



Bauakustik
Raumakustik
Fahrzeugakustik
Maschinenakustik
Erschütterungen
Lärmschutz
Software

**Lärmkartierung 2022 gemäß § 47c Bundes-
Immissionsschutzgesetz, Umsetzung der EG-Richtlinie
über die Bewertung und Bekämpfung von
Umgebungsärm innerhalb der Stadt Zwickau**

Quellengruppe: KFZ- Verkehr mit > 3 Mio. KFZ/a

- Erläuterungsbericht -

Objekt: Stadt Zwickau
KFZ- Verkehr > 3 Mio. KFZ/a

Auftraggeber: Stadt Zwickau
Umweltbüro
Postfach 200933, 08009 Zwickau

Auftragnehmer: GAF mbH, Büro Zwickau

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

Projekt-Nr.: 2023_010

Dipl.-Ing. D. Grundke
Bearbeiter

Zwickau, 07.02.2023

Der Bericht umfasst 19 Textseiten und 7 Anlagen

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

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

Firmensitz:

Lessingstraße 4
08058 Zwickau

Tel.: 0375/211 86324
Fax: 0375/211 86323

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

Inhaltsverzeichnis

- 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 Sonstige Daten
 - 3.2 Modellierung und Berechnung
- 4 Ergebnisse der Berechnungen und Beurteilungen
 - 4.1 Straßen-Verkehrslärm, Schallimmissionen
 - 4.2 Immissionskonflikte und Einwohner- bzw. Gebietsbelastungen
 - 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 die Stadt Zwickau, Umweltbüro, beauftragt, im Sinne des § 47c Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) für die schutzwürdigen Gebiete der Stadt Zwickau Lärmkarten für die Quellengruppe Straßenverkehr (Straßen-Verkehr mit einem Verkehrsaufkommen > 3 Mio. KFZ/a und für zusätzliche Hauptverkehrsstraßen) zu erstellen.

Im Rahmen der Bearbeitung erfolgten durch die Stadt Zwickau Vorgaben hinsichtlich der zu betrachtenden Lärmquellen einerseits sowie der zu betrachtenden schutzwürdigen Gebiete andererseits. In diesem Bericht wird der Erarbeitungsverlauf an Hand jeweils eines Kartenausschnittes erläutert, sämtliche Karten mit Schallimmissions- und Konfliktplänen sowie tabellarischen Angaben zur Einwohner- und Gebietsbelastung sind im Anhang zu finden.

1.2 Eingereichte Unterlagen

Zur Bearbeitung des Auftrages wurden die folgenden Unterlagen durch die Stadt Zwickau zur Verfügung gestellt bzw. durch GAF verwendet:

- /1/ Werkvertrag vom 20.06.2022 zur Lärmkartierung, 2022, mit Vorgaben zur Vorgehensweise und zur Dokumentation sowie Karten mit Kennzeichnung des Untersuchungsgebietes und der zu betrachtenden Verkehrslärmquellen;
- /2/ digitale Stadtkarte der Stadt Zwickau mit Angaben zu Einwohnerzahlen, zur Geländetopografie, zu Gebäuden, Straßenrändern, übermittelt durch Stadtplanungsamt der Stadt Zwickau;
- /3/ Verkehrszahlen der emissionsrelevanten Straßenabschnitte gemäß BUB/CNOSSOS, übermittelt durch Umweltbüro der Stadt Zwickau.

Während des Bearbeitungszeitraumes erfolgten mündliche Absprachen mit dem Umweltbüro der Stadt Zwickau (Frau Matthes) 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:

- /4/ Bekanntmachung der Berechnungsverfahren für den Umgebungslärm nach § 5 Absatz 1 der Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV) vom 7. September 2021 (Bundesanzeiger AT 5. Oktober 2021 B4) inkl. Berichtigung vom 2. Dezember 2021 (BAnz AT 02.12.2021 B6);
- /5/ Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458) geändert worden ist;
- /9/ Vierunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Lärmkartierung) vom 6. März 2006 (BGBl. I S. 516), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 28. Mai 2021 (BGBl. I S. 1251) geändert worden ist;
- /10/ DIN 45687 - Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschemission im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen, Ausgabe 2006-05;
- /11/ DIN 45682 - Akustik - Thematische Karten im Bereich des Schallimmissionsschutzes. Ausgabe 2020-04;
- /12/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-19. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2019;
- /13/ Bekanntmachung der Vorläufigen Berechnungsverfahren für den Umgebungslärm nach § 5 Absatz 1 der Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV) vom 7. September 2021 (Bundesanzeiger vom 5. Oktober 2021);
- /14/ Richtlinie (EU) 2015/996 der Kommission vom 19. Mai 2015 zur Festlegung gemeinsamer Lärmbewertungsmethoden gemäß der Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates, Amtsblatt der Europäischen Union L 168 vom 1. Juli 2015;
- /15/ DIN ISO 9613-2 (Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien), 1997;
- /16/ Berechnungsmethode für den Umgebungslärm von bodennahen Quellen (BUB) in der Fassung vom 05.10.2021;
- /17/ Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm (BEB) in der Fassung vom 05.10.2021;
- /18/ LAI-Hinweise zur Lärmkartierung, dritte Aktualisierung mit Stand vom 27.01.2022;
- /19/ Vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm (VBEB) in der Fassung vom 20.04.2007;
- /20/ 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12. Juni 1990, BGBl. I, S. 1036.

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 RLS-19, BUB, BEB und VBEB, DIN ISO 9613-2, sowie Beurteilungen gemäß ISO 1996-2, 16. BImSchV und 34. BImSchV bzw. Richtlinie 2002/49/EG.

3 Vorgehensweise

3.1 Datenerhebung

3.1.1 Verkehrsquellen- Daten

Die Datenerhebung der Verkehrsquellen-Daten erfolgte hinsichtlich der Verkehrsstärken für den Straßenverkehr im Wesentlichen aus /3/. Sonstige Randbedingungen des Straßenverkehrs, wie Straßenoberflächen und zulässige Höchstgeschwindigkeiten wurden vor Ort recherchiert. Für das Zwickauer Stadtgebiet wurden die folgend in Tabelle 1 dargestellten Straßen betrachtet, wobei in Straßen mit DTV > 8.219 KFZ/d, die kartierungspflichtig sind, und Straßen mit DTV < 8.219 KFZ/d, die zusätzlich zu kartieren sind, unterschieden wurde.

Tabelle 1: Kurzbeschreibung der zu kartierenden Straßen im Zwickauer Stadtgebiet mit einem Verkehrsaufkommen von mehr als 3 Mio. KFZ/a (DTV: 8.219 KFZ/d, Kartierungspflicht) und zusätzlich zu kartierenden Straßen

Nr.	Bezeichnung	Gruppe	Bemerkungen
1	Altenburger 1/2	Straßen Zusatz	Nordstadt, Wohnbebauung am Ende der kartierten Straße
2	Am Bahnhof 1/2	Straßen Zusatz	Keine Wohnbebauung in Umgebung
3	Am Flugplatz 1/2	Straßen Zusatz	Wohnbebauung mit rel. geringen Einwohnerzahlen in Umgebung
4	Am Flugplatz 3/4	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. geringen Einwohnerzahlen in Umgebung
5	Am Fuchsgraben 1/2	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. geringen Einwohnerzahlen an Straße
6	Am Hammerwald 1-4	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. geringen Einwohnerzahlen an Straße
7	Am Schwanenteich	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. geringen Einwohnerzahlen an Straße
8	Antonstraße 1-5	Straßen Pflicht	Marienthal, Wohnbebauung mit rel. hohen Einwohnerzahlen an Straße
9	B175 1-3	Straßen Zusatz	Nördliche Stadtgrenze, Keine Wohnbebauung in Umgebung
10	B93 1-30	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. hohen Einwohnerzahlen (Süd- und Nordportal Citytunnel) und Talstraße
11	BAB 72	Straßen Pflicht	Keine Wohnbebauung in Umgebung
12	Bahnhofstraße	Straßen Zusatz	Wohnbebauung am Ende des kartierten Abschnitts
13	Bergmannsstraße 1/2	Straßen Zusatz	Keine Wohnbebauung in Umgebung
14	Berthelsdorfer Straße	Straßen Pflicht	Keine Wohnbebauung in Umgebung
15	Breithauptstraße 1-3	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. hohen Einwohnerzahlen an Straße
16	Bürgerschachtstr.1/2	Straßen Zusatz	Wohnbebauung mit rel. geringer Einwohnerzahlen an Straße
17	Cainsdorfer Brücke	Straßen Pflicht	Keine Wohnbebauung in Umgebung
18	Cainsdorfer 1/2	Straßen Pflicht	Keine Wohnbebauung in Umgebung
19	Cainsdorfer 3	Straßen Zusatz	Wohnbebauung mit rel. geringer Einwohnerzahlen an Straße
20	Crimmitschauer 1-9	Straßen Zusatz	Niederhohndorf, Wohnbebauung mit rel. geringen Einwohnerzahlen an Straße
21	Crimmitschauer 10-12	Straßen Pflicht	Niederhohndorf, Wohnbebauung mit rel. geringen Einwohnerzahlen an Straße
22	Crimmitschauer 13-17	Straßen Zusatz	Niederhohndorf, Wohnbebauung mit rel. geringen Einwohnerzahlen an Straße
23	Crimmitschauer 18-25	Straßen Pflicht	Niederhohndorf, Wohnbebauung mit rel. geringen Einwohnerzahlen an Straße
24	Dr.-Friedr.-Ring 1-3	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. geringer Einwohnerzahlen an Straße
25	Dr.-Friedr.-Ring 4/5	Straßen Zusatz	Wohnbebauung mit rel. geringer Einwohnerzahlen an Straße
26	Dr.-Friedr.-Ring 6-11	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. geringer Einwohnerzahlen an Straße
27	Erzgebirg. Straße	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. geringen Einwohnerzahlen an Straße
28	Geinitzstraße 1-4	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. geringen Einwohnerzahlen an Straße
29	Geinitzstraße 5/6	Straßen Zusatz	Wohnbebauung mit rel. geringen Einwohnerzahlen an Straße
30	Gewandhausstraße	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. hohen Einwohnerzahlen an Straße
31	Glück-Auf-Brücke	Straßen Pflicht	Keine Wohnbebauung in Umgebung
32	Humboldtstraße 1-5	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. geringen Einwohnerzahlen in Umgebung
33	Innere Zwickauer 1-6	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. hohen Einwohnerzahlen in Umgebung
34	Innere Zwickauer 10-13	Straßen Zusatz	Wohnbebauung mit rel. geringen Einwohnerzahlen an Straße
35	Innere Zwickauer 14-16	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. geringen Einwohnerzahlen an Straße
36	Jahnstraße 1/2	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. geringen Einwohnerzahlen an Straße
37	Karl-Keil-Str. 1/2	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. hohen Einwohnerzahlen an Straße
38	Kolpingstraße 1-8	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. hohen Einwohnerzahlen
39	Kopernikusstr. 1-8	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. geringen Einwohnerzahlen

Tabelle 1: Fortsetzung

40	Kopernikusstr. 9/10	Straßen Zusatz	Wohnbebauung mit rel. geringen Einwohnerzahlen
41	Kreisigstraße	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. hohen Einwohnerzahlen
42	Leipziger 1/2	Straßen Zusatz	Wohnbebauung mit rel. geringen Einwohnerzahlen
43	Leipziger 3-11	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. hohen Einwohnerzahlen
44	Leipziger 12-18	Straßen Zusatz	Wohnbebauung mit rel. hohen Einwohnerzahlen
45	Leipziger 19/20	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. hohen Einwohnerzahlen
46	Leipziger 21-24	Straßen Zusatz	Wohnbebauung mit rel. hohen Einwohnerzahlen
47	Lengenfelder 1-17	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. hohen Einwohnerzahlen
48	Lengenfelder 18-20	Straßen Zusatz	keine Wohnbebauung in Umgebung
49	Marienthaler 1-19	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. hohen Einwohnerzahlen an Straße
50	Mitteltrasse 1-7	Straßen Pflicht	Keine bzw. nur geringe Wohnbebauung in Umgebung
51	Neuplanitzer 1	Straßen Pflicht	Keine Wohnbebauung in Umgebung
52	Neuplanitzer 2/3	Straßen Zusatz	Wohnbebauung mit rel. hohen Einwohnerzahlen an Straße, durch aktive Lärminderungsmaßnahmen geschützt
53	Olzmannstr. 1-4	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. geringen Einwohnerzahlen an Straße
54	Paul-Fleming-Straße	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. geringen Einwohnerzahlen in Umgebung
55	Planitzer Str. 1-7	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. geringen Einwohnerzahlen an Straße
56	Pölbitzer Sr. 1-5	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. hohen Einwohnerzahlen in Umgebung
57	Reichenbacher Sr. 1-24	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. hohen Einwohnerzahlen in Umgebung
58	Spiegelstraße 1/2	Straßen Zusatz	Wohnbebauung mit rel. geringen Einwohnerzahlen an Straße
59	Steinpleiser Str. 1/2	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. hohen Einwohnerzahlen an Straße
60	Sternenstraße	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. geringen Einwohnerzahlen
61	Thurmer Str. 1	Straßen Zusatz	Wohnbebauung mit rel. geringen Einwohnerzahlen
62	Thurmer Str. 2/3	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. geringen Einwohnerzahlen
63	Virchowplatz 1/2	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. hohen Einwohnerzahlen an Straße
64	W.-Busch-Straße 1-5	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. geringen Einwohnerzahlen
65	W.-Stolle-Platz	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. hohen Einwohnerzahlen
66	Werdauer Straße 1-9	Straßen Zusatz	Wohnbebauung mit rel. hohen Einwohnerzahlen im südlichen Abschnitt
67	Werdauer Straße 10-19	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. hohen Einwohnerzahlen
68	Wildenfelser Str. 1-7	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. geringer Einwohnerzahlen an Straße
69	Äußere Dresdner 1-8	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. geringer Einwohnerzahlen an Straße
70	Äußere Dresdner 9/10	Straßen Zusatz	Wohnbebauung mit rel. geringer Einwohnerzahlen an Straße
71	Äußere Dresdner 11-13	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. geringer Einwohnerzahlen an Straße
72	Äuß. Schneeberger 1/2	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. geringen Einwohnerzahlen an Straße
73	Äuß. Zwickauer Str.	Straßen Pflicht	Wohnbebauung mit rel. geringen Einwohnerzahlen an Straße

Die wesentlichen Einflussgrößen auf die Schallemission der untersuchten Straßen gemäß BUB (Berechnungsmethode) /16/, wie:

- Verkehrsstärken für PKW, leichte und schwere LKW und Motorräder,
- Straßenoberfläche,
- zulässige Höchstgeschwindigkeiten,
- Regelquerschnitte bzw. erweitertes Querprofile

wurden in das Berechnungsmodell gemäß den Angaben aus /3/ bzw. eigener Recherchen integriert.

3.1.2 Sonstige Daten

Für die Ermittlung der die Schallausbreitung beeinflussenden Parameter, insbesondere der sog. „quellennahen Bebauung“ wurden Recherchen vor Ort vorgenommen. Die die Schallausbreitung beeinflussenden Parameter der Gebäude, wie Abmessungen, Höhen und Reflexionseigenschaften sind im Rechenmodell integriert. Zur Erstellung eines digitalen Höhenmodells wurden Daten seitens der Stadt Zwickau /2/ bereitgestellt. Diese Dateien sind ebenfalls im Rechenmodell integriert.

Die vorgegebenen Projekt-Daten /2/ enthielten Angaben zur Anzahl von Einwohnern der betrachteten Gebäude, die entsprechend den datenschutzrechtlichen Vorschriften in die Projektdatei integriert wurden.

3.2 Modellierung und Berechnung

Für die Untersuchungsgebiete wurden zunächst Modellierungen der Geländetopografie, der die Schallausbreitung beeinflussenden baulichen Gegebenheiten und der Schallquellen vorgenommen. In diesem Zusammenhang wurden durch die Stadt Zwickau Dateien /2/ zur Verfügung gestellt, die als Vorlage bei der Modellierung der einzelnen Gebäude bzw. Lärmschutzwände und –wälle dienten. In Abbildung 1 ist dies beispielhaft dargestellt. Für die späteren Berechnungen der flächenhaften Schallausbreitungen wurden den modellierten Gebäuden Reflexions- bzw. Absorptionseigenschaften zugeordnet.

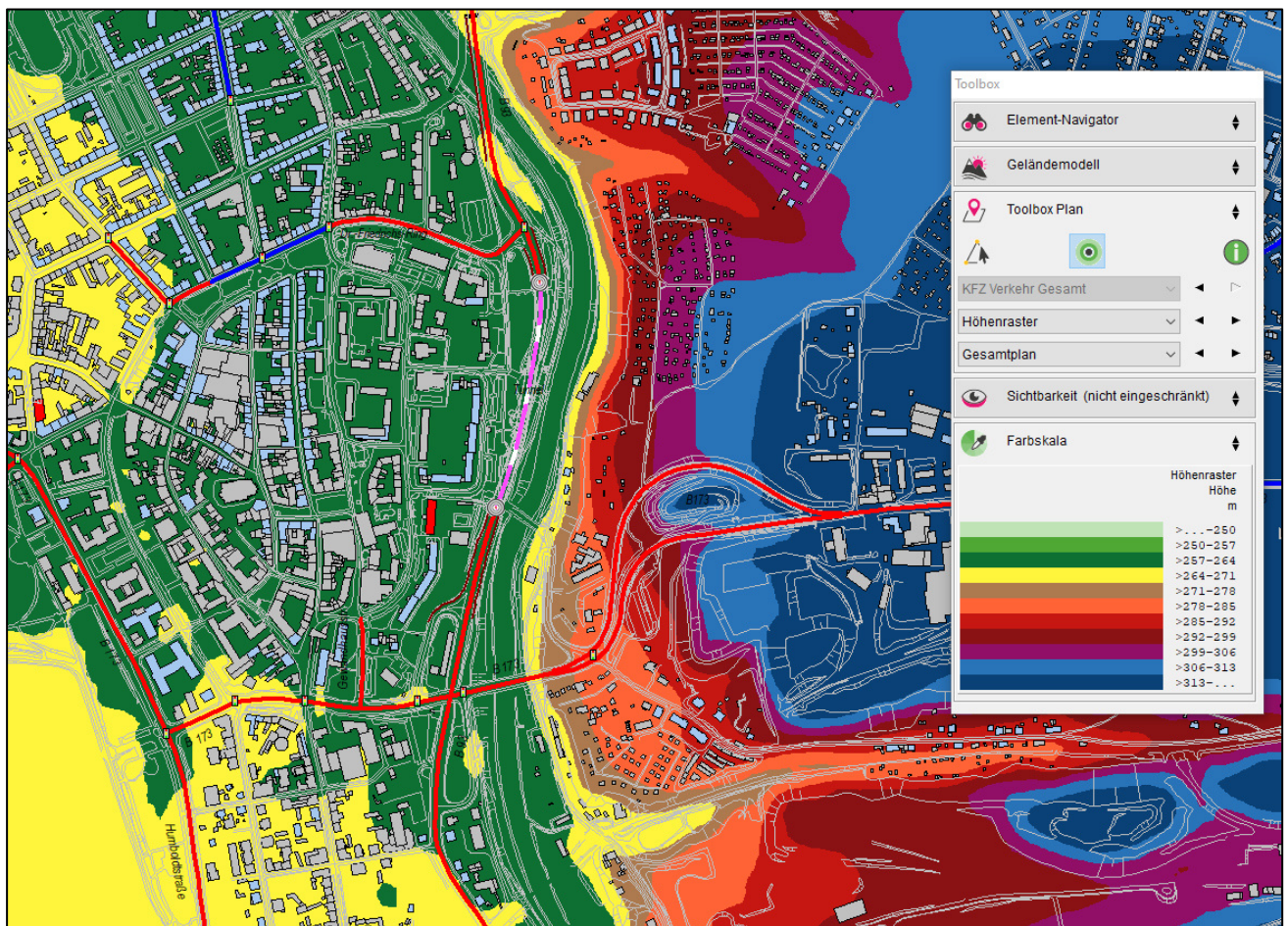


Abb. 1: Digitales Höhenmodell aus IMMI- Projektdatei mit Straßen, Gebäuden und Hilfslinien am Beispiel des Innenstadtgebietes

Durch Einbindung der bereits genannten Höhendateien des Untersuchungsgebietes sind Berechnungen der Geländetopografie, wie ebenfalls in Abbildung 1 ersichtlich, möglich. Gemäß den ausgewiesenen Gebietsgrenzen aus /2/ wurde im Rechenmodell sog. NuGe-Elemente (Nutzungsgebiete) erzeugt, in deren Grenzen die Berechnungen der immissionsrelevanten Parameter erfolgte. Dieses Gebiet umfasst das gesamte Stadtgebiet der Stadt Zwickau.

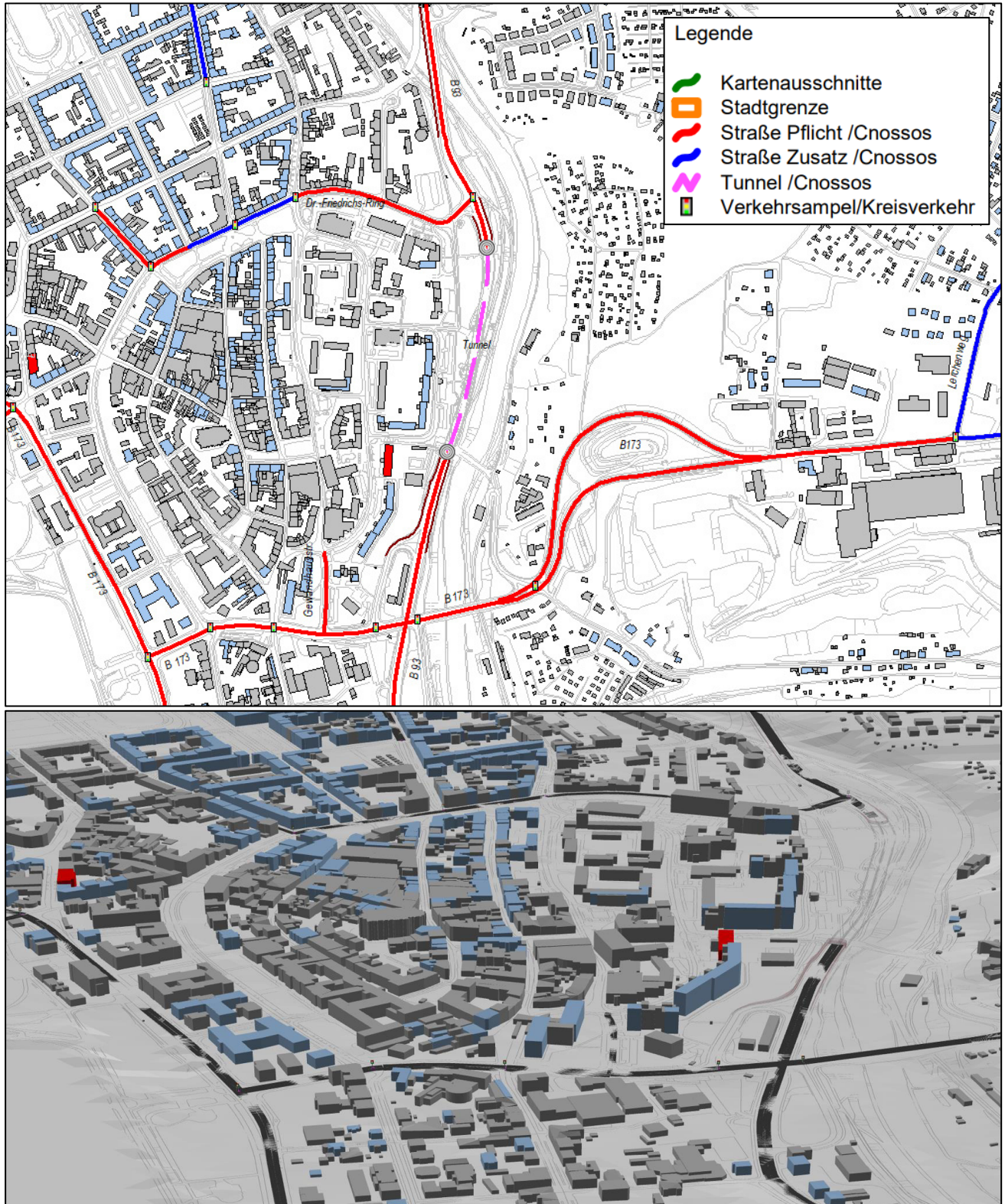


Abb. 2: Emissionsmodell Verkehr mit Straßen und Tunnel gemäß BUB, 2D / 3D am Beispiel des Innenstadtgebietes

Nach der Modellierung der die Schallausbreitung beeinflussenden topografischen und baulichen Gegebenheiten erfolgte die Modellierung der Schallquellen. Für die Beurteilung der Verkehrslärmsituationen wurden Modellierungen von Straßen gemäß BUB vorgenommen (siehe auch Abbildung 2). Die Schallemission der Straßen ergibt sich aus der Elementparameterbelegung (Verkehrsstärken, Steigung, usw.). Innerhalb der IMMI-Projektdatei erfolgte eine Zuordnung der betrachteten Straßenabschnitte. In den Karten der Anlagen 3 und 4 sind diese Elemente ersichtlich. Die erhöhte Störwirkung an lichtsignalgeregelten Kreuzungen und Einmündungen sowie an Kreisverkehren wurde durch die Implementierung entsprechender Modellelemente berücksichtigt. Die Gebäude wurden hinsichtlich ihrer Nutzung in unbewohnte Gebäude, bewohnte Gebäude und Sondergebäude (Krankenhäuser, Schulen) unterteilt.

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 Straßen-Verkehrslärms. Die Ergebnisse der Straßen-Verkehrslärmberechnungen sind im folgenden Abschnitt beschrieben.

4.1 Straßen-Verkehrslärm, Schallimmissionen

Die Berechnungen der Schallausbreitung sowie letztendlich der Beurteilungspegel erfolgten mittels detaillierter Prognose gemäß BUB /16/. 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:

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

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). Die beispielhafte Darstellung eines Ausschnittes des Untersuchungsgebietes (Innenstadtgebiet) mit L_{DEN} -Pegelrastern und L_{Night} -Pegelrastern sind in Abbildung 3 ersichtlich. Die Lärmkarten für das gesamte Untersuchungsgebiet sind in Anlage 4 dargestellt.

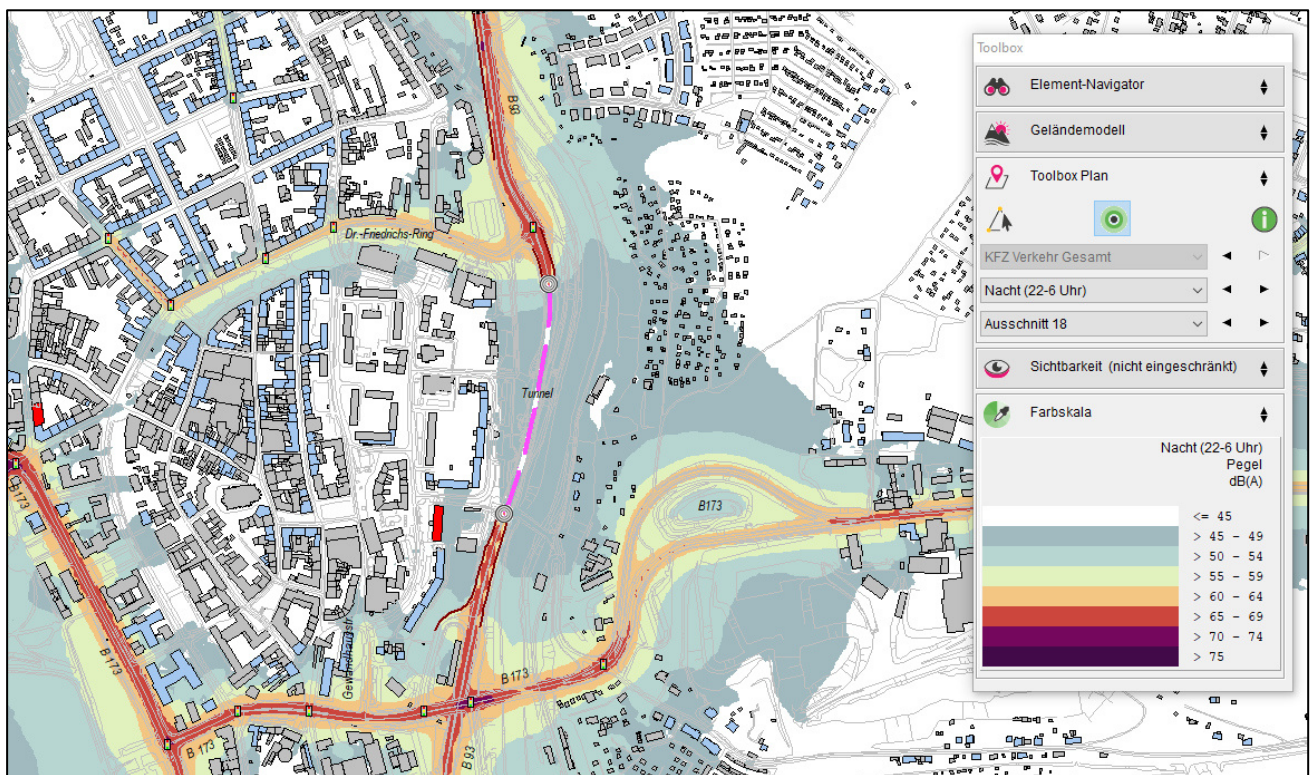
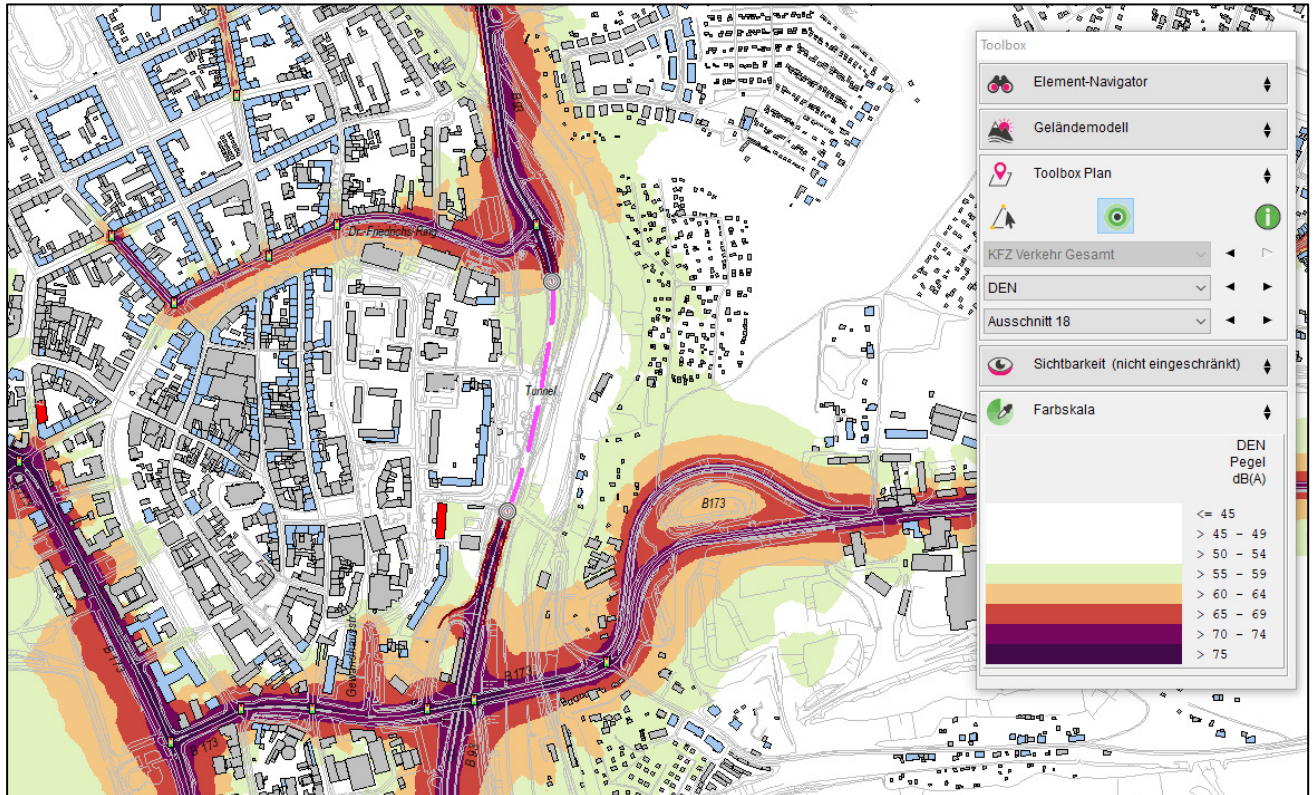


Abb. 3: Straßen-Verkehrslärm, Raster Beurteilungspegel für Lärmindex L_{DEN} und L_{Night} am Beispiel des Innenstadtbereiches

4.2 Immissionskonflikte und Einwohner- bzw. Gebietsbelastungen

Bei den Rasterlärmkarten der Beurteilungspegel wurden die Schwellen der Überschreitungen für $L_{DEN} > 65$ dB bzw. $L_{Night} > 55$ dB (sog. „Auslöseschwellen für die Lärmaktionsplanung“) kenntlich gemacht. Die beispielhafte Darstellung eines Ausschnittes des Untersuchungsgebietes mit L_{DEN} -Überschreitungslinien ist in Abbildung 4 ersichtlich, sämtliche sonstige Karten für das gesamte Untersuchungsgebiet sind in Anlage 4 dargestellt.

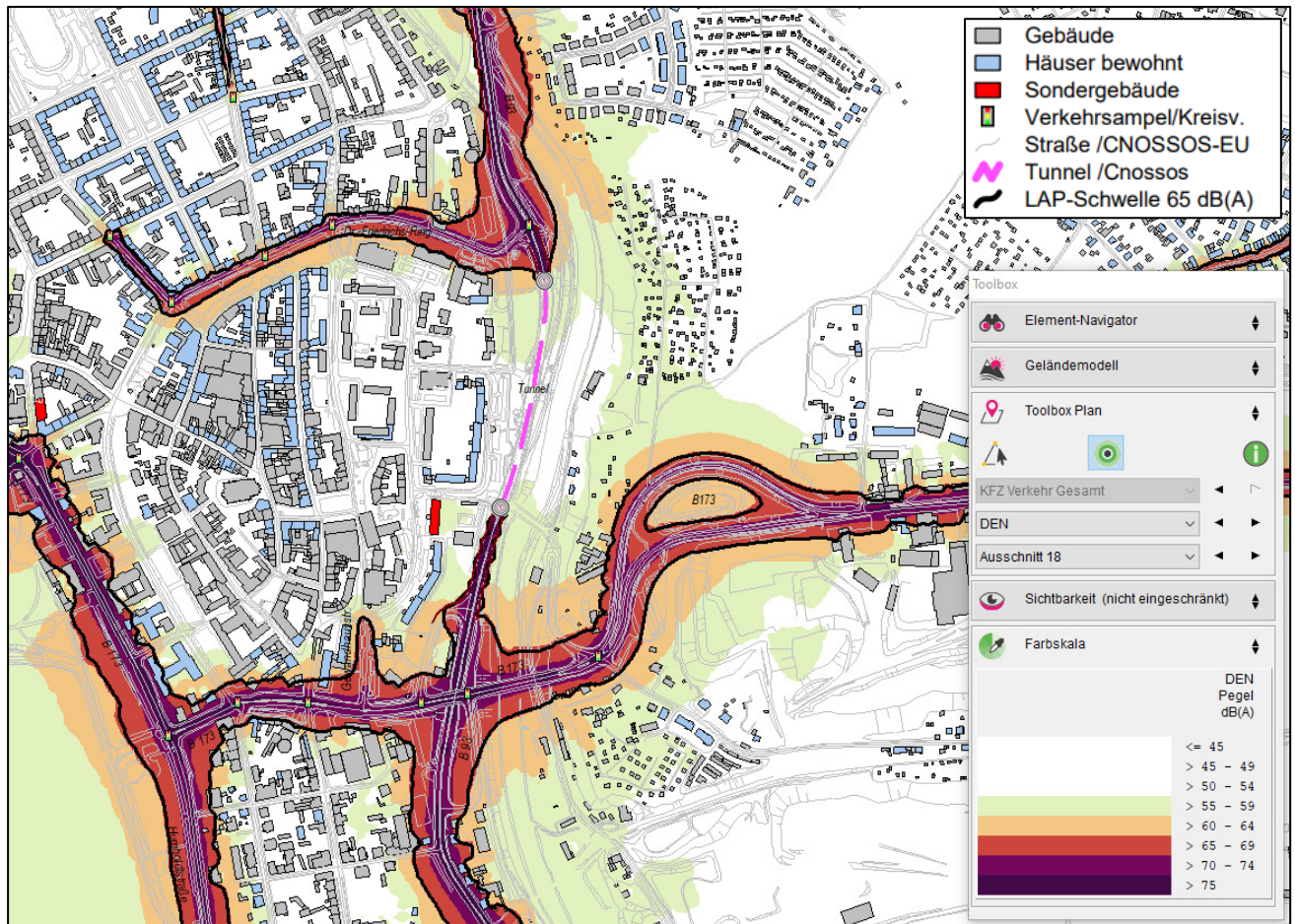


Abb. 4: Straßen-Verkehrslärm, Linien Überschreitungen für $L_{DEN} = 65$ dB am Beispiel des Innenstadtgebietes

Als Hauptkonfliktbereiche wurden die Gebiete an der B93 innerhalb des Stadtgebietes (insbesondere Bereiche Talstraße und Uhdestraße) mit Überschreitungen der Auslöseschwellen für L_{DEN} bzw. L_{Night} bis 10 dB, weiterhin Gebiete an der Kolpingstraße mit Überschreitungen der Auslöseschwellen für L_{DEN} bzw. L_{Night} bis 7 dB, Gebiete an der Crimmitschauer Straße (B175) mit Überschreitungen der Auslöseschwellen für L_{DEN} bzw. L_{Night} bis 10 dB, Gebiete an der Werdauer Straße (B175) mit Überschreitungen der Auslöseschwellen für L_{DEN} bzw. L_{Night} bis 9 dB, Gebiete an der Marienthaler Straße mit Überschreitungen der Auslöseschwellen für L_{DEN} bzw. L_{Night} bis 9 dB, Gebiete an der Leipziger Straße mit Überschreitungen der Auslöseschwellen für L_{DEN} bzw. L_{Night} bis 6 dB,

Gebiete an der Humboldtstraße mit Überschreitungen der Auslöseschwellen für L_{DEN} bzw. L_{Night} bis 9 dB, Gebiete an der Breithauptstraße mit Überschreitungen der Auslöseschwellen für L_{DEN} bzw. L_{Night} bis 7 dB, Gebiete an der Lengenfelder Straße mit Überschreitungen der Auslöseschwellen für L_{DEN} bzw. L_{Night} bis 8 dB, Gebiete an der Inneren Zwickauer Straße mit Überschreitungen der Auslöseschwellen für L_{DEN} bzw. L_{Night} bis 6 dB, Gebiete an der Äußeren Dresdner Straße (B173) mit Überschreitungen der Auslöseschwellen für L_{DEN} bzw. L_{Night} bis 8 dB, Gebiete an der Wildenfelser Straße mit Überschreitungen der Auslöseschwellen für L_{DEN} bzw. L_{Night} bis 10 dB und schließlich Gebiete an der Reichenbacher Straße (B173) mit Überschreitungen der Auslöseschwellen für L_{DEN} bzw. L_{Night} bis 9 dB festgestellt.

Neben den Werten der Beurteilungspegel für L_{DEN} bzw. L_{Night} ist die Anzahl der durch Straßen-Verkehrslärm in ihren Wohnungen belasteten Menschen anzugeben. Die Zahlenwerte, aufgegliedert in Pegelbändern und jeweils für L_{DEN} bzw. L_{Night} getrennt betrachtet, sind in Anlage 6 ersichtlich (enthält auch die Anzahl der betroffenen Schulen und Krankenhäuser). Sie resultieren aus der Nutzung von Berechnungsmodulen, die im Programmsystem IMMI implementiert sind und auf Pegelberechnungen an den Fassaden der einzelnen Häuser gemäß BEB /17/ zurückzuführen sind (siehe Abbildung 5).



Abb. 5: Straßen-Verkehrslärm, Haus-Fassadenpegel an einzelnen Immissionspunkten bewohnter Gebäude gemäß BEB am Beispiel des Kreuzungsbereiches Kolpingstraße / Leipziger Straße

Der Ermittlung der Belastetenzahlen gemäß BEB /17/ liegen Immissionsraster der Lärmindizes L_{DEN} und L_{Night} für eine Immissionshöhe von 4 m zu Grunde. Aus diesen Rastern werden die Haus-Fassadenpegel (siehe Abbildung 5) berechnet. Die Einwohnerzahlen wurden den entsprechenden Gebäuden direkt zugewiesen, wobei die datenschutzrechtlichen Vorschriften beachtet wurden. Die Verteilung der Anwohnerzahlen auf die Immissionspunkte erfolgt nach dem sog. „Meridianverfahren“ gemäß BEB. Die Zahl der Wohnungen wird ebenfalls gemäß BEB aus den Gebäudehöhen (Geschossanzahl), der Gebäudegrundfläche und der statistisch ermittelten Wohnfläche je Einwohner bestimmt. In Anlage 6 sind des Weiteren die Unterschiede zwischen den Belastetenzahlen aus 2017 (gemäß VBEB /19/) und den aus 2022 (gemäß BEB /17/) ersichtlich. Schließlich sind in Anlage 6 Angaben zu Gesundheitsrisiken dargestellt (IHD: Ischämische Herzkrankheiten, HA: Anwohner mit starken Belästigungen und HSD: Anwohner mit Schlafstörungen).

In Anlage 7 schließlich ist die Gesamtfläche der durch KFZ-Verkehr lärmbelasteten Gebiete (nach § 4 Abs. 4 Satz 1 Nr. 7 der 34. BImSchV), aufgegliedert in L_{DEN} -Werte von 55 dB oder mehr, von 65 dB oder mehr und von 75 dB oder mehr, in tabellarischer Form angegeben. Es werden dabei ebenfalls zum Vergleich die Daten aus 2017 dargestellt.

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 findet eine sog. „Hot-Spot-Analyse“ statt, die beide Kriterien berücksichtigt. Angewandt wird das Verfahren nach Bönninghausen/Popp. Die in Abb. 6 beispielhaft dargestellten Lärm-/Einwohnerbelastungen sind in Anlage 4 bei Vorhandensein eines „Hot-Spots“ für den Lärmindex L_{DEN} in den bekannten Kartenausschnitten zusammengefasst. Die angewendete Lärmkennziffer LKZ nach Bönninghausen/Popp wird 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: Auslöseschwelle $L_{DEN} = 65$ dB(A))

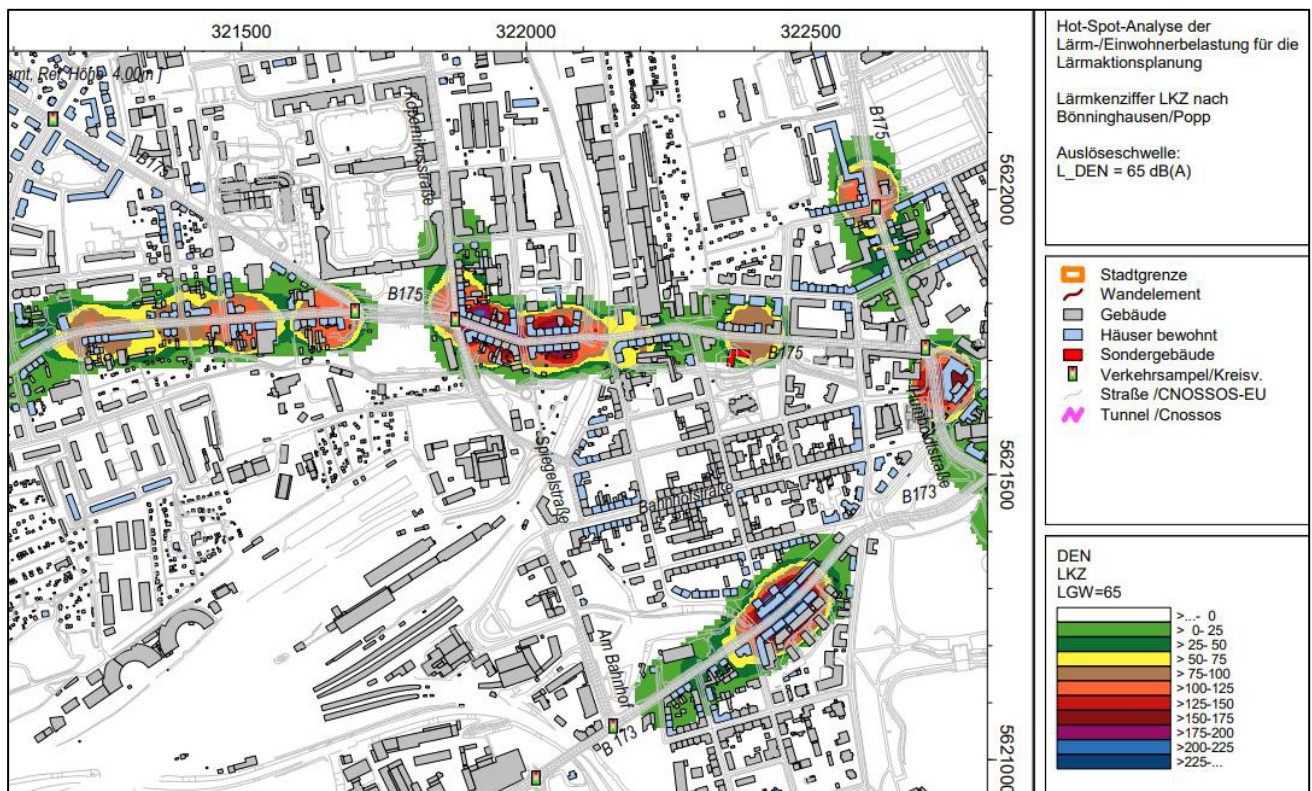


Abb. 6: Hot-Spot-Analyse der Lärm-/Einwohnerbelastung mit Lärmkennziffer LKZ nach Bönninghausen/Popp (Belastung über L_{DEN} -Auslöseschwelle von 65 dB(A)) am Beispiel der Werdauer Straße (B 175) und Reichenbacher Straße (B 173)

5 Zusammenfassung

Die GAF - Gesellschaft für Akustik und Fahrzeugmeßwesen mbH wurde durch die Stadt Zwickau, Umweltbüro, beauftragt, im Sinne des § 47c Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) für die schutzwürdigen Gebiete der Stadt Zwickau Lärmkarten für die Quellengruppe Straßenverkehr (Straßen-Verkehr mit einem Verkehrsaufkommen > 3 Mio. KFZ/a und für zusätzliche Hauptverkehrsstraßen) zu erstellen.

Im Rahmen der Bearbeitung erfolgten durch die Stadt Zwickau Vorgaben hinsichtlich der zu betrachtenden Lärmquellen einerseits sowie der zu betrachtenden schutzwürdigen Gebiete andererseits. In diesem Bericht wird der Erarbeitungsverlauf an Hand jeweils eines Kartenausschnittes erläutert, sämtliche Karten mit Schallimmissions- und Konfliktplänen sowie tabellarischen Angaben zur Einwohner- und Gebietsbelastung sind im Anhang zu finden.

Die Datenerhebung der Verkehrsquellen-Daten erfolgte hinsichtlich der Verkehrsstärken für den Straßenverkehr im Wesentlichen aus /3/. Sonstige Randbedingungen des Straßenverkehrs, wie Straßenoberflächen und zulässige Höchstgeschwindigkeiten wurden vor Ort recherchiert. Für das Zwickauer Stadtgebiet wurden die in Tabelle 1 des Berichtes dargestellten Straßen betrachtet, wobei in Straßen mit DTV > 8.219 KFZ/d, die kartierungspflichtig sind, und Straßen mit DTV < 8.219 KFZ/d, die zusätzlich zu kartieren sind, unterschieden wurde.

Für die Ermittlung der die Schallausbreitung beeinflussenden Parameter, insbesondere der sog. „quellennahen Bebauung“ wurden Recherchen vor Ort vorgenommen. Die die Schallausbreitung beeinflussenden Parameter der Gebäude, wie Abmessungen, Höhen und Reflexionseigenschaften sind im Rechenmodell integriert. Zur Erstellung eines digitalen Höhenmodells wurden Daten seitens der Stadt Zwickau bereitgestellt. Diese Dateien sind ebenfalls im Rechenmodell integriert. Die vorgegebenen Projekt-Daten enthielten außerdem Angaben zur Anzahl von Einwohnern der betrachteten Gebäude, die entsprechend den datenschutzrechtlichen Vorschriften in die Projektdatei integriert wurden.

Nach der Modellierung der die Schallausbreitung beeinflussenden topografischen und baulichen Gegebenheiten erfolgte die Modellierung der Schallquellen. Für die Beurteilung der Verkehrslärmsituationen wurden Modellierungen von Straßen gemäß BUB (Berechnungsmethode für den Umgebungslärm von bodennahen Quellen) vorgenommen. Seitens der Stadt Zwickau wurden Verkehrszahlen zur Verfügung gestellt.

Nach der Modellierung der die Schallausbreitung beeinflussenden topografischen und baulichen Gegebenheiten, der Immissionsbereiche und der Schallquellen (Straßen mit jeweiliger Parameterbelegungen) erfolgten Berechnungen des Straßen-Verkehrslärms.

Die Berechnungen der Schallausbreitung sowie letztendlich der Beurteilungspegel erfolgten mittels detaillierter Prognose. Es wurden Rasterlärmkarten generiert, die Pegel-Rasterwerte in 4 m relativer Höhe mit einem Rasterabstand von 10 m für die Lärmindizes L_{Night} und L_{DEN} aufweisen. In den Rasterlärmkarten der Beurteilungspegel sind die Überschreitungen für $L_{DEN} = 65$ dB bzw. $L_{Night} = 55$ dB (Auslöseschwellen für die Lärmaktionsplanung) dargestellt.

Als Hauptkonfliktbereiche wurden die Gebiete an der B93 innerhalb des Stadtgebietes (insbesondere Bereiche Talstraße und Uhdestraße) mit Überschreitungen der Auslöseschwellen für L_{DEN} bzw. L_{Night} bis 10 dB, weiterhin Gebiete an der Kolpingstraße mit Überschreitungen der Auslöseschwellen für L_{DEN} bzw. L_{Night} bis 7 dB, Gebiete an der Crimmitschauer Straße (B175) mit Überschreitungen der Auslöseschwellen für L_{DEN} bzw. L_{Night} bis 10 dB, Gebiete an der Werdauer Straße (B175) mit Überschreitungen der Auslöseschwellen für L_{DEN} bzw. L_{Night} bis 9 dB, Gebiete an der Marienthaler Straße mit Überschreitungen der Auslöseschwellen für L_{DEN} bzw. L_{Night} bis 9 dB, Gebiete an der Leipziger Straße mit Überschreitungen der Auslöseschwellen für L_{DEN} bzw. L_{Night} bis 6 dB, Gebiete an der Humboldtstraße mit Überschreitungen der Auslöseschwellen für L_{DEN} bzw. L_{Night} bis 9 dB, Gebiete an der Breithauptstraße mit Überschreitungen der Auslöseschwellen für L_{DEN} bzw. L_{Night} bis 7 dB, Gebiete an der Lengenfelder Straße mit Überschreitungen der Auslöseschwellen für L_{DEN} bzw. L_{Night} bis 8 dB, Gebiete an der Inneren Zwickauer Straße mit Überschreitungen der Auslöseschwellen für L_{DEN} bzw. L_{Night} bis 6 dB, Gebiete an der Äußeren Dresdner Straße (B173) mit Überschreitungen der Auslöseschwellen für L_{DEN} bzw. L_{Night} bis 8 dB, Gebiete an der Wildenfelser Straße mit Überschreitungen der Auslöseschwellen für L_{DEN} bzw. L_{Night} bis 10 dB und schließlich Gebiete an der Reichenbacher Straße (B173) mit Überschreitungen der Auslöseschwellen für L_{DEN} bzw. L_{Night} bis 9 dB festgestellt.

Neben den Werten der Beurteilungspegel für L_{DEN} bzw. L_{Night} wurden jeweils die Anzahl der durch KFZ-Lärm in ihren Wohnungen belasteten Menschen sowie die Anzahl der betroffenen Sondergebäude mit hohem Schutzanspruch (Schulen, Krankenhäuser) gemäß BEB (Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm) angegeben. Außerdem wurde die Gesamtfläche der durch KFZ-Verkehr lärmbelasteten Gebiete, aufgegliedert in L_{DEN} -Werte von 55 dB oder mehr, von 65 dB oder mehr und von 75 dB oder mehr, in tabellarischer Form angegeben. Für beide o.g. Zahlenwerke wurden Vergleichsangaben mit den adäquaten Zahlenwerken aus 2017 erstellt.

Schließlich wurde eine sog. „Hot-Spot-Analyse“ durchgeführt, die neben den o.g. Gebieten der Überschreitungen der Auslöseschwellen für die Lärmaktionsplanung auch die Anzahl der betroffenen Anwohner berücksichtigt. In diesem Zusammenhang wurden Lärmkennziffern nach Bönninghausen/Popp ermittelt und grafisch in Form von Rasterlärmkarten dargestellt.

Dirk Grundke, Bearbeiter

Zwickau, im Februar 2023

Kurzzeichenverzeichnis

<i>Kurzzeichen</i>	<i>Einheit</i>	<i>Bedeutung</i>
Abb.		Abbildung
B		Bundes-Straße
BAB		Bundes-Autobahn
BZR		Beurteilungszeitraum
DTV	Kfz/24h	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
DStrO	dB	Pegel-Zuschlag für Fahrbahnoberflächen
LKZ		Lärmkennziffer nach Bönninghausen/Popp
L _{Day}	dB(A)	Day-Beurteilungspegel
L _{Evening}	dB(A)	Evening-Beurteilungspegel
L _{Nacht}	dB(A)	Nacht-Beurteilungspegel gemäß 16. BImSchV
L _{Night}	dB(A)	Night-Beurteilungspegel
L _{DEN}	dB(A)	Day-Evening-Night-Beurteilungspegel
L _{m,E}	dB(A)	Emissionspegel gemäß BUB
L _{Tag}	dB(A)	Tag-Beurteilungspegel gemäß 16. BImSchV
M	Kfz/h	Verkehrsstärke
NuGe		Nutzungsgebiet (IMMI-Element)
p	%	Anteil Schwerlast- bzw. Motorradverkehr
S		Staatsstraße
StCN		Straßenelement gemäß BUB/CNOSSOS (IMMI-Element)
SR19		Straßenelement gemäß RLS-19 (IMMI-Element)
TUCN		Tunnelement gemäß BUB/CNOSSOS (IMMI-Element)
TUN19		Tunnelement gemäß RLS-19 (IMMI-Element)
v	km/h	Geschwindigkeit (zulässige)

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1:** Rechenmodell gemäß BUB /16/ (nicht veröffentlicht)
- Anlage 2:** Rechenmodell gemäß RLS-19 /12/ (nicht veröffentlicht)
- Anlage 3:** Übersichtskarte Zwickau mit Kartenausschnitten
- Anlage 4:** Lärmkarten gemäß BUB bzw. Hot-Spot-Analyse
- Anlage 5:** Lärmkarten gemäß RLS-19 bzw. 16. BImSchV (nicht veröffentlicht)
- Anlage 6:** Zahlen der in ihren Wohnungen durch Umgebungslärm belasteten Menschen und Sondergebäude (Schulen, Krankenhäuser) gemäß VBEB bzw. BEB (Vergleich 2017 / 2022) mit Angaben zum Gesundheitsrisiko
- Anlage 7:** Gesamtflächen der lärmbelasteten Gebiete (Vergleich 2017 / 2022)