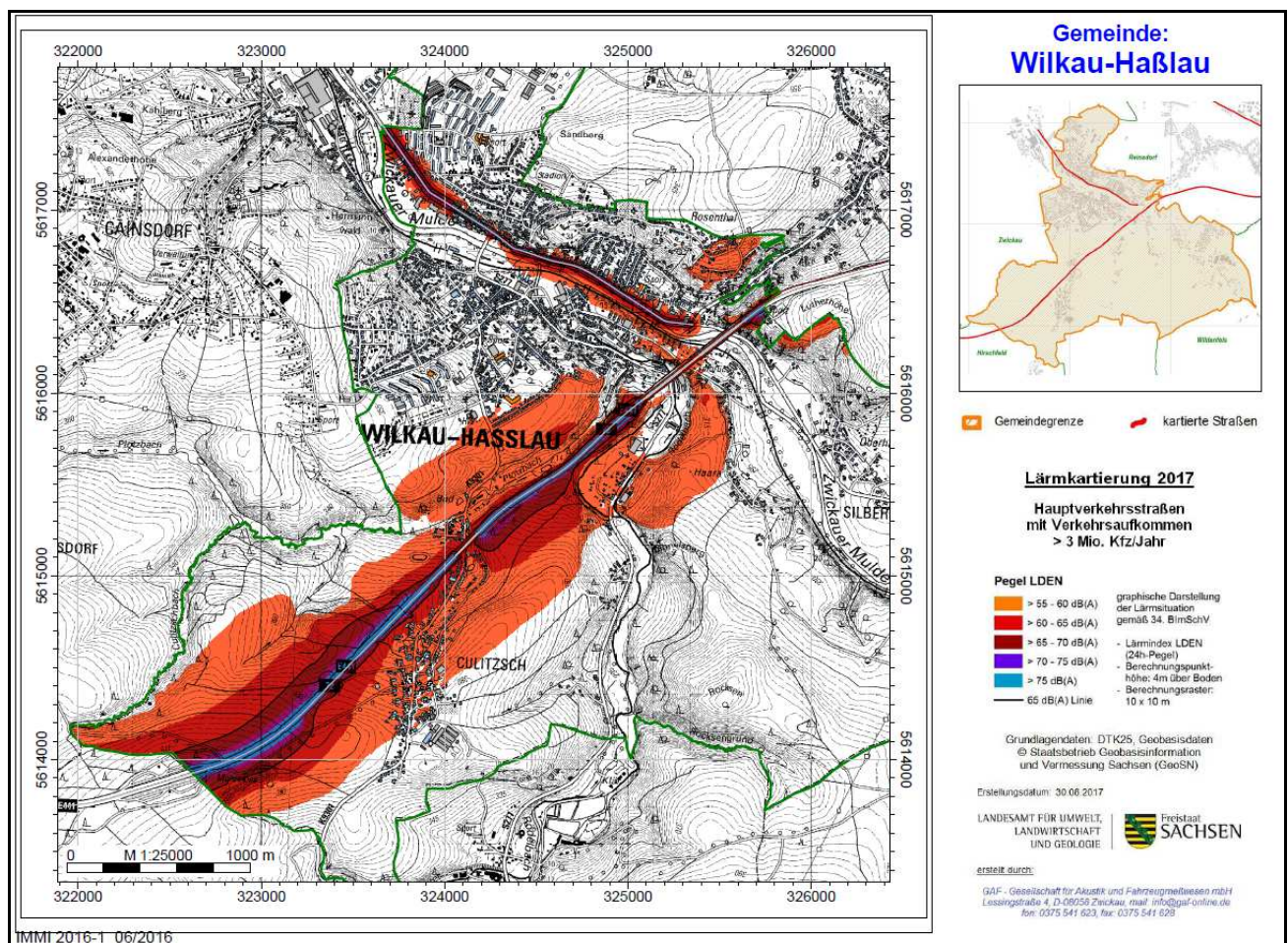


Abb. 10: Lärmkarte im PDF-Format, Beispiel Wilkau-Haßlau

Die Karten enthalten neben einer Übersichtskarte und einer Legende auch Darstellungen der Isophonen der Auslöseschwellen für die Lärmaktionsplanung (im Beispiel für $L_{DEN} = 65$ dB(A)). Für die Darstellungen des Pegelindex L_{Night} ist diese Auslöseschwelle mit $L_{Night} = 55$ dB(A) angegeben. Die Karten wurden gemeindeweise gemäß Anlage 5 übermittelt. Wie außerdem in Abbildung 10 ersichtlich, wurden als Hintergrundinformation die durch den Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen zur Verfügung gestellten Hintergrundgrafiken gemäß /6/ implementiert.

4.3 Hot-Spot-Analyse

Für die an die Stufen der Lärmkartierung anschließenden Lärmaktionsplanungen ist es notwendig, einerseits die Gebiete zu ermitteln, in denen die sog. „Auslöseschwellen für die Lärmaktionsplanung“ der Lärmindizes L_{DEN} (65 dB(A)) und L_{Night} (55 dB(A)) überschritten sind, andererseits jedoch auch die Zahl der betroffenen Anwohner Berücksichtigung findet. In diesem Zusammenhang fand eine sog. „Hot-Spot-Analyse“ statt, die beide Kriterien berücksichtigt und somit eine Priorisierung der Dringlichkeit von Lärminderungsmaßnahmen seitens der Kommunen zulässt. Nach Absprache mit dem LfULG wird das Verfahren nach Bönninghausen/Popp /15/ angewandt. Die in Abb. 11 beispielhaft dargestellten Lärm-/Einwohnerbelastungen wurden gemäß Anlage 8 bei Vorhandensein eines „Hot-Spots“ für den Lärmindex L_{DEN} (mit Auslösewert $L_{DEN} = 65$ dB(A)) erstellt und gemeindeweise an das LfULG übermittelt (dies jedoch nicht getrennt für kartierungspflichtige und zusätzliche Straßen, sondern jeweils für die Gesamtlärmsituation, d.h. incl. der u.U. zusätzlich zu kartierenden Straßen der jeweiligen Kommune).

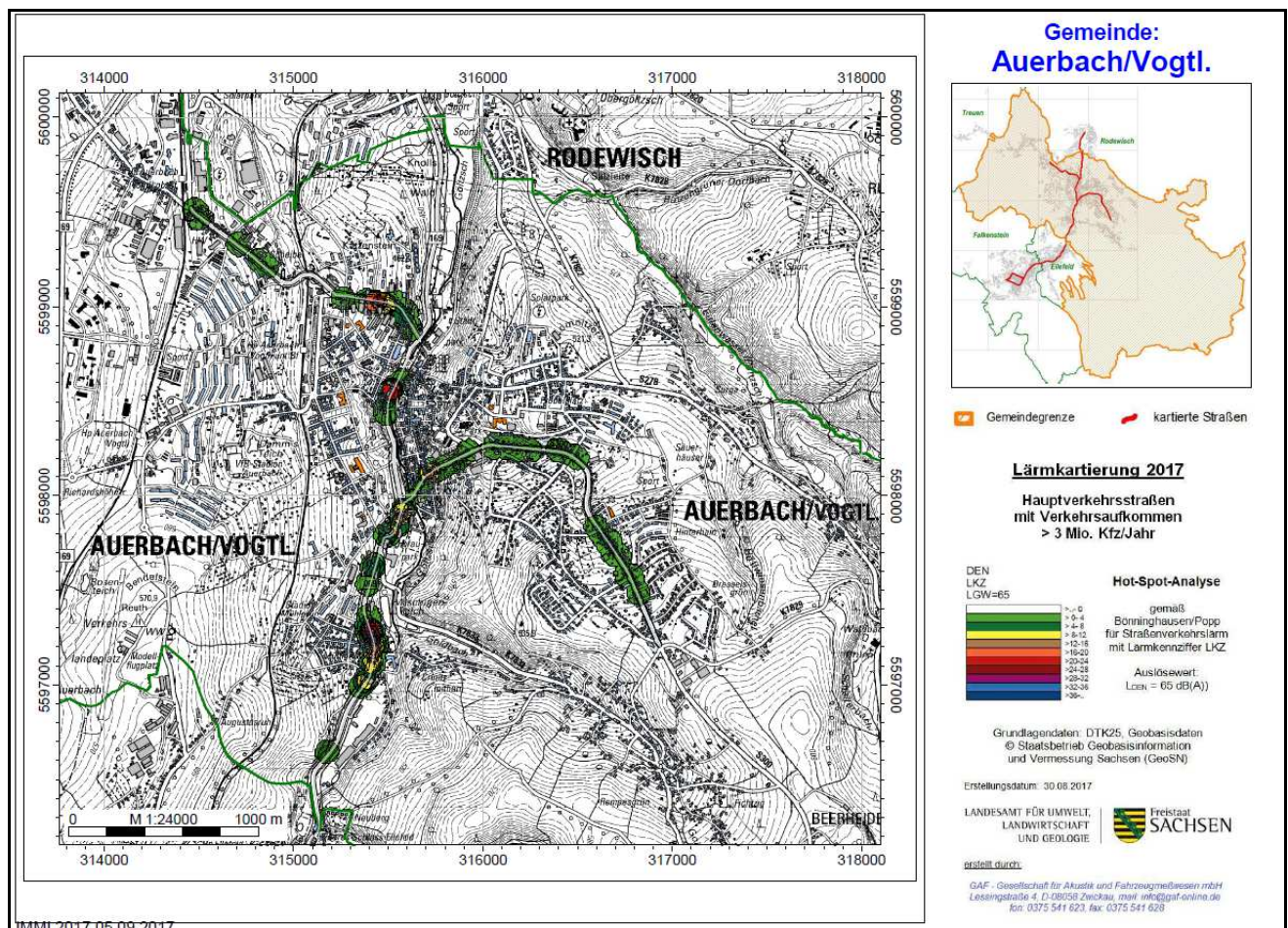


Abb. 11: Hot-Spot-Analyse der Lärm-/Einwohnerbelastung mit Lärmkennziffer LKZ nach Bönninghausen/Popp (Belastung über L_{DEN} -Auslöseschwelle von 65 dB(A)) am Beispiel der Auerbacher Innenstadt (B169, S278 und S300)

Die angewendete Lärmkennziffer LKZ nach Bönninghausen/Popp wurde dabei nach folgender Gleichung berechnet:

$$LKZ = \sum E_i \cdot (L_{r,i} - L_{GW})$$

mit E_i i-te Einwohnerzahl,
 $L_{r,i}$ i-ter Beurteilungspegel,
 L_{GW} Grenzwert/Zielwert (hier: Auslöseschwellen $L_{DEN} = 65 \text{ dB(A)}$).

5 Zusammenfassung

Die GAF - Gesellschaft für Akustik und Fahrzeugmeßwesen mbH wurde durch den Freistaat Sachsen, vertreten durch das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie beauftragt, im Sinne des § 47c Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) für das Kartierungsgebiet Südwestsachsen (Los 1, Vergabe-Nr.: Z309/17, Az.: 1-0451/14/89-2017/28780) Lärmkartierungen entlang von Hauptverkehrsstraßen mit einem Verkehrsaufkommen > 3 Mio. KFZ/a gemäß 34. BImSchV vorzunehmen.

Im Rahmen der Bearbeitung erfolgten durch das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Vorgaben hinsichtlich der zu betrachtenden Untersuchungsgebiete sowie zur Art und Umfang der zu erstellenden Dokumentationen. In diesem Bericht wurde der Erarbeitungsverlauf an Hand von Beispielen erläutert, sämtliche übergebene Dokumentationen sind im Anhang aufgeführt.

Die Daten der Verkehrsquellen, der Gebäude, der Lärmschutzbauwerke, der Brücken- und Tunnelbauwerke sowie des Geländes wurden durch das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie übermittelt, vor Ort stichprobenartig überprüft und ggf. modifiziert. Kritische Anmerkungen zur Datenaufbereitung sind im Bericht enthalten.

Nach der Modellierung bzw. Modellmodifikation der die Schallausbreitung beeinflussenden topografischen und baulichen Gegebenheiten, der Immissionsbereiche und der Schallquellen (Straßen mit jeweiligen Parameterbelegungen) erfolgten Berechnungen des KFZ-Verkehrslärms. Die Berechnungen der Schallausbreitung sowie letztendlich der Beurteilungspegel erfolgten mittels detaillierter Prognose mit A-bewerteten Summenpegeln. Es wurden Rasterlärm-Dateien sowie Rasterlärmkarten generiert, die Pegel-Rasterwerte in 4 m relativer Höhe mit einem Rasterabstand von 10 m für die Pegelgrößen (Lärmindizes) L_{Night} und L_{DEN} aufweisen. Neben den Werten der Beurteilungspegel für die Lärmindizes L_{DEN} bzw. L_{Night} wurden die Anzahl der durch KFZ-Lärm in ihren Wohnungen belasteten Menschen gemäß VBEb sowie die Anzahl der betroffenen Schulen und Krankenhäuser angegeben. Außerdem wurde die Gesamtfläche der durch KFZ lärmbelasteten Gebiete in tabellarischer Form angegeben. Für die an die Stufen der Lärmkartierung anschließenden Lärmaktionsplanungen wurden sog. „Hot-Spot-Analysen“ der Lärm-/Einwohnerbelastung durchgeführt.

Sämtliche Ergebnisse der Berechnungen (Raster der Beurteilungspegel der Lärmindizes L_{DEN} bzw. L_{Night} gemäß VBUS sowie der Fassadenberechnungen und Beurteilungen gemäß VBEb sowie Hot-Spot-Analysen) wurden dem Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in digitaler Form gemeindeweise übermittelt. Das gleiche gilt für sämtliche relevanten Modellparameter. Schließlich wurden Lärmkarten im PDF-Format erstellt und ebenfalls übermittelt. Der Bericht selbst wurde im MS-WORD- sowie im PDF-Format übermittelt. Zusätzlich erfolgten Übermittlungen von Konturflächen-Dateien der Beurteilungspegel gemäß VBUS (Lärmindizes) L_{DEN} , und L_{Night} im SHAPE-Format für Gemeinden, die im lärmrelevanten Einwirkbereich der betrachteten Straßen liegen, jedoch selbst nicht kartierungspflichtig waren.

Dirk Grundke, Bearbeiter

Zwickau, im Oktober 2017

Kurzzeichenverzeichnis

<i>Kurzzeichen</i>	<i>Einheit</i>	<i>Bedeutung</i>
Abb.		Abbildung
B		Bundesstraße
BAB		Bundes-Autobahn
BZR		Beurteilungszeitraum
DTV	Kfz/24h	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
dL _{StrO}	dB	Pegel-Zuschlag für Fahrbahnoberflächen
L _{Day}	dB(A)	Day-Beurteilungspegel
L _{Evening}	dB(A)	Evening-Beurteilungspegel
L _{Night}	dB(A)	Night-Beurteilungspegel
L _{DEN}	dB	Day-Evening-Night -Beurteilungspegel
L _{m,E}	dB(A)	Emissionspegel gemäß VBUS
L _{m(25)}	dB(A)	Emissionspegel gemäß VBUS
LKZ		Lärmkennziffer nach Bönninghausen/Popp
M	Kfz/h	Verkehrsstärke
NuGe		Nutzungsgebiet (IMMI-Element)
p	%	Anteil Schwerlastverkehr
STRb		Straßenelement gemäß VBUS (IMMI-Element)
v	km/h	Geschwindigkeit (zulässige)

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1:** Rechenmodelle Emissionsquellen, Lärmschutzbauwerke und Gebäude (QSI-Projekte, gemeindeweise)
- Anlage 2:** Punkt- und Flächenraster der Beurteilungspegel gemäß VBUS (Lärmindizes) L_{DEN} , L_{DAY} , $L_{Evening}$ und L_{Night} im SHAPE-Format, (gemeindeweise in den administrativen Grenzen der Gemeinden)
- Anlage 3:** Isophone (5dB – Abstand) der Beurteilungspegel gemäß VBUS (Lärmindizes) L_{DEN} , L_{DAY} , $L_{Evening}$ und L_{Night} sowie Konturflächen der Isophone für L_{DEN} und L_{Night} im SHAPE-Format, (gemeindeweise in den administrativen Grenzen der Gemeinden)
- Anlage 4:** Punktraster der Beurteilungspegel an Fassaden gemäß VBEB (Lärmindizes) L_{DEN} , L_{DAY} , $L_{Evening}$ und L_{Night} im SHAPE-Format, (gemeindeweise in den administrativen Grenzen der Gemeinden für bewohnte Gebäude)
- Anlage 5:** Lärmkarten (Raster der Beurteilungspegel (Lärmindizes) L_{DEN} und L_{Night}) im PDF-Format (gemeindeweise, Kartenlayout gemäß /5/)
- Anlage 6:** Zahlen der in ihren Wohnungen durch Umgebungslärm belasteten Menschen und Sondergebäude (Schulen, Krankenhäuser) sowie Gesamtflächen der lärmbelasteten Gebiete – Ergebnis-Meldebogen für das gesamte Kartierungsgebiet Erzgebirge/Vogtland gemäß /4/ mit zusätzlichen Gemeinden im Kartierungsgebiet
- Anlage 7:** Konturflächen der Beurteilungspegel (Lärmindizes) gemäß VBUS im 5 dB – Abstand für L_{DEN} und L_{Night} im SHAPE-Format, (für Gemeinden, die im lärmrelevanten Einwirkungsbereich der betrachteten Straßen liegen, jedoch selbst nicht kartierungspflichtig waren - in den administrativen Grenzen der Gemeinden)
- Anlage 8:** Punktraster der Lärmkennziffern LKZ gemäß Bönninghausen/Popp im SHAPE-Format sowie Karten mit Hot-Spots im PDF-Format (gemeindeweise in den administrativen Grenzen der Gemeinden)