

Anlage 2

Projekt:
231376

Lärmkartierung Stufe IV
Stadt Marl

Lärmkartierung Straße nach BUB
- 240409 BSI za 231376 -

Stand: 09.04.2024

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) A. Zanolli

Holger Grasy +
Alexander Zanolli GbR
Köln Bocholt Böblingen

Bau- und Raumakustik
Schallimmissionsschutz
Wärme- und
Kondensatfeuchteschutz
Schwingungs- und
Erschütterungsschutz

Altenberger-Dom-Straße 81
D-51467 Bergisch Gladbach

T. +49 (0)2202 9 29 75 80
F. +49 (0)2202 9 29 75 85

info@gz-engineering.de
www.gz-engineering.de

Sparkasse KölnBonn
BLZ 37050198
Kto. 40842163

USt-IdNr. DE239983669

Gesellschafter

Holger Grasy,
Dipl.-Ing.(FH)

Beratender Ingenieur
Ingenieurkammer Bau NRW
Mitgliedsnummer 727 437

Alexander Zanolli,
Dipl.-Ing.(FH)

Beratender Ingenieur
Ingenieurkammer Bau NRW
Mitgliedsnummer 713 387
Staatlich anerkannter
Sachverständiger für
Schall- und Wärmeschutz

Hinweis:

Die Vervielfältigung oder Veröffentlichung dieser Bearbeitung, auch auszugsweise,
bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verfassers.

Inhalt:

	Seite
1. Situation und Aufgabenstellung	3
2. rechtliche Rahmenbedingungen.....	3
3. Berechnungsmodell	5
4. Betrachtete Straßen	6
5. Berechnungsergebnisse.....	6

1. Situation und Aufgabenstellung

Mit dem Gesetz zur Umsetzung der EU-Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm sind Kommunen verpflichtet, eine Lärmaktionsplanung aufzustellen. Derzeit findet die Lärmaktionsplanung in Stufe IV statt.

Die Stadt Marl ist hinsichtlich des Umgebungslärms gemäß Stufe IV der EU-Umgebungslärmrichtlinie durch Straßenverkehr belastet. Die durch das Landesamt für Natur-, Umwelt- und Verbraucherschutz (LANUV) berechneten Rasterlärmkarten sollen auf Plausibilität geprüft werden und in einem zweiten Schritt die Rasterlärmkarten für das Stadtgebiet neu berechnet werden. Die erstellten Karten und die Ermittlung der Belastetenzahlen dienen als Grundlage für die Erstellung des Lärmaktionsplans.

Gegenstand der vorliegenden Bearbeitung ist die Zusammenfassung der Berechnungsgrundlagen.

2. rechtliche Rahmenbedingungen

Die Richtlinie 2002/49/EG über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm (Umgebungslärmrichtlinie) wurde am 25. Juni 2002 vom Europäischen Parlament und dem Rat der Europäischen Union erlassen.

Diese Richtlinie wurde durch die Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) vom 24. Juni 2005 und Erlass über die Verordnung über die Lärmkartierung vom 06. März 2006 (34. BImSchV) in Bundesrecht umgesetzt:

Bundes-Immissionsschutzgesetz:

In den Paragraphen 47 a bis f (Sechster Teil des BImSchG) sind die wesentlichen Inhalte der EG-Umgebungslärmrichtlinie übernommen.

§ 47a regelt den **Anwendungsbereich**: Lärmarten und zu betrachtende Bereiche

§ 47b definiert **Begriffe**: „Umgebungslärm“, „Ballungsraum“, „Hauptverkehrsstraße“, „Hauptei-senbahnstrecke“, „Großflughafen“

§ 47c macht Vorgaben für die **Lärmkarten**: Termine, Mindestanforderungen, Überprüfung / Überarbeitung, Information und Mitwirkung der Öffentlichkeit, Berichterstattung an EU und Bund.

§ 47d macht Vorgaben für **Lärmaktionspläne**: Termine, Mindestanforderungen, Information und Mitwirkung der Öffentlichkeit, Umsetzung/Durchsetzung der Maßnahmen, Überprüfung / Überarbeitung, Bericht an EU und Bund.

§ 47e legt fest, welche **Behörden** in Deutschland für welche Aufgaben **zuständig** sind. In NRW sind die Städte und Gemeinden für die Kartierung und Aktionsplanung zuständig. Ausnahme: Lärmkartierung und Lärmaktionsplanung an Schienenwegen des Bundes

§ 47f ermächtigt die Bundesregierung **weitere Verordnungen** zur Umsetzung der EG-Umgebungslärmrichtlinie zu erlassen

Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV):

Die Verordnung regelt Details für die Erstellung der Lärmkarten in Deutschland. Außerdem konkretisiert sie einige Begrifflichkeiten. Sie wurde am 28. Mai 2021 geändert.

Berechnungsverfahren für den Umgebungslärm vom 20. November 2018:

Die Berechnungsverfahren für den Umgebungslärm nach § 5 Absatz 1 der Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV) legen die Methoden zur Berechnung der Lärmpegel für die verschiedenen Lärmarten fest. Damit wurde die Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates in deutsches Recht umgesetzt. Diese Berechnungsmethoden sind ab dem 31.12.2018 anzuwenden. So soll in Zukunft ein europaweiter Vergleich der Lärmbelastungen möglich sein.

Die Berechnungsverfahren für den Umgebungslärm unterteilen sich wie folgt:

- **Berechnungsmethode für den Umgebungslärm von bodennahen Quellen (Straßen, Schienenwege, Industrie und Gewerbe) (BUB)**
- Berechnungsmethode für den Umgebungslärm von Flugplätzen (BUF)
- **Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm (BEB)**
- **Datenbank für die Berechnungsmethode für den Umgebungslärm von bodennahen Quellen (Straßen, Schienenwege, Industrie und Gewerbe) (BUB-D)**
- Datenbank für die Berechnungsmethode für den Umgebungslärm von Flugplätzen (BUF-D)
- Veröffentlichung Berechnungsverfahren Umgebungslärm Bundesanzeiger AT vom 28.12.2018

Zugleich wurden die vorläufigen Berechnungsverfahren für Umgebungslärm (VBUS, VBUSch, VBUI, VBUF, VBEB) aufgehoben.

LAI-Hinweise zur Lärmaktionsplanung:

Die LAI-Hinweise konkretisieren, wie, in welchem Umfang und auf welche Art und Weise die Lärmaktionsplanung durchgeführt wird, was dabei zu berücksichtigen ist, welche anderen Behörden zu beteiligen sind und wie die Öffentlichkeit aktiv eingebunden werden kann. Am 19.09.2022 ist die 3. Aktualisierung der LAI-Hinweise erschienen.

3. Berechnungsmodell

Als Grundlage für die Lärmkartierung wurde ein digitales Geländemodell, basierend auf dem DGM1 erstellt. Die Daten werden durch das Geoportal NRW (opengeodata.nrw.de) zur Verfügung gestellt:

Digitales Geländemodell DGM1

Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0

www.govdata.de/dl-de/by-2-0

Bereitsteller: Land NRW (2020-11)

Die Gebäude wurden dem Datensatz des LANUV entnommen, da dieser Datensatz auch die Anzahl der Bewohner je Gebäude enthält, um die Belastetenzahlen zu ermitteln.

Weiter wurden die Lärmschutzwände aus dem Datensatz des LANUV importiert. Gebäude und Lärmschutzwände wurden auf das berechnete digitale Geländemodell gesetzt.

Die zu kartierenden Straßen wurden händisch in das Berechnungsmodell eingearbeitet. Um die Lage der Emissionslinien nach BUB zu digitalisieren, wurden digitale Orthofotos des Geoportal NRW herangezogen. Entsprechend BUB ist die Emissionslinie bei mehrspurigen Straßen (in der Mitte) der äußeren Fahrbahn zu modellieren. Als Eingangsdaten wurden die durchschnittlichen täglichen Verkehrsaufkommen (DTV bzw. ADT), die durch die Stadt Marl zur Verfügung gestellt wurden, verwendet.

Die Verteilung der Verkehrsmengen auf die Zeitbereiche „day“, „evening“ und „night“ sowie die zugehörigen Lkw-Anteile wurden entsprechend den LAI-Hinweisen vorgenommen.

Das Programm zur Berechnung der Schallausbreitung „SoundPLANnoise“ wurde so eingestellt, dass eine Berechnung gemäß den Vorgaben der BUB bzw. BEB erfolgt. Die Berechnungen der Beurteilungspegel L_{den} und L_n in „SoundPLANnoise“ werden mittels einer sogenannten „Gebäude-lärmkarte“ zur Ermittlung der Belastetenzahlen durchgeführt. Hierbei werden an jeder markierten Gebäudefassade Immissionspunkte nach den Vorgaben der BEB gesetzt. Reflexionen an der eigenen Fassade werden nach BEB nicht berücksichtigt. Die Berechnungshöhe der Immissionsorte beträgt nach BEB generell 4 m über dem Gelände. Zur Visualisierung der Schallausbreitung wurden Rasterlärmkarten mit einem Berechnungsraster von 10 m in einer Berechnungshöhe von 4 m berechnet.

4. Betrachtete Straßen

Im Rahmen der Stufe IV der EU-Umgebungslärmrichtlinie sind Straßen mit einem jährlichen Verkehrsaufkommen von mehr als 3 Millionen Fahrzeugen zu kartieren. Dies entspricht einer durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke von ca. 8220 Kfz/24h. Sogenannte Lückenschlüsse wurden ebenfalls berücksichtigt. Darüber hinaus wurden in einem zweiten Schritt zusätzliche Straßen nach Angaben der Stadt Marl mit in die Berechnungen aufgenommen. Es wurden getrennte Berechnungen für beide Varianten durchgeführt:

- kartierungspflichtig entsprechend EU-Umgebungslärmrichtlinie und
- kartierungspflichtig entsprechend EU-Umgebungslärmrichtlinie plus optionale Straßen entsprechend Vorgaben der Stadt Marl

5. Berechnungsergebnisse

Die Berechnungen wurden nach den Vorgaben der BUB bzw. BEB durchgeführt. Nachfolgend werden einige Begriffsdefinitionen bzw. Berechnungsformeln kurz erläutert:

24-Stunden-Pegel L_{den}

Der 24-Stunden Zeitbereich umfasst die drei Zeitbereiche „day“, „evening“ und „night“. Es wird für jeden der drei Zeitbereiche ein Beurteilungspegel pro Immissionspunkt berechnet. Der Zeitbereich „evening“ erhält anschließend einen Zuschlag von +5 dB; der Zeitbereich „night“ einen Zuschlag von +10 dB. In Abhängigkeit der Einwirkdauer („day“ 12 Stunden, „evening“ 4 Stunden, „night“ 8 Stunden) wird der energetische Mittelwert L_{den} berechnet:

$$L_{den} = 10 * LOG \frac{1}{24} * \left(12 * 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 * 10^{\frac{L_{evening} + 5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_{night} + 10}{10}} \right)$$

Night-Pegel L_n

Der „Night-Pegel“ umfasst die 8 Nachtstunden und wird ohne Zuschlag in den Lärmkarten dargestellt.

Belastetenzahlen nach BEB

Gemäß der Berechnungsmethode der BEB werden die Belastetenzahlen ermittelt. Hierfür werden an jedem zu betrachtenden Gebäude Immissionsaufpunkte in einer Höhe von 4 m gesetzt. Die Verteilung der Immissionsaufpunkte ist in der BEB wie folgt geregelt:

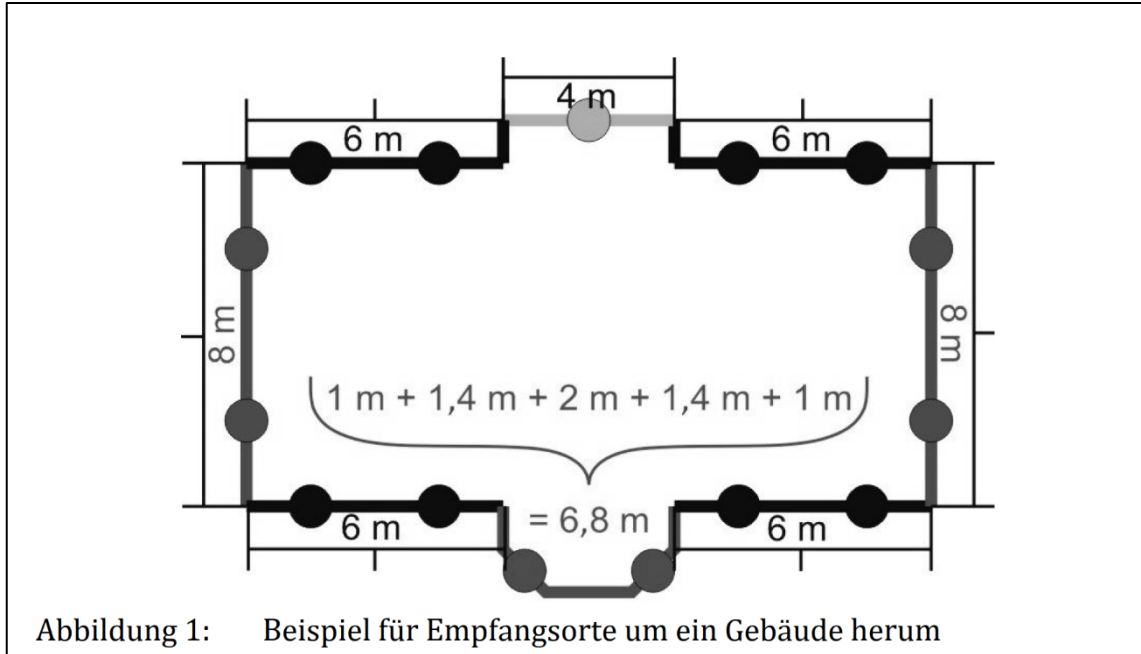


Abbildung 1: Beispiel für Empfangsorte um ein Gebäude herum

Bild 1: Ausschnitt aus BEB

Die Anzahl der Einwohner des Gebäudes wird gleichmäßig auf die gesetzten Immissionsorte verteilt. Hierbei ist es irrelevant ob es sich um ein vielgeschossiges Gebäude oder um einen Bungalow handelt. Auch wird nicht berücksichtigt, ob im Bereich eines gesetzten Immissionsortes ein Fenster oder ein schutzbedürftiger Raum hinter einem Fenster liegt.

Hotspotkarten

Die Hotspotkarten enthalten die grafische Darstellung der Bereiche, in denen -statistisch gesehen- Personen wohnen, die einem Pegel ausgesetzt sind, der über dem Auslösewert ($L_{den} > 70 \text{ dB(A)}$ und / oder $L_n > 60 \text{ dB(A)}$) liegt. Die Berechnung der Hotspotkarten basiert auf den Ergebnissen der Gebäudelärmkarten. Somit werden die nach BEB ermittelten Belastetenzahlen für die Berechnung verwendet.

Wenn beispielsweise wie im obigen Auszug aus der BEB 15 Immissionspunkte vorhanden sind und diesem Gebäude 5 Einwohner zugeordnet werden, dann werden jedem Immissionspunkt $5/15 = 1/3 \approx 0,333$ Einwohner zugeordnet. Würden im obigen Beispiel nun die beiden Immissionspunkte an der linken Fassade über dem Auslösewert von 70 dB(A) liegen und die übrigen Immissionspunkte unterhalb von 70 dB(A) , so ergäben sich rein statistisch für dieses Gebäude $2 * 0,333$ Einwohner in der Belastetengruppe oberhalb des Auslösewertes von 70 dB(A) .

Hinweis:

Durch das „Median-Verfahren“ werden Bewohner, die bisher nach der Methode der Gleichverteilung einem leiseren Fassadenpunkt der Rückseite des Gebäudes zugewiesen wurden, nunmehr der lauterer Vorderseite zugeordnet. Dadurch kann es zu einer Verschiebung der Belastetenzahlen kommen und es werden durch das „Median-Verfahren“ mehr belastete Menschen in den zu kartierenden Pegelklassen ausgewiesen.

Bei der Berechnung der Hotspotkarte wird das gesamte Rechengebiet nun in ein Raster von $10 \text{ m} \times 10 \text{ m}$ zerlegt. Anschließend erfolgt eine Auswertung auf Basis der zuvor berechneten Gebäudelärmkarte wie viele Einwohner im Umkreis von 100 m durch Lärm betroffen sind (über dem Auslösewert liegen). Anschließend wird das Ergebnis dann auf km^2 normiert. Für das obige Beispiel würde dies bedeuten (ohne Median-Verfahren), sofern es das einzige Gebäude im weiteren Umkreis ist, das Immissionsaufpunkte mit mehr als 70 dB(A) aufweist, dass $0,666$ Bewohner im Umkreis von 100 m liegen. Normiert auf km^2 ergäbe dies ca. 21 Bewohner pro Quadratkilometer.

grasy + zanolli engineering



A. Zanolli