



Lärmaktionsplan – Stufe 2

zur Umsetzung der EU-Umgebungslärmrichtlinie



für die Stadt

Nordhausen / Thüringen

Gutachten Nr. 27312

Chemnitz, 10.10.2013





Auftrag:	Erarbeitung eines Lärmaktionsplanes (Stufe 2) zur Umsetzung der EU-Umgebungslärmrichtlinie auf Grundlage der Lärmkartierung von Hauptverkehrsstraßen für die Stadt Nordhausen/Thüringen
Auftraggeber:	Stadtverwaltung Nordhausen Markt 1 99734 Nordhausen
Auftragnehmer:	Ingenieurbüro für Lärmschutz Förster & Wolgast Inh.: Dipl.-Ing. Lothar Förster Bayreuther Straße 12 09130 Chemnitz <i>akkreditierte Messstelle nach §§ 26, 28 BImSchG im gesamten Bundesgebiet</i> <i>Tel.: 0371 / 40 40 501 Fax: 0371 / 40 40 620</i>
Gutachten Nr.:	27312
erstellt am:	10.10.2013
Umfang:	43 Blätter mit 13 Tabellen und 1 Abbildung 4 Raster-Lärmkarten Straßenverkehr (ANLAGE 1) 2 Raster-Lärmkarten Schienenverkehr (ANLAGE 2)
Anzahl der Ausfertigungen:	2 für den Auftraggeber 1 für den Auftragnehmer
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. J. Wolgast



Gliederung

	Blatt
1. Aufgabenstellung	4
2. Grundlagen der Lärmaktionsplanung	6
2.1. Rechtliche Grundlagen	6
2.2. Inhalte des Lärmaktionsplanes	7
2.3. Schalltechnische Grundlagen	9
2.4. Auslöse- und Zielwerte	11
3. Beschreibung des Untersuchungsgebietes	12
4. Analyse der Lärm- und Konfliktsituation	14
4.1. Ergebnisse der Lärmkartierung	14
4.1.1. Hauptlärmquellen	14
4.1.2. Betroffenheiten	16
4.1.3. Lärmkennziffer	17
4.1.4. Konfliktpotential	18
4.2. Bereits realisierte Baumaßnahmen und vorhandene Planungen	20
5. Lärmaktionsplanung	23
5.1. Ansätze für Lärmminderungsmaßnahmen	23
5.2. Berechnungen der Verkehrslärm-Immissionen	25
5.2.1. Emissionspegel Hauptverkehrsstraßen	25
5.2.2. Emissionspegel Schienenwege	33
5.2.3. Mittelungspegel	35
5.3. Ergebnisse der Lärmberechnungen	36
5.3.1. Straßenverkehr	36
5.3.2. Schienenverkehr	38
6. Maßnahmenkatalog	39
7. Zusammenfassung und Ausblick	40
8. Quellenverzeichnis	42

ANLAGEN

ANLAGE 1: Raster-Lärmkarten Straßenverkehr 2012 und 2025

ANLAGE 2: Raster-Lärmkarten Schienenverkehr 2025

ANLAGE 3: Pegel-Differenzkarten (Konfliktpläne)



1. Aufgabenstellung

Die EU-Umgebungslärmrichtlinie /2/ verfolgt das Ziel einer europaweiten einheitlichen Bestandsaufnahme von Umgebungslärm in Form von strategischen Lärmkarten. Auf dieser Grundlage sollen in einem weiteren darauffolgenden Schritt Lärmaktionspläne für die Städte und Gemeinden aufgestellt werden, die der Verhinderung, Vorbeugung oder Minderung schädlicher Auswirkungen von Umgebungslärm dienen.

Die Erarbeitung der strategischen Lärmkarten erfolgt stufenweise bis zum 30. Juni 2012. Die sich jeweils daran anschließende Lärmaktionsplanung soll bis zum 18. Juli 2013 abgeschlossen sein (s. Tabelle 1).

Mit dem „Gesetz zur Umsetzung der EU-Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm“ /3/, der Anpassung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (§§ 47a-f) /1/ an die Anforderungen der EU, der Einführung der 34. BImSchV (Verordnung über die Lärmkartierung) /4/ und der Erarbeitung vorläufiger Berechnungsmethoden für die einzelnen Lärmquellenarten wurden die Voraussetzungen für die Anwendung nach deutschem Recht geschaffen.

Im Freistaat Thüringen erfolgte die Lärmkartierung für die Stufe 2 zentral durch die Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (TLUG) Jena. Die Kartierungsergebnisse wurden den Kommunen für eine mögliche Lärmaktionsplanung zur Verfügung gestellt.

Für die Stadt Nordhausen mit einer Einwohnerzahl von ca. 42.000 wurden 2007 in der Stufe 1 die Hauptverkehrsstraßen mit einer Belegung von > 6 Mio. Fahrzeugen / Jahr kartiert. Betroffen davon waren die Bundesstraßen B 4, B 243 und die Landesstraße L 3080. Der Lärmkartierung in der Stufe 1 lagen die Verkehrsmengenkarten der von der Straßenverkehrszählung (SVZ) 2005 hochgerechneten bestandsorientierenden Verkehrsprognose 2006 zugrunde. Die Bundesautobahn A 38 wurde bei den Untersuchungen ebenfalls berücksichtigt, obwohl deren Verkehrsaufkommen seinerzeit weit unter 6 Mio. Fahrzeugen / Jahr lag. Mit der durchgehenden Befahrbarkeit nach Fertigstellung der letzten Bauabschnitte steigt das Verkehrsaufkommen auf der A 38 stetig an.

Gegenstand der vorliegenden Untersuchungen ist die Aufstellung eines Lärmaktionsplanes für die Stadt Nordhausen für die mit der Lärmkartierung erfasste Geräuschquellenart „Straßenverkehr“ der Stufe 2. Zusätzlich werden prognostische Aussagen zur Geräuschquellenart „Schienenverkehr“ (Eisenbahnstrecken der DB AG) getroffen, für die jedoch noch keine Kartierungsergebnisse vom Eisenbahnbundesamt (EBA) vorliegen.

Der Lärmaktionsplan soll künftig entsprechend den aktuellen Erfordernissen kontinuierlich weiterentwickelt werden, auch unter Berücksichtigung ggf. anderer Lärmquellenarten.



Zu diesem Zweck haben die vorliegenden schalltechnischen Untersuchungen folgende spezielle Aufgabenstellung zu erfüllen:

1. Auswertung der Kartierungsergebnisse 2012 für die Bundesautobahn A 38, die Bundesstraßen B 4 und B 243, die Landesstraßen L 1038 und L 3080 sowie die Gemeindestraßen Bahnhofstraße, Bochumer Straße, Kranichstraße, Töpferstraße und Wallrothstraße anhand der Unterlagen von der TLUG Jena.
2. Aufzeigen von Lärminderungsmaßnahmen, die zu einer weiteren Reduzierung der Geräuschbelastung durch Straßenverkehrslärm an der Wohnbebauung im Stadtgebiet führen und Festlegung von geeigneten Szenarien für die Berechnungen.
3. Über eine Schall-Ausbreitungsrechnung mit Hilfe eines digitalen akustischen Berechnungsmodells sind die Geräuschimmissionen (Mittelungspegel) der Lärmindizes L_{Day} , L_{Evening} und L_{Night} und des Lärmindex L_{DEN} an den Wohngebäuden in der Nachbarschaft der Hauptverkehrsstraßen zu ermitteln.
4. Mit den ermittelten Ergebnissen ist unter Anwendung des § 47d des Bundesimmissionsschutzgesetzes /1/ der Lärmaktionsplan für das Stadtgebiet von Nordhausen fortzuschreiben, und der Maßnahmenkatalog für zeitlich gestaffelte Lärminderungsmaßnahmen zu überarbeiten.



2. Grundlagen der Lärmaktionsplanung

2.1. Rechtliche Grundlagen

Mit dem „Gesetz zur Umsetzung der EU-Richtlinie /3/ über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm“ wurde bereits im Juni 2005 das Bundesimmissionsschutzgesetz /1/ grundlegend im Sinne der Anwendung der EU-Umgebungslärmrichtlinie (2002/49/EG) /2/ geändert. In einem neuen Sechsten Teil „Lärminderungsplanung“ mit den §§ 47a-f wird die Erstellung der Lärmkarten und Lärmaktionspläne neu geregelt. Die Anforderungen für die Erarbeitung strategischer Lärmkarten sind dabei im § 47c enthalten.

Rechtsgrundlage für die Ermittlung der Lärmindizes L_{Day} (Tageszeit), $L_{Evening}$ (Abendzeit) und L_{Night} (Nachtzeit) sowie des L_{DEN} (Tag-Abend-Nacht-Lärmindex) und ist die 34. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Lärmkartierung - 34. BImSchV) /4/. Die 34. BImSchV gilt für die Kartierung von Umgebungslärm nach der EG-Umgebungslärmrichtlinie und konkretisiert die Anforderungen an Lärmkarten nach § 47c des Bundes-Immissionsschutzgesetzes.

Als Grundlage für die Berechnung des Umgebungslärms an Straßen wurde die „Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen (VBUS)“ /5/ eingeführt. Sie ist angelehnt an die „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ (RLS-90) /15/ und wurde an die Erfordernisse der Richtlinie 2002/49/EG angepasst. Die VBUS ist bis zur Einführung eines harmonisierten Berechnungsverfahrens gemäß Art. 5 Abs. 1 Satz 2 der Richtlinie 2002/49/EG anzuwenden. Sie gilt aber nicht für Schallberechnungen beim Neubau und der wesentlichen Änderung von Straßen nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (vgl. Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV /14/). Gleiches gilt für die VBUSCH „Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Schienenwegen“ /6/, die angelehnt an die Schall 03 /17/ für die Berechnung der Eisenbahnstrecken herangezogen werden muss.

Zur Ermittlung der Anzahl lärmbelasteter Einwohner und Flächen sowie der Anzahl lärmbelasteter Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser wurde die „Vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm (VBEB)“ /8/ eingeführt. Die Berechnungsmethode ist angelehnt an den Entwurf der VDI 3722, Blatt 2 /9/, unter Berücksichtigung der Erfordernisse der 34. BImSchV sowie der Anhänge I, IV und VI der Richtlinie 2002/49/EG.

Nach der 34. BImSchV sind Werte, bei deren Überschreitung Lärmschutzmaßnahmen in Erwägung gezogen werden, grafisch darzustellen.

Im Freistaat Thüringen wurde die Erarbeitung von Lärmkarten zentral durch die TLUG Jena durchgeführt. Im Gegensatz dazu sind für die Aufstellung von Lärmaktionsplänen nach dem Gesetz zur Umsetzung der EG-Richtlinie die Gemeinden zuständig. Für die Mitteilung der Ergebnisse an das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit ist wiederum die TLUG verantwortlich.

Bisher sind von der EU-Kommission keine Auslöse- und Zielwerte festgelegt worden, die als Voraussetzung für eine folgende Lärmaktionsplanung dienen. Eine zentrale Vorgabe für derartige



Werte als Erlass oder Verordnung wird es nach dem gegenwärtigen Erkenntnisstand in absehbarer Zeit nicht geben. Es wird lediglich die Verwendung gesundheitsrelevanter Werte nach dem Sondergutachten des Sachverständigenrates für Umweltfragen „Umwelt und Gesundheit, Risiken richtig einschätzen“ /14/ empfohlen, die dort folgendermaßen definiert sind:

- als Nahziele mit 65/55 dB(A) tags/nachts
- als mittelfristige Ziele mit 62/52 dB(A) tags/nachts
- als langfristige Ziele mit 55/45 dB(A) tags/nachts

Die Umsetzung der EU-Umgebungslärmrichtlinie in Deutschland erfolgt für die Lärmkartierung und die Lärmaktionsplanung in 2 Stufen:

Tabelle 1: Fristen in Deutschland zur Umsetzung der EU-Umgebungslärmrichtlinie

	Lärmkartierung	Lärmaktionsplanung
Ballungsräume		
> 250.000 Einwohner (Stufe 1)	30.06.2007	18.07.2008
> 100.000 Einwohner (Stufe 2)	30.06.2012	18.07.2013
Hauptverkehrsstraßen		
> 6 Mio Fahrzeuge / Jahr (Stufe 1)	30.06.2007	18.07.2008
> 3 Mio Fahrzeuge / Jahr (Stufe 2)	30.06.2012	18.07.2013
Haupteisenbahnstrecken		
> 60.000 Züge / Jahr (Stufe 1)	30.06.2007	18.07.2008
> 30.000 Züge / Jahr (Stufe 2)	30.06.2012	18.07.2013
Großflughäfen		
> 50.000 Bewegungen / Jahr	30.06.2007	18.07.2008

Für Nordhausen gelten ebenfalls die in der Tabelle 1 blau markierten Belegungen der Hauptverkehrsstraßen und Haupteisenbahnstrecken.

2.2. Inhalte des Lärmaktionsplanes

Nach § 47d Absatz 1 BImSchG müssen sich grundsätzlich alle Gemeinden, in denen nach der Lärmkartierung Geräuschimmissionen auf bewohnte Gebiete einwirken, mit der Lärmaktionsplanung auseinandersetzen. Dennoch wird den Gemeinden ein relativ großer Gestaltungsspielraum eingeräumt, in welchem Umfang oder ob überhaupt eine Lärmaktionsplanung durchgeführt wird.

Deshalb ist zunächst auf Grundlage der erstellten Lärmkarten eine Analyse der Lärm- und Konfliktsituation im Gemeindegebiet erforderlich. Anhand der Betroffenheiten (Pegelhöhe, Anzahl betroffener Einwohner, Gebietsnutzung) wird dann im Rat entschieden, ob die Aufstellung eines Lärmaktionsplanes sinnvoll ist oder nicht.



Bei der Aufstellung eines Lärmaktionsplanes müssen Zielsetzungen formuliert werden, die mit den Lärminderungsmaßnahmen erreicht werden sollen. Es ist besonders wichtig, bei der Definition von Zielsetzungen und auch von Lärminderungsmaßnahmen realitätsnah zu bleiben. Maßnahmen, deren Realisierung wenig oder keine Aussicht auf Erfolg haben, sollten nicht Bestandteil des Lärmaktionsplanes werden.

Die Lärmaktionsplanung beginnt mit einer Analyse bereits durchgeführter Lärminderungsmaßnahmen und vorhandener Planungen. Auf dieser Grundlage und weiterer Lärminderungsansätze wird ein Maßnahmenkatalog erarbeitet, der anhand von kurz-, mittel- und langfristigen Maßnahmen das Lärminderungspotential der Gemeinde beschreibt. Die Öffentlichkeit ist bei der Erstellung des Lärmaktionsplanes in geeigneter Weise mit einzubeziehen.

Die Lärminderungsmaßnahmen lassen sich in 2 Gruppen einteilen, zu denen im Wesentlichen gehören:

- a) Maßnahmen an der Quelle (emissionsseitig)
 - Austausch von Straßenoberflächen
 - Lärmschutzwände und -wälle
 - Erhaltungsarbeiten an der Fahrbahn (Beseitigung von Oberflächenschäden)
 - Verkehrsverlagerungen
 - Verkehrsbeschränkungen (z.B. Lkw-Fahrverbote)
 - Geschwindigkeitsreduzierungen
 - Verstetigung des Verkehrsflusses (z.B. Grüne Welle)

- b) Maßnahmen am Ziel (immissionsseitig)
 - lärmschutzgerechte Bauleitplanung
 - Schließen von Baulücken
 - passive Schallschutzmaßnahmen (z.B. Schallschutzfenster, Lüfter)
 - Schutz ruhiger Gebiete

Nicht immer kann die Wirkung der Maßnahmen mit den schalltechnischen Berechnungsvorschriften nachgewiesen werden. Dennoch ist die lärmindernde Wirkung für die Betroffenen häufig spürbar. Beispiele dafür sind das Beseitigen von Schlaglöchern und Verbesserungen an Brückenübergängen, die insbesondere auffällige Pegeländerungen (Geräuschspitzen) im Verkehrslärm vermindern.

§ 47d Absatz 6 enthält keine selbstständige Rechtsgrundlage zur Anordnung bestimmter Maßnahmen der Lärmaktionsplanung, sondern nur einen Verweis auf weitere Paragraphen des BImSchG und andere Rechtsvorschriften. So können z.B. straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen nur von den Straßenverkehrsbehörden umgesetzt werden.

Der Lärmaktionsplan sollte im Entwurf mit den beteiligten Behörden und TÖB's sowie mit der Öffentlichkeit abgestimmt und den kommunalen Entscheidungsgremien (Stadt- oder Gemeinderat) zur Beschlussfassung vorgelegt werden.



2.3. Schalltechnische Grundlagen

Straßenverkehr

Der Mittelungspegel von Straßenverkehrsräuschen wird nach der VBUS definiert als der A-bewertete äquivalente Dauerschallpegel gemäß ISO 1996-2 /7/ über einen Mittelungszeitraum von 1 Jahr. Er wird für folgende Lärmindizes berechnet:

- Tag (L_{Day}) in der Zeit von 6.00 bis 18.00 Uhr
- Abend (L_{Evening}) in der Zeit von 18.00 bis 22.00 Uhr
- Nacht (L_{Night}) in der Zeit von 22.00 bis 6.00 Uhr

Daraus wird für die gesamten 24 h eines Tages ein Tag-Abend-Nacht-Index (Day-Evening-Night) L_{DEN} nach der Beziehung

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

berechnet, in dem die Teilbeurteilungszeiten mit unterschiedlichen Faktoren entsprechend dem Ruhebedürfnis der Menschen gewichtet werden.

Zur Berechnung des Emissionspegels einer mehrstreifigen Straße werden Linienschallquellen in 0,5 m Höhe über den beiden äußeren Fahrstreifen angenommen. Es wird ein leichter Wind, etwa 3 m/s, zum Immissionsort hin und Temperaturinversion, die beide die Schallausbreitung fördern, zugrunde gelegt. Der maßgebende Wert für den Schall am Immissionsort ist der Mittelungspegel.

Der Mittelungspegel wird nach Pkt. 3.3 der VBUS für annähernd gerade Teilstücke berechnet, die auf ihrer gesamten Länge konstante Emissionen und unveränderte Ausbreitungsbedingungen aufweisen.

In die Berechnungen des Mittelungspegels, die getrennt für den Tag (6.00 bis 18.00 Uhr), den Abend (18.00 bis 22.00 Uhr) und für die Nacht (22.00 bis 6.00 Uhr) erfolgen, gehen ein:

- die maßgebende Verkehrsstärke für den Tag M_{Day} , für den Abend M_{Evening} und für die Nacht M_{Night} , ermittelt aus der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV)
- der Lkw-Anteil für den Tag p_{Day} , für den Abend p_{Evening} und die Nacht p_{Night}
- die Geschwindigkeiten für Pkw v_{Pkw} und Lkw v_{Lkw}
- die Steigung bzw. das Gefälle g der Straße
- ein Korrekturwert für unterschiedliche Straßenoberflächen D_{StrO}
- die Anteile aus der Einfachreflexion der Schallquelle an Stützmauern, Hausfassaden oder anderen Flächen (Spiegelschallquellen)

Weiterhin werden folgende Pegeländerungen in Ansatz gebracht:

- zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption
- zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung
- meteorologische Korrektur in Abhängigkeit von der Beurteilungszeit



- durch topographische Gegebenheiten und bauliche Maßnahmen (Mehrfachreflexionen, z.B. zwischen beidseitig angeordneten Schallschutzwänden, und Abschirmungen)

Die maßgebenden Verkehrsstärken M_{Day} , M_{Evening} und M_{Night} , d.h. die Aufteilung des DTV auf Tages-, Abend- und Nachtstunden, sowie die Lkw-Anteile p_{Day} , p_{Evening} und p_{Night} , das sind Anteile der Kraftfahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht über 3,5 t an den maßgebenden Verkehrsstärken, werden bevorzugt projektbezogen ermittelt. Liegen keine projektbezogenen Untersuchungsergebnisse vor, so werden ersatzweise die Werte nach Tabelle 2 der VBUS verwendet.

Als Geschwindigkeit werden richtliniengemäß die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten angesetzt, für Pkw jedoch mindestens 30 km/h und höchstens 130 km/h und für Lkw mindestens 30 km/h und höchstens 80 km/h.

Die Steigung bzw. das Gefälle g werden gemäß Pkt. 3.5.4. der VBUS durch einen Zuschlag berücksichtigt, der von der Längsneigung der Straße abhängt. Steigungen und Gefälle $\leq 5\%$ bleiben dabei unberücksichtigt.

Der Korrekturwert für die Bauweise der Straßenoberfläche wird der Tabelle 3 der VBUS entnommen.

Schienenverkehr

Die Berechnung der Emissionen und Immissionen von Schienenverkehrsgeräuschen erfolgt nach der VBUSCH /6/.

Zur Berechnung des Emissionspegels eines Schienenweges werden Linienschallquellen in 0,6 m Höhe (incl. 0,5 m hohes Schotterbett) über Gelände angenommen. Weiter gehen in die Berechnungen nach VBUSCH ein:

- die Fahrzeugarten D_{Fz}
- die Bremsbauarten D_D
- die Zuglängen und -zahlen D_l
- die Geschwindigkeiten D_v
- die Fahrbahnarten D_{Fb}
- die Brücken und Bahnübergänge D_{Br} und $D_{Bü}$

Die Angaben zu Fahrzeugarten, Zugzahlen, Zuglängen und Geschwindigkeiten müssen getrennt für die Beurteilungszeiträume Tag, Abend und Nacht vorliegen.

Die Berechnung der Mittelungspegel nach Punkt 6. der VBUSCH berücksichtigt den Abstand und die Luftabsorption sowie die Boden- und Meteorologiedämpfung.



2.4. Auslöse- und Zielwerte

Mit der Definition von Auslöse- und Zielwerten für die Lärmaktionsplanung wird der Rahmen festgelegt, innerhalb dessen sich Lärminderungsmaßnahmen sinnvoll umsetzen lassen, um die Bevölkerung dauerhaft von Lärm entlasten zu können.

Auslösewerte stellen eine Schwelle dar, bei deren Überschreitung die Aufstellung von Lärmaktionspläne zu prüfen ist. Im Stadtgebiet von Nordhausen sind bis auf die A 38 zahlreiche Abschnitte der Hauptverkehrsstraßen straßennah bebaut, so dass z. T. eine hohe Lärmbelastung vorliegt. Als **Auslösewerte** für die Lärmaktionsplanung wurden deshalb

$$L_{DEN} = 70 \text{ dB(A)} \quad L_{Night} = 60 \text{ dB(A)}$$

festgelegt.

Es ist allgemein anerkannt, dass hohe Pegel, die dauerhaft auf Menschen einwirken, zu gesundheitlichen Auswirkungen und zu außergewöhnlichen Belastungen führen können /14/.

- Gesundheitliche Relevanz:

Menschen sind ganztägig Pegeln von $> 65 \text{ dB(A)}$ ausgesetzt, die zu gesundheitlichen Auswirkungen führen können und

Menschen sind nachts Pegeln von $> 55 \text{ dB(A)}$ ausgesetzt, die zu einer Steigerung des Bluthochdruckrisikos führen können.

- Belästigung:

Menschen sind ganztägig Pegeln von > 55 bis 65 dB(A) ausgesetzt, die zu Belästigungen führen und

Menschen sind nachts Pegeln von > 45 bis 55 dB(A) ausgesetzt, die zu Beeinträchtigung des Nachtschlafes führen können.

Unter Berücksichtigung der Bedingungen im Stadtgebiet Nordhausen und in Anlehnung an /14/ wurden als **Zielwerte**

$$L_{DEN} = 65 \text{ dB(A)} \quad L_{Night} = 55 \text{ dB(A)}$$

festgelegt.

Für die Weiterführung der Lärmaktionsplanung im empfohlenen Rhythmus von 5 Jahren sollten diese Zielwerte einer neuen Bewertung unterzogen und ggf. weiter abgesenkt werden.



3. Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Die Stadt Nordhausen liegt im Norden Thüringens am Südrand des Harzes in einer Entfernung von ca. 15 km nördlich von Sondershausen und ca. 35 km westlich von Sangerhausen. Die Höhenlage des Stadtgebietes liegt zwischen 165 m und 360 m über NN.

Zum Stadtgebiet gehören die Ortsteile:

- im Nordosten Rüdigsdorf und Petersdorf
- im Osten Leimbach und Steigerthal, Stempeda und Rodishain
- im Südosten Bielen
- im Süden Sundhausen und Steinbrücken
- im Westen Hesserode, Herreden und Hochstedt
- im Nordwesten Hörningen

Die Gesamtfläche der Gemarkung Nordhausen beträgt etwa 105,3 km² mit einer Einwohnerzahl von 42.191 (Stand 31.12.2011). Die größte Ausdehnung der Gemarkung beträgt von Nord nach Süd ca. 12,8 km und von Ost nach West ca. 19 km.

Nordhausen selbst verfügt über gute Lebensbedingungen und Wohnqualitäten sowie eine funktionierende Infrastruktur, gute Einkaufsmöglichkeiten und vielfältige Möglichkeiten zur Freizeitgestaltung. Zugleich stellt Nordhausen als größte Stadt im Norden Thüringens eine bedeutende Wirtschaftsregion dar. Auf den zahlreichen Gewerbeflächen im Stadtgebiet haben sich bedeutende Industriezweige etabliert, wodurch die Wirtschaftskraft in den letzten Jahren stark gestiegen ist. Beispiele dafür sind Unternehmen im Bereich Spezialmaschinenbau, Metallver- und -bearbeitung und Schachtbau. Damit bildet Nordhausen einen relativ eigenständigen Arbeitsmarkt mit zahlreichen Arbeitsplätzen, die für die Region des Landkreises enorm wichtig sind.

Nordhausen besitzt über das vorhandene Straßen- und Schienennetz eine gute Verkehrsanbindung in alle Richtungen. In erster Linie ist dabei die Bundesautobahn A 38 Halle - Göttingen zu nennen, die mittlerweile durchgängig befahrbar ist und nach deren Fertigstellung die Region des Landkreises Nordhausen noch besser zu erreichen ist. Die südlich von Nordhausen verlaufende Autobahn ist über die Anschlussstellen Heringen, Nordhausen und Nordhausen-West auf kürzestem Wege über die Ausfallstraßen an das Stadtgebiet angeschlossen. Nicht weniger bedeutend sind die durch das Stadtgebiet führenden bzw. tangierenden Bundesstraßen B 4 und B 243 sowie die Landesstraßen

L 1038 und L 3080, über die neben Fernzielen insbesondere die angrenzenden Landkreise in Nord-Süd-Richtung erreichbar sind.

Nordhausen besitzt eine sehr gute Anbindung an das Schienennetz. Die Eisenbahnlinien bilden hier einen Knotenpunkt mit Umsteigemöglichkeiten in alle Richtungen.

Die bei der Lärmkartierung der Stufe 2 erfassten Hauptverkehrsstraßen mit einem Verkehrsaufkommen von > 3 Mio. Fahrzeugen / Jahr wurden für die Lärmaktionsplanung mit weiteren Straßen bzw. -abschnitten ergänzt, die ein ähnlich hohes Betroffenheitspotential aufweisen (s. Punkt 4.2.1).



Die Bebauung an den Hauptverkehrsstraßen ist in der Gemarkung von Nordhausen sehr unterschiedlich. Im zentralen Stadtgebiet ist die Bebauungsdichte am größten. Die Gebäude stehen häufig in nur kurzer Entfernung vom Fahrbahnrand und weisen die für Innenstädte typische Mehrgeschossigkeit auf. Aber auch an den Radialen im äußeren Stadtgebiet ist über weite Strecken eine dichte bis geschlossene Bebauung vorhanden. Schwerpunkte von konzentrierter Wohnbebauung befinden sich an der

B 4:

- zwischen Darrweg und Verlobungsweg (Mischgebiet)
- östlich der Grimmelallee nach der Brücke der Einheit (Wohngebiet)
- zwischen Heinrich-Zille-Straße und Grimmel (Mischgebiet)
- zwischen Hohensteiner Straße und Gerhart-Hauptmann-Straße (Mischgebiet)
- zwischen Grenztriftweg und Am Hofberg (Wohngebiet)
- in Krimderode nördlich der Rüdigsdorfer Straße (Wohngebiet)

B 243 (vor der Verlegung):

- Nüxeier Straße in der Ortsdurchfahrt Hesserode (Mischgebiet)

L 1038:

- zwischen Hallesche Straße und Töpferstraße (Wohngebiet)

L 3080:

- zwischen Osteröder Landstraße und Straße An der Salza (Wohngebiet)
- zwischen Bochumer Straße und Geseniusstraße (Mischgebiet)
- zwischen Taschenberg und Jacob-Plaut-Straße (Wohngebiet)
- zwischen Taschenberg und Stresemannring (Wohngebiet / Mischgebiet)
- Nordhäuser Straße in der Ortsdurchfahrt Bielen (Mischgebiet)

Die Gemeindestraßen weisen überwiegend auf beiden Seiten straßennahe Bebauung mit Wohngebietscharakter auf.



4. Analyse der Lärm- und Konfliktsituation

4.1. Ergebnisse der Lärmkartierung

Die Lärmkartierung der Stufe 2 im Freistaat Thüringen wurde - wie auch die Stufe 1 - für alle Städte und Gemeinden zentral von der TLUG Jena durchgeführt (vgl. Punkt 1). Bereits im Vorfeld der Lärmkartierung wurden der TLUG Jena seitens der Stadtverwaltung Nordhausen weitere Straßenabschnitte mitgeteilt, deren Kartierung für die Lärmaktionsplanung erforderlich ist.

Die Kartierungsergebnisse wurden den Kommunen in folgendem Umfang bereitgestellt:

- Rechenmodell mit digitalen Vektordaten für Straßen, Gebäude und Schallschirme
- Einwohner im Stadtgebiet hausbezogen
- Verkehrsdaten auf Basis der SVZ 2010
- Ergebnistabellen mit Betroffenheitsstatistiken
- Raster-Lärmkarten für die Hauptverkehrsstraßen

4.1.1. Hauptlärmquellen

Straßenverkehr

Im Stadtgebiet Nordhausen wurden folgende Hauptverkehrsstraßen mit einer täglichen Belastung von > 8.200 Kfz kartiert, die auch Bestandteil der Lärmaktionsplanung sind (s. Abb. 1):

- Bundesautobahn A 38
- Bundesstraßen B 4 und B 243
- Landesstraßen L 1038 und L 3080
- Gemeindestraßen Bahnhofstraße, Bochumer Straße, Kranichstraße, Töpferstraße, Rautenstraße und Wallrothstraße

Auf Grund der Halbierung der Verkehrsmengen der Stufe 2 gegenüber denen der Stufe 1 für die Lärmkartierung sind nunmehr auch Gemeindestraßen Bestandteil der Lärmaktionsplanung.

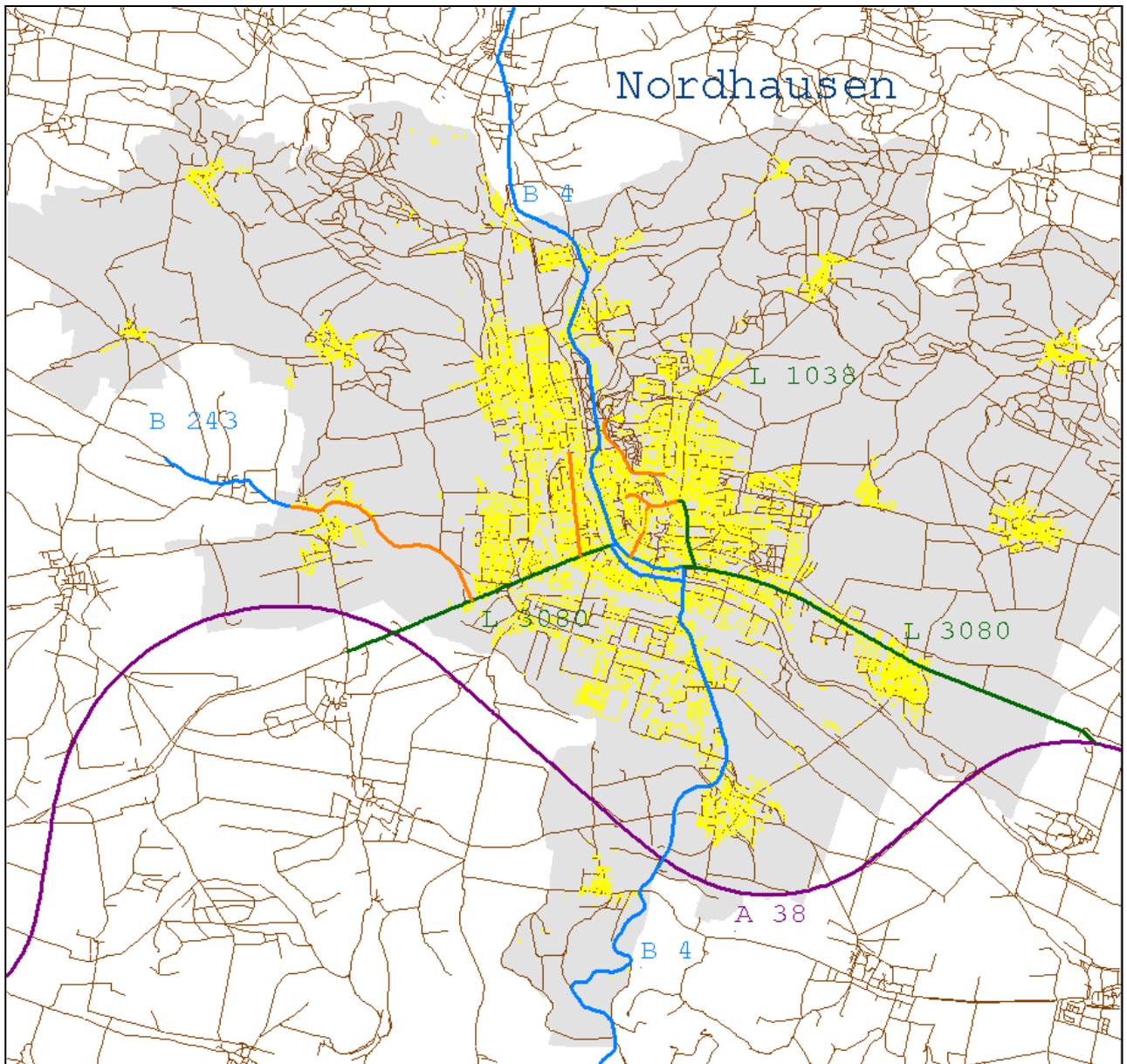


Abb. 1: Kartierungsumfang der Hauptverkehrsstraßen Stufe 2 im Stadtgebiet Nordhausen

Schienerverkehr

Die Kartierung von Haupteisenbahnstrecken ist ebenfalls Bestandteil der strategischen Lärmkartierung nach der EU-Umgebungslärmrichtlinie. Sie betrifft in der Stufe 2 Eisenbahnstrecken mit einer Frequentierung von mehr als 30.000 Züge pro Jahr.

Zuständig für die Kartierung von Haupteisenbahnstrecken in der Bundesrepublik Deutschland ist das Eisenbahnbundesamt (EBA). Gegenwärtig liegen noch keine Kartierungsergebnisse der Haupteisenbahnstrecken der Stufe 2 für Nordhausen vor. Die vorliegenden Untersuchungen zur Lärmaktionsplanung beziehen sich deshalb nur auf den Schienenverkehrslärm im Prognosehorizont 2025.



Das Stadtgebiet von Nordhausen wird von folgenden Haupteisenbahnstrecken der Deutsche Bahn AG auf den Streckenabschnitten 1810 und 6343 frequentiert:

- Kassel -Nordhausen – Sangerhausen – Halle (RE 9)
- Nordhausen – Erfurt (RE 5 und RE 6)
- Nordhausen – Göttingen (RB 57)
- Nordhausen – Sangerhausen – Halle (RB 75)
- Heiligenstadt – Leinefelde – Nordhausen (RB 41)

Des weiteren verkehrt die Harzer Schmalspurbahn zwischen Nordhausen und Wernigerode. Auf Grund der geringen Frequentierung (und nur in der Tageszeit) wird diese Linie nicht Bestandteil des Lärmaktionsplanes.

4.1.2. Betroffenheiten

Für die kartierten Hauptverkehrsstraßen wird in der nachfolgenden Tabelle 2 die geschätzte Anzahl der von Lärm belasteten Einwohner im Stadtgebiet Nordhausen für das Kartierungsjahr 2012 angegeben. Die von der TLUG für die Lärmkartierung verwendeten Verkehrsbelegungen wurden durch aktuelle Zählergebnisse im Stadtgebiet teilweise aktualisiert.

Tabelle 2: Anzahl belasteter Einwohner in den nach der 34. BImSchV für den L_{DEN} und L_{Night} auszuwertenden Pegelklassen im Stadtgebiet Nordhausen (**Kartierungsjahr 2012**)

L_{DEN} in dB(A)	Belastete Einwohner - Straßenverkehrslärm
55 bis 60	1.376
60 bis 65	1.390
65 bis 70	1.187
70 bis 75	411
> 75	0

L_{Night} in dB(A)	Belastete Einwohner - Straßenverkehrslärm
50 bis 55	1.469
55 bis 60	1.140
60 bis 65	367
65 bis 70	2
> 75	0

Bezogen auf die unter Punkt 2.4 festgelegten **Auslösewerte** für die Lärmaktionsplanung von $L_{DEN} = 70$ dB(A) und $L_{Night} = 60$ dB(A) sind insgesamt betroffen:

- für den L_{DEN} : 411 Einwohner (1 % der Gesamt-Einwohnerzahl)
- für den L_{Night} : 369 Einwohner (0,9 % der Gesamt-Einwohnerzahl)



4.1.3. Lärmkennziffer

Eine zweckmäßige Methode zur Bewertung der Lärmsituation der Betroffenen ist die Lärmkennziffer (LKZ) eines jeden Wohngebäudes, für deren Ermittlung es unterschiedliche Methoden gibt. Eine der häufig angewandten LKZ-Methoden berücksichtigt neben der Höhe der Überschreitung des Auslöse- oder Zielwertes auch die Anzahl der betroffenen Anwohner in jedem Wohngebäude.

Demnach errechnet sich der Lästigkeitsindikator als Lärmkennziffer aus dem Produkt von Einwohnerzahl EW und der Differenz von Fassaden-Mittelungspegel L_r und Auslöse- bzw. Zielwert L_{SP} .

$$LKZ = EW * (L_r - L_{SP})$$

Wie im Punkt 2.4 ausgeführt, werden die Auslösewerte $L_{DEN} = 70 \text{ dB(A)}$ und $L_{Night} = 60 \text{ dB(A)}$ bzw. die nach /14/ genannten Zielwerte $L_{DEN} = 65 \text{ dB(A)}$ und $L_{Night} = 55 \text{ dB(A)}$ verwendet.

Die Ergebnisse werden unter Punkt 5.3 genannt.



4.1.4. Konfliktpotential

Obwohl nach Punkt 4.1.2 die Auslösewerte für die Lärmaktionsplanung von $L_{DEN} = 70$ dB(A) und $L_{Night} = 60$ dB(A) nur an verhältnismäßig wenigen Wohngebäuden im Stadtgebiet überschritten werden, ist das Betroffenheitspotential für den Stand der Lärmkartierung 2012 - bezogen auf die Zielwerte der Lärmaktionsplanung - noch recht hoch.

Die folgende Tabelle 3 zeigt die Betroffenheiten bei Überschreitungen der Auslöse- und Zielwerte für den Stand der Lärmkartierung 2012.

Tabelle 3: Auslöse- und Zielwerte für den Stand Lärmkartierung 2012

Straße	Betroffenheiten über den Auslöse- und Zielwerten anhand der Lärmkennziffern für den Stand Lärmkartierung 2012					
	Auslösewerte 70/60 dB(A)			Zielwerte 65/55 dB(A)		
	L_{DEN}	L_{Night}	Summe	L_{DEN}	L_{Night}	Summe
A 38	0	0	0	0	0	0
B 4	130	156	609	329	357	3.017
B 243	1	2	3	74	89	163
L 1038 (Taschenberg)	19	11	28	138	106	692
L 3080	90	14	104	247	186	1.438
Bahnhof-/ Rautenstraße	5	5	3	176	176	781
Bochumer Straße	156	148	304	463	461	3.398
Kranichstraße	0	0	0	45	45	303
Töpferstraße	0	0	0	106	97	210
Wallrothstraße	3	2	5	42	22	120

Von den kartierten Hauptverkehrsstraßen zeigen die Bahnhof-/ Rautenstraße, die Bochumer Straße, die B 4, die L 3080 und die L 1038 (Taschenberg) die höchsten Betroffenheiten.

Die B 4 und die L 3080 verursachen ein hohes Konfliktpotential, da beide Straßen das Stadtgebiet auf langen Strecken durchqueren und zahlreiche Wohngebäude betroffen sind. An der Bahnhof-/ Rautenstraße und an der Bochumer Straße herrscht auf beiden Seiten über weite Strecken hochgeschossige und geschlossene Bebauung vor, so dass hier die Betroffenheiten besonders konzentriert auftreten.



An den Abschnitten der A 38 werden erwartungsgemäß weder die Auslösewerte noch die Zielwerte überschritten, da mit dem Bau der Autobahn bereits Lärmvorsorge durch den Baulastträger getroffen worden ist.

Die Betroffenheiten an der B 243 beschränken sich vor ihrer Verlegung auf die Ortsdurchfahrt Hesserode.

Von den weiteren untersuchten Gemeindestraßen sind nur noch an der Kranichstraße und an der Töpferstraße nennenswerte Betroffenheiten zu verzeichnen.

Nach den Ergebnissen in der Tabelle 3 besteht vordringlicher Handlungsbedarf für Lärmsanierungsmaßnahmen an der B 4, der L 1038 (Taschenberg), der L 3080 und der Bochumer Straße. Die Bahnhof-/ Rautenstraße wurde bereits in den Jahren 2002 bis 2004 u.a. mit Kreisverkehren umgestaltet und saniert, so dass hier im Straßenraum keine weiteren Maßnahmen zur Lärminderung möglich sind.

Ansätze für Lärminderungsmaßnahmen werden unter Punkt 5.1. beschrieben.



4.2. Bereits realisierte Baumaßnahmen und vorhandene Planungen

Die Stadtverwaltung Nordhausen hat in den letzten Jahren umfangreiche Sanierungsmaßnahmen am Straßennetz durchgeführt, von denen nachfolgend hauptsächlich die an den Hauptverkehrsstraßen (Stufe 2) genannt werden:

Tabelle 4: Sanierungsmaßnahmen am Straßennetz von Nordhausen

Datum	Maßnahme
1991	Grundhafter Ausbau der Grimmelallee (B 4), Ersatz der teilweise vorhandenen Kopfsteinpflasteroberfläche durch Asphalt
1996	Ausbau des Knotenpunktes (Hallesche Straße / Im Krug) im Gewerbegebiet vor dem Ortsteil Bielen
1996	Ortsumgehung der B 4 in Sundhausen
1997	Oberflächensanierung der Hallesche Straße (L 3080) Richtung Bielen
2004	Begleitmaßnahmen zur Landesgartenschau, Deckenerneuerung an der Rautenstraße, Bahnhofstraße, Uferstraße und Töpferstraße
2004	Oberflächensanierung der Parkallee Richtung Krimderode (B 4)
2004	Oberflächensanierung der Grimmelallee (B 4)
2007	Ausbau des Darrweges mit 2 Kreisverkehren
2009	Sanierung der Hallesche Straße im Zuge des Baues der A 38
2010	Untertunnelung der Freiherr-vom-Stein-Straße
2011-12	Oberflächensanierung Taschenberg

Bau der BAB A 38

Der Bau der Bundesautobahn A 38 zwischen Göttingen und Halle stellt eine wichtige Transitverbindung von Ost nach West dar. Die an die A 38 angrenzenden Landkreise werden einerseits vom Durchgangsverkehr entlastet und andererseits auf kurzem Wege an das überregionale Straßennetz angeschlossen.

Die A 38 tangiert den südlichen Teil der Gemarkung von Nordhausen, wobei das Stadtgebiet über die Radialen B 4 und L 3080 und den Anschlussstellen AS Heringen im Osten, AS Nordhausen im Süden und AS Nordhausen-West im Westen an die Autobahn angeschlossen wird. Der erste Bauabschnitt der A 38 im Landkreis Nordhausen wurde im Jahre 1998 in Betrieb genommen. Im Zuge des Autobahnbaus wurde bereits im Jahre 1996 die Ortsumgehung der B 4 von der AS Nordhausen westlich vorbei an Sundhausen realisiert.

Die Trasse der A 38 verläuft von Ost nach West schalltechnisch günstig in einem ausreichend großen Abstand zur Bebauung südöstlich von Bielen, zwischen Steinbrücken und Sundhausen, südwestlich des Gewerbegebietes Darrweg und südlich von Hesserode. Damit können in den angrenzenden Ortslagen - bis auf wenige Gebäude im Außenbereich - die gebietsbezogenen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV auch ohne aktive Schallschutzmaßnahmen an der A 38 eingehalten



und überwiegend deutlich unterschritten werden. Das gilt auch mit den prognostisch höheren Verkehrsmengen der mittlerweile durchgehend befahrbaren A 38 von Göttingen bis Halle.

Verlegung der Bundesstraße B 243

Die Verlegung der B 243 aus der Gemarkung von Nordhausen ist Bestandteil des landesweiten Verkehrskonzeptes. Dazu war der Bau einer neuen Anschlussstelle AS Großwechungen erforderlich, die einen direkten Anschluss der B 243n an das Autobahnnetz ermöglichte. Der erste Abschnitt der B 243n von der AS Großwechungen in nordwestliche Richtung bis nördlich der Ortschaft Großwechungen ist Anfang diesen Jahres in Betrieb gegangen.

Bisher verlief die B 243 von der L 3080 durch die Ortschaften Hesserode und Kleinwechungen in Richtung Osterode. Die B 243n hat die Funktion einer Ortsumgehung für die Ortschaften Hesserode und Kleinwechungen. Die Straßen in den beiden Gemeinden führen jetzt überwiegend nur noch den Anliegerverkehr. Damit werden die Anwohner deutlich von den Belastungen durch Straßenverkehrslärm entlastet.

Bundesstraße B 4n - Ortsumgehung Nordhausen (Westtangente)

Die seit geraumer Zeit in Planung befindliche Ortsumgehung der B 4n westlich von Nordhausen soll in erster Linie die gegenwärtig durch das Stadtgebiet führende B 4 vom Durchgangsverkehr entlasten. Nach dem bisherigen Raumordnungsverfahren und der Linienbestimmung beginnt die neue Trasse an der L 3080 (Kasseler Landstraße / Hesseröder Landstraße) und verläuft anschließend als Neubaustrecke parallel zur Ortslage von Nordhausen in Richtung Norden bis Niedersachswerfen. Die alte B 4 wird in Niedersachswerfen in Höhe des Gewerbegebietes über die bereits bestehende Betriebszufahrt mit der Kohnsteinbrücke zur Überführung der Bahnstrecke Nordhausen - Northeim an die neue Trasse angebunden. Für die Siedlungen Salza und Obersalza erfolgt die Anbindung über die Straße der Opfer des Faschismus.

Die neue Trasse der B 4n weist auf dem überwiegenden Teil der Strecke einen ausreichend großen Abstand zu den Wohngebieten in der westlichen Ortslage von Nordhausen auf. Lediglich im Bereich der Anbindung der alten B 4 in Niedersachswerfen stehen einige Wohngebäude nahe der Trasse. Die nächstgelegenen Gebäude im Wohngebiet Kohnsteinweg / Rosa-Luxemburg-Straße stehen östlich der neuen B 4 in einer Entfernung von 40 m.

Mit der Inbetriebnahme der neuen Trasse der B 4n ist der Baulasträger verpflichtet, die gebietsbezogenen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV einzuhalten und möglichst zu unterschreiten. Es wird davon ausgegangen, dass neben einer lärmindernden Straßenoberfläche ggf. weitere aktive und passive Schallschutzmaßnahmen an der neuen Trasse der B 4n vorgesehen werden. Schutzbedürftig ist insbesondere das östlich an die geplante Trasse angrenzende Wohngebiet Paul-Urban-Siedlung.



Bundesstraße B 4 – Verlegung Sundhäuser Berge

Die ebenfalls in Planung befindliche Verlegung der B 4 in den Sundhäuser Bergen südlich der A 38 AS Nordhausen sieht eine Begradigung der Serpentina vor mit dem vordergründigen Ziel der Erhöhung des Verkehrsflusses und der Verkehrssicherheit. Der neue Trassenverlauf der B 4 erfolgt in einem größeren Abstand zum Ortsteil Steinbrücken, wobei nur für die östliche Ortslage eine leichte Verbesserung der Verkehrslärmsituation erwartet wird. Dominierende Lärmquelle für Steinbrücken bleibt weiterhin die A 38.



5. Lärmaktionsplanung

5.1. Ansätze für Lärminderungsmaßnahmen

Unter Punkt 2. wurden bereits Lärminderungsmaßnahmen genannt, wie sie üblicherweise bei der Lärmaktionsplanung zum Tragen kommen können. Für die konkrete Situation in Nordhausen ergeben sich dazu folgende Ansätze für die Hauptverkehrsstraßen:

➤ Verkehrsverlagerungen

Weiträumige Verlagerungen im Hauptverkehrsstraßennetz mit nachhaltigen Veränderungen der Verkehrsströme wirken sich im vorliegenden Fall überwiegend positiv im Stadtgebiet Nordhausen aus. Beispiele dafür sind der bereits erfolgte Bau der A 38 (mittlerweile durchgängig befahrbar) und die geplante Ortsumgehung der B 4n von Nordhausen (Westtangente), die insbesondere die Stadt vom Durchgangsverkehr entlasten soll. Ebenso hat die Verlegung der B 243 im ersten Bauabschnitt von der A 38 bis westlich von Werther die Ortslagen Hesserode und Kleinwechungen deutlich vom Straßenverkehrslärm entlastet. Die geplante Verlegung der B 4 im Bereich Sundhäuser Berge entlastet zwar nur in geringem Maße die östliche Ortslage von Steinbrücken von den Verkehrsgeräuschen der B 4, allerdings sind ein mit der Begradigung der Trasse der Bundesstraße einhergehender verstetigter Verkehrsfluss und die Erhöhung der Verkehrssicherheit ebenso wichtige Aspekte, die sich positiv auf das Emissionsverhalten der Fahrzeuge im fließenden Verkehr auswirken können.

➤ Straßenoberflächen

Der bauliche Zustand der Hauptverkehrsstraßen (Stufe 2) im Stadtgebiet von Nordhausen kann als gut bezeichnet werden, da in den letzten Jahren umfangreiche Sanierungsarbeiten an einem Großteil der Streckenabschnitte durchgeführt wurden (vgl. Punkt 4.2). Insofern sind Lärminderungsmaßnahmen durch Verbesserungen der Straßenoberflächen nur noch in Einzelfällen erforderlich. Sofern es sich um Gemeindestraßen handelt, erfolgen Ausbesserungsarbeiten beschädigter Straßenoberflächen, die durch den normalen Betrieb entstehen, innerhalb der jährlichen Wartungszyklen. Für Straßen in der Baulast des Bundes oder des Landes werden die Straßenoberflächen nach Ablauf der Standzeiten erneuert. Dafür gibt es z.B. im Straßenbauamt Nordthüringen eine Dringlichkeitsreihung zur Lärmsanierung. Der gleichwertige Ersatz einer Straßenoberfläche führt zwar häufig zu Verbesserungen der Lärmsituation für die Anwohner (Schlaglöcher und Unebenheiten werden beseitigt), hat aber keine Auswirkungen auf das Berechnungsergebnis der Lärminderung, da hier nur der Korrekturwert der Regelbauweise der Straßenoberfläche verwendet werden darf.

Im Zusammenhang mit der Umgestaltung des Blasiikirchplatzes soll die Kranichstraße zwischen Kornmarkt und Pferdemarkt mit Reduzierung des Querschnittes grundhaft ausgebaut werden. Dabei werden die Betonplatten durch Asphalt ersetzt. Die neue Straßenoberfläche besitzt eine gegenüber den Betonplatten um etwa 3 dB lärmindernde Wirkung, die die Lärmbelastung an der benachbarten Bebauung weiter verringern wird.

➤ Geschwindigkeitsbegrenzungen



An Hauptverkehrsstraßen mit dichter straßennaher Wohnbebauung und hohem Verkehrsaufkommen sind Geschwindigkeitsbegrenzungen ein wirksames Instrument der Lärminderung. Allerdings sollte das auf Hauptverkehrsstraßen nicht zu einer wesentlichen Beeinträchtigung des Verkehrsflusses führen.

Im Stadtgebiet Nordhausen ergeben sich insbesondere an der Bochumer Straße und am Taschenberg diesbezüglich Lärminderungspotentiale. An beiden Straßen stehen die Wohngebäude überwiegend in geringer Entfernung vom Straßenrand, und die Betroffenen sind - insbesondere an der Bochumer Straße - entsprechend hoch. Auf der Bochumer Straße wird im Abschnitt von der Freiherr-vom-Stein-Straße bis zur Gerhart-Hauptmann-Straße eine Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h vorgeschlagen. Eine Verringerung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h auf 30 km/h reduziert den Emissionspegel und damit die Immissionspegel um 2,5 dB. In diesem Zusammenhang müssen auch Querschnittsveränderungen und Geschwindigkeitskontrollen geprüft werden, um die Wirksamkeit der Maßnahme abzusichern.

Der Taschenberg ist jetzt schon auf einem Teilabschnitt auf 30 km/h begrenzt. Eine Erweiterung der Geschwindigkeitsbeschränkung auf den unteren Abschnitt des Taschenberges (Höhe „StudiZentrum Nordhausen“) ab der Hallesche Straße wird nicht favorisiert, da hier insbesondere auf der Steigungsstrecke langsam fahrende Lkw nicht die erhoffte Lärminderung erreichen.

Alternative zu Geschwindigkeitsbegrenzungen wäre bei gleichem Verkehrsaufkommen die Erneuerung der Straßenoberfläche mit lärmindernden Eigenschaften. Derartige Straßenoberflächen sind derzeit vielerorts in Erprobung (noch keine Regelbauweise), aber im Gegensatz zu Geschwindigkeitsbeschränkungen sehr viel kostenintensiver.

Möglich wäre auch die Realisierung von passiven Schallschutzmaßnahmen (z.B. Schallschutzfenster) im Rahmen von Lärmsanierungen, insbesondere an den straßenseitigen Fassaden der Wohngebäude. Nachteilig sind die nicht zu schützenden Außenwohnbereiche (z.B. Balkone), die nur durch Maßnahmen an der Lärmquelle selbst geschützt werden können.

Straßenbegleitende Baumpflanzungen, Hecken und Büsche tragen bestenfalls zur subjektiv empfundenen Lärminderung bei den Anwohnern bei.

➤ Maßnahmen durch die Eigentümer von Wohngebäuden

Beim Neu- und Ausbau von Wohngebäuden sollten Eigentümer auf einen ausreichenden Schallschutz der Außenbauteile achten. Das sind in erster Linie Fenster an Verkehrswegen zugewandten Fassaden mit einer ausreichenden Schallschutzklasse.

Außenwohnbereiche (Balkone, Loggien, Terrassen, Sitzecken) sind möglichst vor Verkehrsgläuschen abgeschirmt anzuordnen.



5.2. Berechnungen der Verkehrslärm-Immissionen

5.2.1. Emissionspegel Hauptverkehrsstraßen

Verkehrsdaten:

Die Verkehrsdaten für den Stand der Lärmkartierung Stufe 2 nach Tabelle 5 wurden von der TLUG Jena übernommen und entsprechen im Wesentlichen der landesweiten Verkehrszählung 2010 (SVZ 2010) des Thüringer Landesamtes für Straßenbau. Für einige Straßenabschnitte wurden die Ergebnisse der aktuell vorliegenden Verkehrszählungen im Stadtgebiet von Nordhausen herangezogen.

Die Tabelle 6 enthält die Verkehrsdaten aller kartierungspflichtigen Hauptverkehrsstraßen unter Berücksichtigung von netzwirksamen Verkehrsverlagerungen bezogen auf die Verkehrsprognose 2025. Die Daten stammen im Wesentlichen aus dem landesweiten Verkehrsprognosemodell für das Jahr 2025. Die prognostischen Verkehrsbelegungen der Gemeindestraßen wurden aus den Belegungen des umliegenden Straßennetzes näherungsweise abgeleitet

Tabelle 5: Verkehrsbelegungen und Lkw-Anteile der Hauptverkehrsstraßen für das [Kartierungsjahr 2012](#)

Nr.	Str.-Kategorie	Straßenabschnitt	von	bis	DTV _{Mo-So} 2012	stündliche Verkehrsstärke			Lkw-Anteil > 3,5 t		
						M _{Day}	M _{Even.}	M _{Night}	P _{Day}	P _{Evening}	P _{Night}
						Kfz/24h	Kfz/h	Kfz/h	Kfz/h	%	%
1	B 4	Harzstraße / Parkallee	OE Nordhausen, Krimderode	Beethovenring	11.071	687	465	122	6,4	6,4	6,4
2	B 4	Parkallee	Beethovenring	Gerhart-Hauptmann-Straße	16.619	1.030	698	183	6,4	6,4	6,4
3	B 4	Grimmelallee	Gerhart-Hauptmann-Straße	Freiherr-vom-Stein-Straße	11.953	741	502	132	6,3	6,3	6,3
4	B 4	Arnoldstraße / Hall- esche Straße	Freiherr-vom-Stein- Straße	Taschenberg	9.485	588	398	104	4,0	4,0	4,0
5	B 4	Uferstraße / Kyffhäuser Straße	Freiherr-vom-Stein- Straße	Barbarossastraße	12.341	765	518	136	4,0	4,0	4,0
6	B 4	Barbarossastraße / Helmestraße	Hallesche Straße	An der Helme	9.964 14.718	618 913	419 618	110 162	9,2 10,1	9,2 10,1	9,2 10,1
7	B 4	B 4	An der Helme	A 38 AS Nordhausen	10.984	681	461	121	14,6	14,6	14,6
8	L 3080	Kasseler Landstraße / Freiherr-vom-Stein-Str.	Osteröder Landstraße	Uferstraße	13.126	817	553	105	9,8	8,0	5,6
9	L 3080	Hallesche Straße	Barbarossastraße	Bielener Straße	9.071	562	381	73	14,0	7,8	11,4
10	L 3080	Nordhäuser Straße	Bielener Straße	A 38 AS Heringen	7.457	462	313	60	10,4	7,3	4,3
11	L 1038	Taschenberg	Hallesche Straße	Töpferstraße	9.376	581	394	75	4,6	3,1	1,5
13	GMS	Bahnhofstraße / Rautenstraße	Arnoldstraße	Kornmarkt	12.994	806	546	143	3,5	2,1	1,5
14	GMS	Töpferstraße	Kornmarkt	August-Bebel-Platz	10.000	620	420	110	3,0	1,8	1,0

Tabelle 5: Fortsetzung

Nr.	Str.-Kategorie	Straßenabschnitt	von	bis	DTV _{Mo-So} 2012	stündliche Verkehrsstärke			Lkw-Anteil > 3,5 t		
						M _{Day}	M _{Even.}	M _{Night}	P _{Day}	P _{Evening}	P _{Night}
					Kfz/24h	Kfz/h	Kfz/h	Kfz/h	%	%	%
15	GMS	Kranichstraße	Kornmarkt	Pferdemarkt	9.150	567	384	101	3,0	1,8	1,0
17	GMS	Wallrothstraße	Riemannstraße	Beethovenring	11.191	694	470	123	5,0	3,0	1,5
18	GMS	Bochumer Straße	Freiherr-vom-Stein-Straße	Gerhart-Hauptmann-Straße	11.090	850	575	151	2,3	1,5	1,0
20	A 38	A 38	AS Großwechungen	AS Nordhausen West	24.184	1.499	1.016	339	19,1	26,9	34,5
21	A 38	A 38	AS Nordhausen West	AS Nordhausen	20.845	1.292	876	292	18,6	26,1	33,5
22	A 38	A 38	AS Nordhausen	AS Heringen	20.181	1.251	848	283	18,0	21,1	32,3
23	B 4	B 4	Sondershausen	AS Nordhausen	9.347	580	393	103	15,1	15,1	15,1
28	B 243	Osteröder Landstraße / Nüxeier Straße	Kasseler Landstraße	OA Hesserode	5.232	324	220	58	15,4	15,4	15,4
Verkehrszählung Ortslage Hesserode, Nüxeier Straße, vom 05.09.2013 mit verlegter B 243											
29	GMS	Nüxeier Straße	Hesserode		4.482	278	189	49	6,0	6,0	6,0

Tabelle 6: Verkehrsbelegungen und Lkw-Anteile der Hauptverkehrsstraßen mit Verkehrsverlagerungen für das [Prognosejahr 2025](#)

Nr.	Str.-Kategorie	Straßenabschnitt	von	bis	DTV _{Mo-So} 2025	stündliche Verkehrsstärke			Lkw-Anteil > 3,5 t		
						M _{Day}	M _{Even.}	M _{Night}	P _{Day}	P _{Evening}	P _{Night}
					Kfz/24h	Kfz/h	Kfz/h	Kfz/h	%	%	%
1	B 4 alt	Harzstraße / Parkallee	OE Nordhausen, Krimderode	Beethovenring	8.200	509	344	66	6,4	5,1	3,8
2	B 4 alt	Parkallee	Beethovenring	Gerhart-Hauptmann-Straße	8.500	727	357	68	4,8	3,6	2,4
3	B 4 alt	Grimmelallee	Gerhart-Hauptmann-Straße	Freiherr-vom-Stein-Straße	6.700	416	281	54	6,3	5,6	4,8
4	B 4 alt	Arnoldstraße / Hallesche Straße	Freiherr-vom-Stein-Straße	Taschenberg	5.500	341	231	44	4,0	2,6	1,3
5	B 4 alt	Uferstraße / Kyffhäuser Straße	Freiherr-vom-Stein-Straße	Barbarossastraße	7.400	459	311	60	4,0	2,6	1,3
6	B 4 alt	Barbarossastraße / Helmestraße	Hallesche Straße	An der Helme	11.957 15.200	741 942	502 638	96 122	9,2 10,1	8,2 9,1	7,1 8,0
7	B 4 alt	B 4 alt	An der Helme	A 38 AS Nordhausen	16.850	1.045	708	135	7,8	5,8	3,9
8	B 4 n / L 3080	Kasseler Landstraße / Freiherr-vom-Stein-Str.	Osteröder Landstraße	Uferstraße	4.100	254	172	33	9,8	8,0	5,6
9	L 3080	Hallesche Straße	Barbarossastraße	Bielener Straße	9.300	577	391	75	14,0	11,4	7,8
10	L 3080	Nordhäuser Straße	Bielener Straße	A 38 AS Heringen	8.700	540	365	70	10,4	7,3	4,3
11	L 1038	Taschenberg	Hallesche Straße	Töpferstraße	11.250	688	466	122	4,6	3,1	1,5
13	GMS	Bahnhofstraße / Rautenstraße	Arnoldstraße	Kornmarkt	13.500	620	420	110	3,5	2,1	1,5
14	GMS	Töpferstraße	Kornmarkt	August-Bebel-Platz	12.000	744	504	132	3,0	1,8	1,0

Tabelle 6: Fortsetzung

Nr.	Str.- Kategorie	Straßenabschnitt	von	bis	DTV _{Mo-So} 2025	stündliche Verkehrsstärke			Lkw-Anteil > 3,5 t		
						M _{Even.}	M _{Night}	P _{Day}	P _{Evening}	P _{Night}	M _{Day}
						Kfz/24h	Kfz/h	Kfz/h	Kfz/h	%	%
15	GMS	Kranichstraße	Kornmarkt	Pferdemarkt	10.980	681	462	121	3,0	1,8	1,0
17	GMS	Wallrothstraße	Riemannstraße	Beethovenring	13.439	833	564	148	5,0	3,0	1,5
18	GMS	Bochumer Straße	Freiherr-vom-Stein- Straße	Gerhart-Hauptmann- Straße	11.090	688	466	122	2,5	1,5	1,0
20	A 38	A 38	AS Großwechungen	AS Nordhausen West	38.500	2.387	1.617	539	19,2	26,9	34,6
21	A 38	A 38	AS Nordhausen West	AS Nordhausen	60.900	3.776	2.558	853	18,7	26,1	33,6
22	A 38	A 38	AS Nordhausen	AS Heringen	53.100	3.292	2.230	743	20,6	28,8	37,0
23	B 4	B 4	Sondershausen	AS Nordhausen	16.200	1.004	680	178	13,0	13,0	13,0
24	B 4 n	Kasseler Landstraße	AS Nordhausen West	Osteröder Landstraße	18.000	1.116	756	198	10,0	10,0	10,0
25	B 4 n	B 4 n	Kasseler Landstraße	Anbindung K 20	15.100	936	634	166	6,7	6,7	6,7
26	B 4 n	B 4 n	Anbindung K 20	Anbindung B 4 alt	16.000	992	672	176	5,7	5,7	5,7
27	B 4 n	B 4 n	Anbindung B 4 alt	Illfeld	17.100	1.060	718	188	6,5	6,5	6,5
28	B 243 alt	Osteröder Landstraße / Nüxeier Straße	Kasseler Landstraße	OA Hesserode	1.000	62	42	11	3,0	2,0	1,0



Geschwindigkeit:

Auf den Straßenabschnitten der Hauptverkehrsstraßen wurden die ausgeschilderten oder die nach StVO zulässigen Höchstgeschwindigkeiten zum Ansatz gebracht.

Straßenoberfläche:

Die Oberflächen der A 38 und der B 243n wurden mit einem lärmindernden Fahrbahnbelag ausgeführt. Dafür wird nach Tabelle 3 der VBUS /5/ bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von > 60 km/h der folgende Korrekturwert berücksichtigt:

$$D_{\text{StrO}} = -2 \text{ dB(A)}$$

Alle anderen Straßenabschnitte weisen eine konventionelle Straßenoberfläche auf, so dass mit einem Korrekturwert von

$$D_{\text{StrO}} = 0 \text{ dB(A)}$$

gerechnet wurde.

Längsneigungen:

Steigungen bzw. Gefälle mit $|g| > 5\%$ an den Straßenabschnitten der Hauptverkehrsstraßen innerhalb des Stadtgebietes wurden von der Berechnungssoftware ermittelt und als Zuschlag D_{Stg} nach Pkt. 3.5.4 der VBUS dem Emissionspegel aufaddiert

Mit den genannten Ausgangsdaten ergeben sich für die Abschnitte der Hauptverkehrsstraßen die folgenden Emissionspegel für die Tageszeit (L_{Day}), die Abendzeit (L_{Evening}) und die Nachtzeit (L_{Night}) nach der folgenden Tabelle 7:



Tabelle 7: Emissionspegel $L_{m,E}$ der Hauptverkehrsstraßen

Nr.	Str.- Kategorie	Straße	Emissionspegel $L_{m,E}$ in dB(A)					
			Lärmkartierung 2012			Verkehrsprognose 2025		
			Day	Evening	Night	Day	Evening	Night
1	B 4 / B 4 alt	Harzstraße / Parkallee	65,1	63,4	57,6	63,8	61,6	53,9
2	B 4 / B 4 alt	Parkallee	64,7	63,0	57,2	61,1	58,8	50,9
3	B 4 / B 4 alt	Grimmelallee	63,2	61,5	55,7	60,7	58,9	51,2
4	B 4 / B 4 alt	Arnoldstraße / Hallesche Straße	61,2	59,5	53,7	58,8	56,3	48,3
5	B 4 / B 4 alt	Uferstraße / Kyffhäuser Straße	62,3	60,6	54,8	60,1	57,6	49,5
6	B 4 / B 4 alt	Barbarossastraße / Helmestraße	63,4	61,8	55,9	64,2	62,2	54,6
7	B 4 / B 4 alt	B 4 alt	67,3	65,6	59,8	67,4	65,0	57,0
8	L 3080 / B 4 n	Kasseler Landstraße / Freiherr-vom-Stein-Str.	68,2	65,6	57,3	64,0	61,4	53,0
9	L 3080	Hallesche Straße	64,9	62,5	54,4	62,7	60,4	52,3
10	L 3080	Nordhäuser Straße	64,3	62,0	53,7	64,4	62,1	53,4
11	L 1038	Taschenberg	61,4	58,9	50,7	62,2	59,7	51,5
13	GMS	Bahnhofstraße / Rautenstraße	62,3	59,7	53,5	61,1	58,6	52,4
14	GMS	Töpferstraße	57,8	55,4	48,9	58,6	56,2	49,7
15	GMS	Kranichstraße	63,5	61,0	54,5	61,2	58,8	52,3
17	GMS	Wallrothstraße	62,4	59,6	52,9	63,1	60,4	53,4
18	GMS	Bochumer Straße	61,9	59,6	53,2	61,0	58,6	52,3
20	A 38	A 38	72,4	71,3	67,1	74,4	73,3	69,1
21	A 38	A 38	71,7	70,6	66,4	76,3	75,3	71,0
22	A 38	A 38	71,7	70,7	66,5	75,9	74,9	70,7



Tabelle 7: Fortsetzung

Nr.	Str.- Kategorie	Straße	Emissionspegel $L_{m,E}$ in dB(A)					
			Lärmkartierung 2012			Verkehrsprognose 2025		
			Day	Evening	Night	Day	Evening	Night
23	B 4	B 4	68,4	66,7	60,9	68,4	67,0	61,2
24	L 3080 / B4n	Kasseler Landstraße	65,5	63,9	56,6	68,3	66,4	60,9
25	B 4 n	B 4 n	-	-	-	66,9	65,2	59,4
26	B 4 n	B 4 n	-	-	-	66,9	65,2	59,4
27	B 4 n	B 4 n	-	-	-	67,4	65,7	59,8
28	B 243 B 243 alt	Osteröder Landstraße / Nüxeier Straße	65,9	64,2	58,4	50,8	47,8	42,7
29	GMS	Nüxeier Straße (mit bereits verlegter B 243) ¹⁾	55,8	57,1	51,3	-	-	-

¹⁾ Verkehrszählung vom 05.09.2013



5.2.2. Emissionspegel Schienenwege

Da die Lärmkartierung der Eisenbahnstrecken der Deutsche Bahn AG durch das Eisenbahnbundesamt für Nordhausen noch nicht abgeschlossen ist, können nur Aussagen zum prognostisch zu erwartenden Schienenverkehrslärm im Stadtgebiet von Nordhausen getroffen werden.

Die Belegungsdaten für die Verkehrsprognose 2025 wurden von der Deutsche Bahn AG /18/ zur Verfügung gestellt (s. folgende Tabelle 8).

Tabelle 8: Belegungsdaten der DB-Strecken im Stadtgebiet Nordhausen für die Verkehrsprognose 2025

Verkehrsprognose 2025						
DB-Strecke 1810 Abschnitt Niedersachswerfen - Nordhausen						
Anzahl		Zugart	SB-Anteil	v_max ¹⁾	Länge	DFz
Tag	Nacht		%	km/h	m	dB(A)
5	3	GZ-V	10	100	700	0
32	4	RB-VT	100	100	50	0
4	0	RB-VT	100	100	90	0
41	7	Summe beider Richtungen				
DB-Strecke 6343 Abschnitt Nordhausen von Stadtgrenze Ost bis Hbf/Gbf						
Anzahl		Zugart	SB-Anteil	v_max	Länge	DFz
Tag	Nacht		%	km/h	m	dB(A)
50	40	GZ-E	10	100	700	0
40	6	RE-ET	100	100	150	-2
90	46	Summe beider Richtungen				

DB-Strecke 6343 Abschnitt Nordhausen – Wolframshausen						
Anzahl		Zugart	SB-Anteil	v_max ²⁾	Länge	DFz
Tag	Nacht		%	km/h	m	dB(A)
4	2	GZ-V	10	100	700	0
50	40	GZ-E	10	100	700	0
12	2	RB-ET	100	100	80	-2
42	2	RB-VT	100	100	90	0
40	6	RE-ET	100	100	150	-2
148	52	Summe beider Richtungen				

¹⁾ Streckenhöchstgeschwindigkeit ab km 156,4 (Höhe Bleicheröder Straße) = 70 km/h

²⁾ zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit vom Bahnhof bis Höhe Darrweg / Kasseler Landstraße beträgt 80 km/h



Traktionsarten: E = Bespannung mit E-Lok
V = Bespannung mit Diesellok
ET, - VT = Elektro- / Dieseltriebzug

Zugarten: GZ = Güterzug
RE = Regionalexpress
RB = Regionalbahn

Korrekturfaktoren für den Emissionspegel:

Fahrbahnart: Schotterbett mit Betonschwellen, Fahrbahnzuschlag $D_{Fb} = 2 \text{ dB(A)}$

Brücken- und Bahnübergänge: Zuschlag $D_{Br} = 3 \text{ dB(A)}$.

Mit diesen Ausgangsdaten ergeben sich für die Streckenabschnitte die folgenden Emissionspegel nach Tabelle 9:

Tabelle 9: Emissionspegel der DB-Strecken im Stadtgebiet Nordhausen für die Verkehrsprognose 2025

DB-Strecke	Emissionspegel in dB(A) Verkehrsprognose 2025		
	Day	Evening	Night
1810 Niedersachswerfen - Nordhausen	64,4	63,5	64,1
6343 von Stadtgrenze Ost bis Hbf/Gbf	73,7	73,5	75,3
6343 Nordhausen – Wolframshausen	73,2	73,0	75,1

Anmerkung:

Nach Informationen der DB AG betrug die Belegung des am stärksten frequentierten Streckenabschnittes 6343 Nordhausen – Wolframshausen im Kartierungsjahr 2012 bereits 118 Züge / Tag (43.070 Züge / Jahr). Damit ist bereits jetzt die Dringlichkeit von Lärmsanierungsmaßnahmen an der Strecke gegeben. Dem gegenüber ist nach der Dringlichkeitsreihung des Lärmsanierungsprogrammes der DB AG für das Stadtgebiet Nordhausen bei einer Prioritätanzahl von 1,890 erst mit Untersuchungen zur Lärminderung in frühestens 10 bis 15 Jahren zu rechnen (s. a. Punkt 5.3.2).



5.2.3. Mittelungspegel

Grundlage für die Berechnung der Mittelungspegel sind die ermittelten Emissionspegel der verschiedenen Straßen- und Schienenabschnitte (siehe Punkte 5.2.1 und 5.2.2) und das digitale Geländemodell mit Berücksichtigung der Trasse, der Höhenlinien, Beugungskanten und Reflexionsflächen. Die Berechnungen wurden mit dem EDV-Programm „LIMA“ (Version 8.12.1) des Ingenieurbüros Stapelfeldt, Dortmund, durchgeführt.

Das Berechnungsmodell umfasst das gesamte Stadtgebiet von Nordhausen einschließlich der unter Punkt 3 genannten Ortsteile mit folgenden wesentlichen Bestandteilen:

- digitales Geländemodell mit einem Höhenraster von 5 m
- Hauptverkehrsstraßen
- Schienenwege der Deutsche Bahn AG
- Wohngebäude und Gebäude, die einen relevanten Beitrag zur Schallabschirmung leisten
- diverse Elemente (z.B. Gemarkungsgrenzen, Rechenlinien)

Die Berechnungen der Fassadenpegel an den Wohngebäuden erfolgte in 4 m Höhe nach Pkt. 7.1. der VBEB /8/, mit denen später die Mittelungspegel berechnet wurden.

Die Software bereitet während des Programmlaufs ein dreidimensionales Modell des Untersuchungsgebietes auf, mit dem die Berechnungen der Mittelungspegel durchgeführt werden können.

Einzelpunkt-Rechnung

Um die Belastetenzahlen nach der 34. BImSchV für alle Wohngebäude ermitteln zu können, ist die Berechnung der Fassadenpegel erforderlich. Dazu wurden für jedes Wohngebäude die Mittelungspegel der Lärmindizes L_{Day} , L_{Evening} und L_{Night} und daraus der Tag-Abend-Nacht-Index (Day-Evening-Night) L_{DEN} für die nach der VBEB /8/ bzw. VBUSCH /6/ an allen Fassaden der Wohngebäude in 4 m Höhe erzeugten Fassadenpegel berechnet.

Raster-Rechnung

Ebenso erfolgten für die Darstellung der Schallausbreitung in die Wohnnachbarschaft Raster-Rechnungen im Punktabstand von 10 m, mit der die Flächen und Isophonen für die Raster-Lärmkarten aufbereitet werden können.

Die berechneten Mittelungspegel und Lärmindizes sind nach Pkt. 3. der VBUS bzw. Pkt. 1 der VBUSCH auf 0,1 dB(A) zu runden.



5.3. Ergebnisse der Lärmberechnungen

Die betroffenen Einwohner über den Zielwerten $L_{DEN} = 65$ dB(A) und $L_{Night} = 55$ dB(A) sowie die dazugehörigen Lärmkennziffern sind für den Straßenverkehr den Tabellen 10 und 11 und für den Schienenverkehr der Tabelle 12 zu entnehmen.

Die Schallausbreitung von den Verkehrswegen in die Wohnnachbarschaft ist in Raster-Lärmkarten mit Isophonen-Bändern in 5 dB(A)-Stufen im Bereich von 55 bis 75 dB(A) für die Hauptverkehrsstraßen (Stand Lärmkartierung 2012 und Verkehrsprognose 2025) in der **ANLAGE 1** und für die Eisenbahnstrecken der DB AG (Stand Verkehrsprognose 2025) in der **ANLAGE 2** dargestellt. Die grafische Darstellung der Konflikte im Straßenverkehr (Verschneidung der Fassadenpegel mit den Zielwerten der Aktionsplanung) ist den Pegel-Differenzkarten in der **ANLAGE 3** zu entnehmen.

5.3.1. Straßenverkehr

Zusammenfassend werden in Tabelle 10 die Anzahlen belasteter Einwohner mit dazugehörigen Lärmkennziffern über den Zielwerten der Lärmaktionsplanung $L_{DEN} = 65$ dB(A), $L_{Night} = 55$ dB(A) für den Stand Lärmkartierung 2012 und für die Verkehrsprognose 2025 mit den geplanten Verkehrsverlagerungen sowie die daraus resultierenden Änderungen der Betroffenenheiten genannt:

Tabelle 10: Belastete Einwohner und Lärmkennziffern über den Zielwerten der Lärmaktionsplanung $L_{DEN} = 65$ dB(A), $L_{Night} = 55$ dB(A) für den Stand Lärmkartierung 2012 und die Verkehrsprognose 2025 sowie daraus resultierende Änderungen der Betroffenenheiten

Straße	Stand Lärmkartierung 2012			Prognose 2025 mit Verkehrsverlagerungen			Differenz der Betroffenheiten (+) (-)		
	Belastete Einwohner > 65/55 dB(A) mit Lärmkennziffer								
	L_{DEN}	L_{Night}	LKZ	L_{DEN}	L_{Night}	LKZ	L_{DEN}	L_{Night}	LKZ
A 38	0	0	0	0	0	0	± 0	± 0	± 0
B 4	329	357	3.017	130	156	609	- 199	- 201	-2.408
B 243	28	31	163	0	0	0	- 28	- 31	- 163
L 1038	138	106	692	155	120	905	+17	+ 14	+ 213
L 3080	247	186	1.438	155	120	905	- 92	- 31	- 533
Bahnhof- / Rau- tenstraße	176	176	781	179	181	841	+ 3	+ 6	+ 60
Bochumer Str.	463	461	3.398	414	416	2.578	- 49	- 45	- 820
Kranichstraße	45	45	303	43	41	107	- 2	- 4	- 196
Töpferstraße	106	97	210	162	150	418	+ 56	+ 65	+ 208
Wallrothstraße	42	22	120	48	46	187	+ 6	+ 24	+ 67



Bewertung der Ergebnisse:

- (1) Trotz der prognostisch zu erwartenden beträchtlichen Zunahme des Verkehrs auf der A 38 werden die Zielwerte der Lärmaktionsplanung von $L_{DEN} = 65 \text{ dB(A)}$, $L_{Night} = 55 \text{ dB(A)}$ immer noch eingehalten. Sie entsprechen etwa der Kategorie Mischgebiet in Bezug auf die Immissionsgrenzwerte für die Lärmvorsorge beim Bau der A 38.
- (2) Von den im Rahmen der Lärmaktionsplanung betrachteten Hauptverkehrsstraßen hat die geplante Verlegung der B 4 zweifelsohne den größten Lärminderungseffekt zur Folge. Maßgeblichen Anteil daran hat die Entlastung der Innenstadt vom Lkw-Durchgangsverkehr, der dann hauptsächlich über die A 38 und die B 4n geführt wird. Die in Tabelle 10 ausgewiesene Entlastung wird sogar noch deutlicher ausfallen, da der Baulastträger zur Lärmvorsorge an der Neubaustrecke gesetzlich verpflichtet ist.
- (3) Die Verlegung der B 243 entlastet neben ihrer verkehrsstrukturellen Bedeutung den bisher durchfahrenen Ortsteil Hesserode nahezu vollständig vom Straßenverkehrslärm.
- (4) An den weiter untersuchten Hauptverkehrsstraßen (L 1038, Bahnhof- /Rautenstraße, Kranichstraße, Töpferstraße und Wallrothstraße) nehmen die Betroffenheiten im Prognosehorizont 2025 durch die „normale“ Verkehrszunahme und Veränderungen der Verkehrsströme im unterschiedlichen Maße zu. Die den Berechnungen zugrunde liegenden prognostischen Verkehrsdaten - insbesondere der Gemeindestraßen - sind allerdings in Ermangelung fehlender Netzberechnungen nicht allzu stark belastbar.
- (5) An der Bochumer Straße kann die Belastung der Anwohner durch den Straßenverkehrslärm mit einer Geschwindigkeitsbegrenzung auf 30 km/h nochmals deutlich verringert werden (s. Tabelle 11).

Tabelle 11: Minderung der Betroffenheiten nach Einführung der Geschwindigkeitsbegrenzung auf 30 km/h auf der Bochumer Straße (Abschnitt zwischen Freiherr-vom-Stein-Straße und Gerhart-Hauptmann-Straße)

Straße	Prognose 2025 mit 50 km/h			Prognose 2025 mit 30 km/h			Differenz der Betroffenheiten (+) (-)		
	Belastete Einwohner > 65/55 dB(A) mit Lärmkennziffer								
	L_{DEN}	L_{Night}	LKZ	L_{DEN}	L_{Night}	LKZ	L_{DEN}	L_{Night}	LKZ
Bochumer Str.	414	416	2.578	289	289	1.068	- 125	- 127	-1.510

- (6) Die Verlegung der B 4 – Sundhäuser Berge kann die östliche Ortslage von Steinbrücken nur marginal von Verkehrsgeräuschen entlasten, da die A 38 nach wie vor die dominierende Lärmquelle darstellt.



5.3.2. Schienenverkehr

Zusammenfassend werden für den Schienenverkehr in Tabelle 12 die belasteten Einwohner über den Zielwerten $L_{DEN} = 65 \text{ dB(A)}$ und $L_{Night} = 55 \text{ dB(A)}$ sowie die dazugehörigen Lärmkennziffern für die Verkehrsprognose 2025 genannt:

Tabelle 12: Anzahl belasteter Einwohner und dazugehörige Lärmkennziffern über den Zielwerten $L_{DEN} = 65 \text{ dB(A)}$ und $L_{Night} = 55 \text{ dB(A)}$ für die Verkehrsprognose 2025

Streckenabschnitte der DB AG im Stadtgebiet Nordhausen	Verkehrsprognose 2025		
	Belastete Einwohner		
	L_{DEN}	L_{Night}	LKZ
1810 Niedersachswerfen – Nordhausen	84	180	1.103
6343 Stadtgrenze Ost – Hauptbahnhof	68	292	1.030
6343 Hauptbahnhof – Wolframshausen	164	528	1.870

Der Streckenabschnitt der DB-Strecke **6343** vom Hauptbahnhof bis Wolframshausen verursacht im Stadtgebiet die höchsten Betroffenenheiten in der Wohnnachbarschaft. Insbesondere zur Nachtzeit werden die Zielwerte $L_{DEN} = 65 \text{ dB(A)}$ und $L_{Night} = 55 \text{ dB(A)}$ der Lärmaktionsplanung häufig überschritten. Die südlichen Wohngebäude der Paul-Urban-Siedlung sind davon besonders betroffen.

Im Streckenabschnitt **6343** von der Stadtgrenze Ost bis Hauptbahnhof sind zwar weniger Einwohner belastet, trotzdem werden die Betroffenenheiten insbesondere südlich der Strecke an der Straße der Einheit und an der Helmestraße sowie nördlich davon an der Lange Straße und an der Rothenburgstraße noch als hoch eingeschätzt. Ähnliche Betroffenenheiten verursacht auch der Streckenabschnitt **1810** Niedersachswerfen – Nordhausen, in dessen Nachbarschaft insbesondere die Anwohner an der Bahnstraße, Grenzstraße und Walter-Rathenau-Straße belastet werden.

Schienenverkehrsgeräusche sind von der Zuggeschwindigkeit abhängige Antriebs- und Rollgeräusche, die vor allem von Güterzügen in der Nachtzeit von den Anwohnern als besonders störend wahrgenommen werden. Lärminderungsmaßnahmen am Schienenweg, an den Fahrzeugen und auf dem Übertragungsweg sollten deshalb vorzugsweise angestrebt werden. Maßnahmen an der Wohnbebauung (passiver Schallschutz) sollten erst dann ergriffen werden, wenn alle anderen Möglichkeiten ausgeschöpft sind.

Es gibt allerdings keinen Rechtsanspruch auf Lärmsanierung an Schienenwegen. Bei Bedarf muss sich die Stadtverwaltung mit der Deutsche Bahn AG in Verbindung setzen, da Lärminderungsmaßnahmen am Streckennetz nur durch die DB AG koordiniert und ausgeführt werden können.



6. Maßnahmenkatalog

Nachfolgend aufgeführter Maßnahmenkatalog beinhaltet kurz- und mittelfristige sowie langfristige Maßnahmen zur Minderung der Belastung durch Straßenverkehrslärm in der Wohnnachbarschaft von Hauptverkehrsstraßen der Stufe 2 im Stadtgebiet von Nordhausen.

Tabelle 13: Maßnahmenkatalog der Lärminderungsmaßnahmen bei Überschreitung der Zielwerte der Lärmaktionsplanung $L_{DEN} = 65 \text{ dB(A)}$, $L_{Night} = 55 \text{ dB(A)}$

Nr.	Maßnahme	zuständig	Kosten	Einführung	Anzahl entlasteter Einwohner / Lärmkennziffer		
			T€		L_{DEN}	L_{Night}	LKZ
Kurz- und mittelfristige Maßnahmen							
1	Verlegung der Bundesstraße B 243 westlich von Werther: 1. BA der B 243n von der A 38 AS Großwechungen bis nördlich Großwechungen, deutliche Entlastung der Ortsdurchfahrten Hesserode und Kleinwechungen	Bund, SBA	18.500	Verkehrsfreigabe 01/2013	28	31	163
2	Grundhafter Ausbau der Kranichstraße mit Querschnittsreduzierung und Ersatz der Betonplatten durch eine Asphaltoberfläche	Stadt	2.835	2014	2	4	196
3a	Verstetigung des Verkehrs auf der Grimmelallee durch Einführung der Grünen Welle	Bund, Stadt	Abstimmungen erforderlich	unbestimmt	Lärminderung durch Verbesserung des Verkehrsflusses		
3b	Geschwindigkeitsbegrenzung auf 30 km/h zur Tages und Nachtzeit Bochumer Straße im Abschnitt zwischen Freiherr-vom-Stein-Straße und Gerhart-Hauptmann-Straße	Stadt	4	unbestimmt	125	127	1.510
Langfristige Maßnahmen							
4	Verlegung der Bundesstraße B 4: neuer Verlauf aus Richtung Nordhausen über die A 38 von der AS Nordhausen bis AS Nordhausen-West und anschließender Ortsumgehung Nordhausen Richtung Niedersachswerfen	Bund, SBA	Abstimmungen erforderlich	unbestimmt	199	201	2.408
5	Verlegung der Bundesstraße B 4 – Sundhäuser Berge Entlastung der Ortslage Steinbrücken vom Straßenverkehrslärm der B 4	Bund, SBA	etwa 14.500	unbestimmt	nur marginale Verbesserung der Lärmsituation, da A 38 für Steinbrücken pegelbestimmend		



7. Zusammenfassung und Ausblick

Mit den vorliegenden Untersuchungen erfolgte die Fortschreibung des Lärmaktionsplanes für die Stadt Nordhausen zur Umsetzung der EU-Umgebungslärmrichtlinie für Hauptverkehrsstraßen der Stufe 2 (> 3 Mio Fahrzeuge / Jahr).

Das Hauptverkehrsstraßennetz von Nordhausen befindet sich überwiegend in einem guten bis sehr guten baulichen Zustand. Mit dem bereits vor einigen Jahren erfolgten Neubau der Bundesautobahn A 38 wurden umfangreiche Sanierungsarbeiten auf einem Großteil der Streckenabschnitte des Hauptverkehrsstraßennetzes durchgeführt (vgl. Punkt 4.2). Insofern sind Lärminderungsmaßnahmen durch Verbesserungen der Straßenoberflächen nur noch in Einzelfällen gegeben.

Der schrittweise Umbau des Hauptverkehrsstraßennetzes mit Verkehrsverlagerungen im übergeordneten Straßennetz hat insgesamt positive Auswirkungen hinsichtlich der Belastung durch Straßenverkehrslärm in der Wohnnachbarschaft im Stadtgebiet von Nordhausen zur Folge. Wichtigstes Ziel ist neben der besseren Verkehrsinfrastruktur die Entlastung des Stadtgebietes vom Durchgangsverkehr. Dazu tragen maßgeblich die mittlerweile durchgängig befahrene A 38 und die in Planung befindliche B 4n – OU Nordhausen bei. Die Betriebsfreigabe des 3,5 km langen 1. Bauabschnittes der verlegten B 243n von der neuen Anschlussstelle Großwechungen in nordwestliche Richtung bis nördlich Großwechungen entlastet bereits jetzt die Ortslagen Hesserode und Kleinwechungen deutlich vom Straßenverkehrslärm.

Die voraussichtliche Entwicklung des Hauptstraßennetzes vom Stand der Lärmkartierung 2012 bis zum Prognosehorizont 2025 und die damit verbundenen Auswirkungen des Straßenverkehrslärms auf die Bevölkerung wurden ermittelt und die Ergebnisse unter Punkt 5.3 in Form von Belastetenzahlen und Lärmkennziffern gegenübergestellt.

Das Lärminderungspotential an den Hauptverkehrsstraßen ergibt sich einerseits mit den bereits erfolgten und geplanten Verkehrsverlagerungen und zum anderen mit weiteren zielgerichteten Maßnahmen an den Straßen selbst.

Der Maßnahmenkatalog unter Punkt 6 weist dazu als kurz- und mittelfristige Maßnahmen auf:

- die Verlegung der Bundesstraße B 243 westlich von Werther im 1. Bauabschnitt (erfolgt)
- den grundhaften Ausbau der Kranichstraße mit Querschnittsreduzierung und Ersatz der Betonplatten durch eine Asphaltoberfläche
- die Verstetigung des Verkehrsflusses auf der Grimmelallee durch Einführung der Grünen Welle
- die Geschwindigkeitsbegrenzung auf 30 km/h auf der Bochumer Straße im Abschnitt zwischen Freiherr-vom-Stein-Straße und Gerhart-Hauptmann-Straße



und als langfristige Maßnahmen:

- die Verlegung der Bundesstraße B 4:
neuer Verlauf aus Richtung Sondershausen über die A 38 von der AS Nordhausen bis AS Nordhausen-West und anschließender Ortsumgehung Nordhausen Richtung Niedersachswerfen (Westtangente)
- die Verlegung der Bundesstraße B 4 – Sundhäuser Berge Entlastung der Ortsdurchfahrt Steinbrücken von den Verkehrsgeräuschen der B 4

Die Realisierung des Verkehrskonzeptes für die Altstadt Nordhausen steuert in erster Linie die Verkehrsbeziehungen innerhalb des Altstadtgebietes mit weniger Einfluss auf das Verkehrsaufkommen der Hauptverkehrsstraßen. Dennoch enthält das Konzept einige wichtige lärmreduzierende Maßnahmen (z.B. Verkehrsberuhigungen, Parkraumkonzept) für das Altstadtgebiet, deren Umsetzung für die Kategorie 1 und 2 vom Stadtrat am 08.02.2012 bereits gebilligt wurde.

Für das Schienennetz der Deutsche Bahn AG konnte nur die prognostische Entwicklung bis zum Jahr 2025 betrachtet werden, da die Lärmkartierung 2012 für Nordhausen durch das Eisenbahnbundesamt noch nicht abgeschlossen ist.

Die Belastungen der Anwohner im Stadtgebiet von Nordhausen durch Schienenverkehr werden hauptsächlich von der DB-Strecke **6343** bestimmt. Hier werden die Zielwerte der Lärmaktionsplanung häufig überschritten. Für Lärminderungsmaßnahmen ist ausschließlich die Deutsche Bahn AG zuständig.

Die Schallausbreitung von den Verkehrswegen ist in Raster-Lärmkarten für den Straßenverkehrslärm in **ANLAGE 1** und für den Schienenverkehrslärm in **ANLAGE 2** dargestellt.

Der vorliegende Lärmaktionsplan ist der Öffentlichkeit über geeignete Medien (z.B. Amtsblatt, Auslegung) bekanntzumachen. Den Bürgern wird damit die Möglichkeit eingeräumt, sich mit eigenen Vorschlägen und Hinweisen an der Lärmaktionsplanung zu beteiligen.

Die Erarbeitung und Fortschreibung des Lärmaktionsplanes ist ein ständiger Prozess und erfolgt laufend. Der Lärmaktionsplan wird insbesondere gemäß § 47d Absatz 5 BImSchG bei bedeutsamen Entwicklungen für die Lärmsituation, ansonsten jedoch nach fünf Jahren überprüft und erforderlichenfalls überarbeitet. Für künftige Lärmaktionsplanungen sollten möglichst alle repräsentativen Lärmquellen innerhalb des Stadtgebietes herangezogen werden, um flächendeckendes Bild der Lärmbelastung zu erhalten. Erst dann ist auch eine Betrachtung der von der EU-Kommission geforderten Ausweisung und Schutz ruhiger Gebiete sinnvoll.



8. Quellenverzeichnis

- /1/ „Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge“ (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002, BGBl. I S. 3830, zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. April 2013, BGBl. I S. 734
- /2/ Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm (EU-Umgebungslärmrichtlinie)
- /3/ Gesetz zur Umsetzung der EG-Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm vom 25. Juni 2005
- /4/ 34. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Lärmkartierung - 34. BImSchV) vom 06. März 2006
- /5/ Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen (VBUS) vom 10. Mai 2006
- /6/ Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Schienen (VBUSCH) vom 22. Mai 2006
- /7/ ISO 1996-2 „Acoustics - Description and measurement of environmental noise - Part 2: Acquisition of data pertinent to land use“ von 1987
- /8/ Vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm (VBEB)
BMVBS-AZ.: S 13/7144.2/02-07/624512 vom 09. Februar 2007
- /9/ VDI 3722, Blatt 2 „Wirkung von Verkehrsgeräuschen, Kenngrößen beim Einwirken mehrerer Quellenarten, Entwurf Februar 2007
- /10/ LAI-Hinweise zur Lärmkartierung vom 7./8. September 2006 und vom 2./3. März 2011
- /11/ Leitfaden zu den Best Practices für die strategische Lärmkartierung und die Zusammenstellung entsprechender Daten zur Lärmexposition,
Endgültiger Entwurf Version 2 vom 13. Januar 2006
- /12/ DIN 18005 Teil 2, Schallschutz im Städtebau; Lärmkarten, kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen, Ausgabe September 1991
- /13/ Straßenverkehrs-Ordnung (StVO) vom 16. November 1970 (Bundesgesetzblatt Teil I, S. 1565), letzte Änderung durch Verordnung zur Neufassung der Straßenverkehrs-Ordnung vom 06. März 2013 (Bundesgesetzblatt Jahrgang 2013, Teil I, Nr. 12 S. 367), verbindlich seit dem 01. April 2013,
herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS)



- /14/ Sondergutachten des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen „Umwelt und Gesundheit, Risiko richtig einschätzen“, Drucksache 14/2300 vom 15.12.1999
- /15/ 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV), Ausgabe 1990
- /16/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), Ausgabe 1990
berichtigter Nachdruck 1992
- /17/ Schall 03, Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen, herausgegeben von der Deutschen Bundesbahn, Zentralamt München (Ausgabe 1990)
- /18/ Verkehrsprognose 2025 für die Strecken der Deutsche Bahn AG im Stadtgebiet Nordhausen, bereitgestellt von der Deutsche Bahn AG, Caroline-Michaelis-Straße 5-11, 10115 Berlin
- /19/ Verkehrsentwicklungsplan der Stadt Nordhausen vom Februar 1993,
Ingenieur-Consult Haas & Partner GmbH, Hannover
- /20/ Verkehrskonzept 2025 für die Altstadt Nordhausen vom November 2011,
Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen, Bochum
- /21/ LAI-Hinweise zur Lärmaktionsplanung in der Fassung vom 25.März 2009,



ANLAGEN

- ANLAGE 1/1: Raster-Lärmkarte [Straßenverkehrslärm](#) für den L_{DEN} im Maßstab 1 : 22.500
Stand Lärmkartierung 2012 (Stadtgebiet)
- ANLAGE 1/2: Raster-Lärmkarte [Straßenverkehrslärm](#) für den L_{DEN} im Maßstab 1 : 3.500
Stand Lärmkartierung 2012 (Ausschnitt Paul-Urban-Siedlung)
- ANLAGE 1/3: Raster-Lärmkarte [Straßenverkehrslärm](#) für den L_{Night} im Maßstab 1 : 22.500
Stand Lärmkartierung 2012 (Stadtgebiet)
- ANLAGE 1/4: Raster-Lärmkarte [Straßenverkehrslärm](#) für den L_{Night} im Maßstab 1 : 3.500
Stand Lärmkartierung 2012 (Ausschnitt Paul-Urban-Siedlung)
- ANLAGE 1/5: Raster-Lärmkarte [Straßenverkehrslärm](#) für den L_{DEN} im Maßstab 1 : 22.500
Verkehrsprognose 2025 (Stadtgebiet)
- ANLAGE 1/6: Raster-Lärmkarte [Straßenverkehrslärm](#) für den L_{Night} im Maßstab 1 : 22.500
Verkehrsprognose 2025 (Stadtgebiet)
- ANLAGE 2/1: Raster-Lärmkarte [Schienenverkehrslärm](#) für den L_{DEN} im Maßstab 1 : 22.500
Verkehrsprognose 2025 (Stadtgebiet)
- ANLAGE 2/2: Raster-Lärmkarte [Schienenverkehrslärm](#) für den L_{Night} im Maßstab 1 : 22.500
Verkehrsprognose 2025 (Stadtgebiet)
- ANLAGE 3/1: Pegel-Differenzkarte [Straßenverkehrslärm](#) für den L_{DEN} im Maßstab 1 : 22.500
Stand Lärmkartierung 2012 (Stadtgebiet)
- ANLAGE 3/2: Pegel-Differenzkarte [Straßenverkehrslärm](#) für den L_{Night} im Maßstab 1 : 22.500
Stand Lärmkartierung 2012 (Stadtgebiet)
- ANLAGE 3/3: Pegel-Differenzkarte [Straßenverkehrslärm](#) für den L_{DEN} im Maßstab 1 : 22.500
Verkehrsprognose 2025 (Stadtgebiet)
- ANLAGE 3/4: Pegel-Differenzkarte [Straßenverkehrslärm](#) für den L_{Night} im Maßstab 1 : 22.500
Verkehrsprognose 2025 (Stadtgebiet)