



LÄRMAKTIONSPLAN

STUFE 1

STAND 30. 09. 2013

ÖFFENTLICHE AUSLEGUNG



PLANUNGSGESELLSCHAFT MBH
BERATENDE INGENIEURE VBI
ALTSTADT 36 • 74613 ÖHRINGEN
FON 07941 / 9241-0 • FAX 9241-30
INFO@MOERGENTHALER.DE
WWW.MOERGENTHALER.DE

Auftraggeber: Große Kreisstadt Waiblingen
Kurze Straße 24
71322 Waiblingen

Projekt: Große Kreisstadt Waiblingen
Lärmaktionsplan – Stufe 1

Bearbeiter: Volker Mörgenthaler, Dr.-Ing.
Manfred Schwarz, Dipl.-Ing (FH)

Öhringen, 30. 09. 2013



Volker Mörgenthaler
Dr.-Ing., Geschäftsführer



MÖRGENTHALER
INGENIEURE

PLANUNGSGESELLSCHAFT MBH
BERATENDE INGENIEURE VBI
ALTSTADT 36 • 74613 ÖHRINGEN
FON 07941 / 9241-0 • FAX 9241-30
INFO@MOERGENTHALER.DE
WWW.MOERGENTHALER.DE

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINFÜHRUNG	5
1.1 Gesetzliche Grundlagen	5
1.1.1 EU-Recht	5
1.1.2 Deutsches Recht	6
1.1.3 Lärmindizes und Berechnungsvorschriften	7
1.1.4 Auslösekriterien Lärmaktionsplanung	8
1.2 Anforderungen, Ablauf	9
2. BESTANDS- UND KONFLIKTANALYSE	12
2.1 Allgemeines	12
2.2 Grundlagedaten	13
2.3 Konfliktanalyse (Ist-Situation) Verkehrslärm Straße	15
2.4 Betroffenenanalyse Verkehrslärm Straße	15
2.5 Analyse Verkehrslärm Schiene	17
3. MASSNAHMENPLANUNG	18
3.1 Ziele	18
3.2 Allgemeine Maßnahmen zur Lärminderung	18
3.3 Maßnahmen zur Lärminderung in Waiblingen	19
3.3.1 Bereits vorhanden Maßnahmen	19
3.3.2 Maßnahmen im Zeitraum der Aktionsplanung	20
3.3.3 Zukünftige Maßnahmen	21
4. ZUSAMMENFASSUNG	22

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ablauf der Lärmaktionsplanung	11
--	----

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zuständigkeiten	6
Tabelle 2: Pegelbereiche für die Umgebungslärmkartierung	9
Tabelle 3: Auslösekriterien für die Lärmaktionsplanung in Gebieten mit Wohnnutzung	9
Tabelle 4: Straßennetz Stufe 1 in Waiblingen	14
Tabelle 5: EU-Betroffenenstatistik Straßenverkehr – Bestandsanalyse Kernstadt	16
Tabelle 6: EU-Betroffenenstatistik Straßenverkehr – Bestandsanalyse Hegnach	16
Tabelle 7: bereits vorhandene aktive Lärmschutzmaßnahmen	19
Tabelle 8: EU-Statistik Kernstadt mit Maßnahme M1.1 Geschwindigkeitsreduzierung	20
Tabelle 9: EU-Statistik Hegnach mit Maßnahme M1.2 Geschwindigkeitsreduzierung	21

Verzeichnis der Karten

Karte	Zeitbereich	Inhalt
1		Verkehrsstärkenkarte Waiblingen mit DTVw > 4.000 Kfz/d
2	DEN / N	Konfliktanalyse Straßenlärm gesamtes Stadtgebiet Waiblingen
3.1	DEN / N	Konfliktanalyse Straßenlärm Kernstadt mit Gebietsnutzung
3.2	DEN / N	Konfliktanalyse Straßenlärm Hegnach mit Gebietsnutzung
4.1	DEN / N	Konfliktanalyse Straßenlärm Kernstadt Betroffenheit-Hotspots
4.2	DEN / N	Konfliktanalyse Straßenlärm Hegnach Betroffenheit-Hotspots
5.1	DEN / N	Konfliktanalyse Schienenlärm Kernstadt
M1.1		Maßnahme 1.1 Kernstadt Differenzlärnkarte
M1.2		Maßnahme 1.2 Hegnach Differenzlärnkarte

Zeitbereiche: DEN = Karte für Beurteilung 24 Std. (Lärmindex L_{DEN})
N = Karte für Beurteilung nachts (Lärmindex L_{Night})

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Allgemeiner Maßnahmenkatalog
- Anlage 2: Lärmkartierung Schienenlärm (Eisenbahn-Bundesamt)
- Anlage 3: Lärmkartierung Fluglärm (LUBW)

Der Untersuchungsbericht darf nicht auszugsweise weitergegeben werden. Eine vollständige Weitergabe bedarf der Genehmigung des Auftraggebers oder des Verfassers.

1. EINFÜHRUNG

In der öffentlichen Wahrnehmung in Baden-Württemberg stellt der Lärm das wichtigste Umweltproblem dar, noch vor dem Flächenverbrauch, der Mobilfunkstrahlung und der Klimaänderung. Nach Untersuchungen der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg /1/ fühlt sich etwa ein Drittel der Bevölkerung durch Lärm mittelmäßig, stark oder äußerst belästigt. Besonders im Verdichtungsraum Stuttgart ist die Bevölkerung von Lärmbelastungen betroffen, die von den Bürgern oft als unakzeptabel hoch empfunden werden. Ziel einer verantwortungsbewussten Umweltpolitik muss es daher sein, die herrschende Lärmbelastung zu erfassen, ihre Ursachen zu analysieren und geeignete Maßnahmen zu finden, die dem Menschen und der Natur eine verträgliche Lebenssituation sichern.

Die Große Kreisstadt Waiblingen mit rd. 52.000 Einwohnern nimmt diese Herausforderung mit der Aufstellung des Lärmaktionsplans an. Waiblingen liegt ca. 10 km nordöstlich von Stuttgart und hat eine Fläche von rd. 43 km². Neben der Kernstadt gehören Beinstein, Bittenfeld, Hegnach, Hohenacker und Neustadt zum Stadtgebiet.

1.1 Gesetzliche Grundlagen

1.1.1 EU-Recht

Die EU-Umgebungslärmrichtlinie 2002/49/EG /2/ bildet die Grundlage der Lärmaktionsplanung. Ihr Ziel ist die einheitliche Regelung zur Verhinderung, Vorbeugung und Minderung von Umgebungslärm. Die EU-Umgebungslärmrichtlinie /2/ definiert u. a. die Begriffe

Umgebungslärm:	unerwünschte oder gesundheitsschädliche Geräusche im Freien, die durch Aktivitäten von Menschen verursacht werden, einschließlich Verkehrslärm von Straßen, Eisenbahn und Flugverkehr sowie Lärm von Industriegebieten
Lärmindex	einheitliche Größe für die Beschreibung des Umgebungslärms; dabei gilt der L_{DEN} (Tag-Abend-Nacht-Lärmindex) für allgemeine Belästigung und der L_{Night} (Nachtlärmindex) für Schlafstörungen
Lärmkarten	Darstellung der Lärmsituation anhand eines Lärmindex mit Angabe von Betroffenen, die bestimmten Werten ausgesetzt sind
Aktionsplan	Plan zur Regelung von Lärmproblemen einschließlich der Lärm-minderung

Des Weiteren werden Fristen für die Ausarbeitung der Lärmkarten und Aktionspläne gesetzt und den Mitgliedstaaten die Pflicht zur Information der Öffentlichkeit auferlegt.

1.1.2 Deutsches Recht

Seit dem 24. Juni 2005 ist die EU-Umgebungslärmrichtlinie /2/ im Rahmen des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG) Sechster Teil Lärminderungsplanung § 47a-f /3/ in deutsches Recht umgesetzt und am 6. März 2006 mit der 34. Verordnung zur Durchführung des BImSchG (Verordnung über die Lärmkartierung) /4/ konkretisiert worden.

Lärmkarten und Aktionspläne sind danach von den zuständigen Behörden in 2 Stufen auszuarbeiten und alle 5 Jahre zu überprüfen und ggf. fortzuschreiben. Die folgende Tabelle zeigt die Zuständigkeiten in Baden-Württemberg.

Tabelle 1: Zuständigkeiten

Lärmquelle / Stufen	Lärmkartierung zuständig	Aktionspläne zuständig
Ballungsräume >250.000 Einwohner (1. Stufe) >100.000 Einwohner (2. Stufe)	Kommune	Kommune
Hauptverkehrsstraßen >6 Mio. Kfz / Jahr (1. Stufe) >3 Mio. Kfz / Jahr (2. Stufe)	LUBW ¹	Kommune
Haupteisenbahnstrecken >60.000 Züge / Jahr (1. Stufe) >30.000 Züge / Jahr (2. Stufe)	EBA ² oder LUBW	Kommune
Großflughäfen >50.000 Bewegungen / Jahr	LUBW	Kommune

Die Lärmaktionsplanung für Hauptverkehrsstraßen ist demnach in zwei Schritten und im Umfang abgestuft zu erstellen. Schritt 1 umfasst die Lärmanalyse und die Lärmkartierung durch die LUBW /5/. Die Kartierung der 1. Stufe ist seit dem 17.12.2007 fertiggestellt, die der 2. Stufe seit 28.02.2013. Stufe 1 umfasst die Hauptverkehrsstraßen mit einer Belastung von über 6 Mio. Kfz/Jahr (entspricht 16.400 Kfz/Tag) und Haupteisenbahnstrecken mit mehr als 60.000 Zügen pro Jahr. Schritt 2 ist der Aktionsplan, in welchem die Kommunen unter Mitwirkung der Öffentlichkeit und der Träger öffentlicher Belange Maßnahmen und Szenarien zur Lärminderung aufstellen. Der vorliegende Lärmaktionsplan untersucht die Verkehrslärmquellen der 1. Stufe.

Zuständig für die Lärmaktionsplanung in Waiblingen ist die

Große Kreisstadt Waiblingen, Kurze Straße 24, 71322 Waiblingen, Tel.: 07151/5001-0
Fax -264, www.waiblingen.de .

¹ Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg

² Eisenbahn-Bundesamt für bundeseigene Strecken; (LUBW für nicht-bundeseigene Strecken)

Für die Durchsetzung von Lärminderungsplanungen sieht das BImSchG /3/ keine neue Rechtsgrundlage vor, d. h. die Frage der Umsetzung von Maßnahmen insbesondere die Finanzierung wurde ausgeklammert. Es wird darauf verwiesen, dass die Maßnahmen durch Anordnungen der zuständigen Träger der öffentlichen Verwaltung nach den geltenden Rechtsvorschriften durchzusetzen sind (BImSchG §47 Abs. 6). Dies bedeutet, dass für die zuständigen Behörden eine Umsetzung nur dann bindend sein muss, wenn nach geltendem Recht ein konkreter Lärmschutzanspruch vorliegt (z. B. nach der Verkehrslärmschutzverordnung 16. BImSchV).

1.1.3 Lärmindizes und Berechnungsvorschriften

Zur Erfassung und Darstellung des Lärms führt die EU-Umgebungslärmrichtlinie /2/ einheitliche Lärmindizes ein. Während bei den nationalen Berechnungs- und Beurteilungsvorschriften nur die beiden Zeiträume Tag (6-22 Uhr) und Nacht (22-6 Uhr) betrachtet werden, wird hier in 3 Zeiträume unterschieden.

Die 34. BImSchV /4/ konkretisiert die Ausarbeitung der Lärmkarten, definiert die Zeiträume und Berechnung der Lärmindizes. Es wird unterschieden in die Bereiche

Tag (Day)	6 – 18 Uhr
Abend (Evening)	18 – 22 Uhr
Nacht (Night)	22 – 6 Uhr

Für diese Zeiträume wird jeweils getrennt ein Lärmindex (L_{Day} , L_{Evening} , und L_{Night}) als Mittelungspegel berechnet. Aus diesen 3 Werten wird mit differenzierter Gewichtung ein 24-Stunden-Wert, der sogenannte L_{DEN} (Tag-Abend-Nacht-Lärmindex) ermittelt. Er gilt als Maß für die Gesamtbelästigung durch Umgebungslärm, der L_{Night} (Nachtlärmindex) gilt als Maß für nächtliche Störungen.

Bei der Berechnung des L_{DEN} wird die höhere Empfindlichkeit in den Zeiträumen „Abend“ und „Nacht“ gegenüber den Lärmimmissionen tags durch Zuschläge berücksichtigt. Die Immissionen abends werden etwa 3-fach, die in der Nacht gar 10-fach gewichtet; das entspricht Zuschlägen von 5 bzw. 10 dB(A):

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

In Deutschland sind zurzeit die Emissions- und Ausbreitungsberechnungen nach vorläufigen Rechenverfahren durchzuführen.

Die Bekanntmachung der Vorläufigen Berechnungsverfahren für den Umgebungslärm /6/ enthält in den Anlagen die vorläufigen Rechenverfahren für den Umgebungslärm der unterschiedlichen Lärmquellen:

VBUSch	Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Schienenwegen
VBUS	Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen
VBUF	Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Flugplätzen
VBUI	Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm durch Industrie und Gewerbe

Die Bekanntmachung der Vorläufigen Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen /7/ regelt das Verfahren zur Ermittlung von lärmbelasteten Flächen, Einwohnern, Wohnungen, Schulen, Kindergärten und Krankenhäusern:

VBEB	Vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm
------	---

Die Lärmindizes für den Lärmaktionsplan Waiblingen werden mit dem Programmsystem SoundPLAN /8/ nach den Vorläufigen Berechnungsmethoden für den Umgebungslärm VBUS /9/ bzw. VBUSch /10/ berechnet.

Die Lärmindizes sind durch die unterschiedlichen Berechnungsmethoden nicht direkt mit den nationalen Grenz- und Richtwerten vergleichbar. Im Einzelfall sind daher zur Prüfung, ob Immissionsgrenz- oder Richtwerte überschritten sind, separate Berechnungen unter Anwendung der nationalen Berechnungsverfahren für den jeweiligen Immissionsort notwendig.

1.1.4 Auslösekriterien Lärmaktionsplanung

Die EG-Umgebungslärmrichtlinie /2/ ... „zielt auf die Bekämpfung von Lärm ab, der von der Bevölkerung in bebauten Gebieten, in öffentlichen Parks oder anderen ruhigen Gebieten eines Ballungsraums, in ruhigen Gebieten auf dem Land, in der Nähe von Schulgebäuden, Krankenhäusern und anderen vor Lärm zu schützenden Gebäuden und Gebieten wahrgenommen wird. Sie gilt weder für Lärm, der von der betroffenen Person selbst verursacht wird, noch für Lärm innerhalb von Wohnungen, Nachbarschaftslärm, Lärm am Arbeitsplatz oder in Verkehrsmitteln oder Lärm, der auf Tätigkeiten in militärisch genutzten Gebieten zurückzuführen ist.“ ...

Die Lärmindizes sind in der Lärmkartierung fix, die Auslösewerte (Schwellenwerte) für die Betroffenheit können aber von den Städten und Gemeinden selbst festgelegt werden.

Das Umweltministerium Baden Württemberg gibt in seiner Information für die Kommunen in Baden-Württemberg /11/ Anhaltspunkte für die Bewertung von Pegelbereichen gemäß der in Kapitel 1.1.3 beschriebenen Lärmindizes:

Tabelle 2: Pegelbereiche für die Umgebungslärmkartierung

L_{DEN} dB(A)	L_{Night} dB(A)	Bewertung
< 65	< 55	Belastung / Belästigung
65 - 70	55 - 60	Hohe Belastung
>70	>60	Sehr hohe Belastung

Als kurzfristiges Ziel im Land wird vom Umweltministerium in derselben Veröffentlichung nachfolgend vorgeschlagen, primär für Verminderung der Lärmbelastung in Gebieten mit sehr hoher Belastung zu sorgen.

Gemeinsam mit der Verwaltung und in Anlehnung an die Empfehlungen des Umweltministeriums werden für Waiblingen folgende Auslösewerte für die Aktionsplanung Stufe 1 in Gebieten mit Wohnnutzung festgelegt:

Tabelle 3: Auslösekriterien für die Lärmaktionsplanung in Gebieten mit Wohnnutzung

Lärmindex	L _{DEN}	L _{Night}
Auslösewert 1. Stufe	≥ 70 dB(A)	≥ 60 dB(A)

Als Auslösekriterium für die Überschreitung kann einer der beiden Lärmindizes L_{DEN} oder L_{Night} herangezogen werden. Bei Überschreitung der Werte der 1. Stufe sind möglichst kurzfristig wirkende Maßnahmen (innerhalb von 5 Jahren) zur Verringerung der Gesundheitsgefährdung zu ergreifen. Bei der späteren Aktionsplanung Stufe 2 sind bei niedrigeren Auslösewerten ggf. weitere mittel- bis langfristig wirkende Maßnahmen (innerhalb von 5 bis 10 Jahren) zu ergreifen.

1.2 Anforderungen, Ablauf

Waiblingen liegt an der Verknüpfung der vierstreifigen Bundesstraßen B14 (Stuttgart – Backnang) und B29 (Waiblingen – Schwäbisch Gmünd). Die Kernstadt Waiblingen ist mit drei Anschlussstellen an die B14 angebunden, die Ortschaft Beinstein hat einen Anschluss an die B29. Weiterhin verlaufen verschiedene klassifizierte Straßen durch Waiblingen und die einzelnen Ortschaften. Bedeutende, ebenfalls überregional genutzte Verkehrsachsen sind in Süd-Nord-Richtung die Westumfahrung Waiblingen und die L1142 Richtung Remseck sowie in Ost-West-Richtung die Schmidener Straße.

↓	↓	↓
Entscheidung	<ul style="list-style-type: none">• Auswerten der Bedenken, Anregungen, erstellen Synopse• Fertigstellen Lärmaktionsplan• Vorstellung im Stadtrat, Satzungsbeschluss	

Abbildung 1: Ablauf der Lärmaktionsplanung

2. BESTANDS- UND KONFLIKTANALYSE

2.1 Allgemeines

Eine erste Lärmanalyse für Waiblingen wurde 2007 im Zuge der Lärmkartierung /5/ im Auftrag des Landes Baden-Württemberg durch die LUBW durchgeführt. Waiblingen hat mit der Aufstellung eines Verkehrsentwicklungsplans 2009 bereits frühzeitig die Weichen gestellt, um später nicht nur den geforderten Mindestuntersuchungsumfang der EG-Umgebungslärmrichtlinie /2/ zu erfüllen, sondern die Untersuchungstiefe erweitern zu können. Dies betrifft insbesondere die Betrachtung des gesamten Straßennetzes und die Erfassung des vollständigen Straßenverkehrslärms über das Schwellenkriterium der EG-Umgebungslärmrichtlinie > 6 Mio. Kfz/Jahr (>16.400 Kfz/d) hinaus.

Für den hier vorliegenden Lärmaktionsplan wurde in der 1. Stufe folgender Untersuchungsumfang durchgeführt:

Hauptverkehrsstraßen, weitere Straßen: Auf Stadtgebiet liegen folgende Straßen mit einem Verkehrsaufkommen >16.400 Kfz/d:

Die Bundesstraßen 14 und 29, Abschnitte der Landesstraßen 1142 und 1193, Abschnitte der Kreisstraßen 1859 und 1911, sowie die Westumfahrung und die Innenstadtstraße Alter Postplatz.

Haupteisenbahnstrecken: Nach der Lärmkartierung des Eisenbahn-Bundesamts 2008 (Strecken >60.000 Züge/Jahr) liegen auf dem Stadtgebiet die Bahnstrecken Stuttgart - Aalen und ein Teilstück der Strecke Stuttgart – Nürnberg, die Murraltbahn Waiblingen -Schwäbisch Hall-Hessental (siehe Anlage 2). Beide Strecken trennen sich von Stuttgart kommend in Waiblingen.

Anlage 2

Flughafen Stuttgart: Die Lärmkartierung des Flughafens Stuttgart liegt vor und ist in Anlage 4 beigefügt. Die Stadt Waiblingen ist nicht betroffen. Es erfolgt auftragsgemäß keine Berechnung.

Anlage 3

Gewerbe- und Industrie: Eine Berücksichtigung in der EG-Umgebungslärmrichtlinie gilt nur für IVU-Anlagen (Integrierte Verminderung und Vermeidung von Umweltverschmutzung) in Ballungsräumen. Die Stadt Waiblingen ist nicht betroffen. Es erfolgt auftragsgemäß keine Berechnung.

2.2 Grundlagedaten

Nachdem die vorhandene LUBW-Lärmkartierung 2007 im Stadtgebiet durch die strikte Abgrenzung der Verkehrsstärke bei 6 Mio. Kfz/Jahr große Lücken im Straßennetz aufwies, wurde dem Aktionsplan der Analysefall des Verkehrsentwicklungsplans Waiblingen Stand September 2009 /12/ zugrunde gelegt. Folgende Schritte zeigen die Vorgehensweise:

1. Übernahme des Grenz- und Gebäudebestands mit Einwohnerzahlen, Aktualisierung des Datenbestands im Jahr 2013.
2. Erstellen eines Digitalen Geländemodells auf Grundlage des DGM des Landesamtes für Geoinformation und Landentwicklung (Laserscan-Daten Boden und Dachflächen).
3. Übernahme der Straßenverkehrsstärken DTVw aus dem Verkehrsentwicklungsplan bzw. im Bereich Hegnach aus den Zählergebnissen vom Oktober 2012 des Verkehrsmanagementkonzeptes des Regierungspräsidiums Stuttgart. Erhebung der Lärmkartierung Schienenlärm beim Eisenbahnbundesamt und Übernahme ins Schallausbreitungsmodell.
4. Sichtung und Übernahme beschlossener Vorhaben (Bebauungspläne, Flächennutzungsplan) zur Beurteilung der Gebietsnutzungen.
5. Ergänzungen des Schallausbreitungsmodells
 - Einarbeitung von vorhandenen Lärmschutzeinrichtungen nach Unterlagen der Stadt. Überprüfung und Ergänzung der vorhandenen aktiven Lärmschutzmaßnahmen durch Ortsvergleich.
 - Abgleich von Gebäudedaten nach Ortsvergleich.
 - Erfassung, Abgleich und Korrektur von Straßenquerschnitten, Gefälleangaben und zulässiger Geschwindigkeiten.

In Karte 1 ist das untersuchte Straßennetz mit den zugrundeliegenden Verkehrsstärken aus dem Analysefall des Verkehrsentwicklungsplans /12/ dargestellt. Für die L1142 Neckarstraße zwischen Remseck und Hegnach liegen aus dem „Verkehrsmanagementkonzept Raum nördlich Stuttgart“ des Regierungspräsidiums Stuttgart aktuelle Verkehrszahlen vom Oktober 2012 vor, die in diesem Bereich Verwendung finden.

Karte 1

Tabelle 4 zeigt relevante Daten der in Stufe 1 betrachteten Straßenzüge in Bezug auf die Lärmemissionen.

Tabelle 4: Straßennetz Stufe 1 in Waiblingen

Straßenname	DTV/w (Kfz/d)	Zulässige Ge- schwindigkeit (km/h) für Pkw / Lkw	SV-Anteil in 24 Std.
B14 zw. Knoten L1193 und Knoten B29	89.500	100 / 80 80 / 80	6,0 %
B14 zw. Knoten B29 und Knoten K1859	59.000	100 / 80	5,1 %
B14 zw. Knoten K1859 und Knoten K1858	46.500	100 / 80	5,1 %
B29	63.000	100 / 80	7,4 %
L1193 Alte Bundesstr. zwischen Ruhrstr. und K1856 Neue Rommelshäuser Str.	21.500	60	5,0 %
L1193 Alte Bundesstr. zw. K1856 Neue Rommelshäuser Str. und Eisentalstr.	28.500	60	3,5 %
L1193 Schorndorfer Str.	16.000 – 17.500	50	3,0 %
L1142 Neckarstr. zwischen Remseck und Hegnach *	12.500	100 / 80 50	13,5 %
L1142 Neckarstr. zwischen Hegnach und Waiblingen	18.500 – 22.000	50 70	9,0 %
L1142 Neustädter Str.	18.000	50	4,0 %
L1142 An der Talaue	22.000 – 26.500	50	4,0 %
K1859 An der Talaue	18.500 – 20.500	50 70	5,0 %
K1910 Schmidener Str.	24.500	50	8,0 %
K1911 Winnender Str.	19.000	50	3,0 %
Westumfahrung	22.500	100 / 80	9,0 %
Alter Postplatz	20.000	50	4,5 %

* aktuelle Verkehrszahlen vom Oktober 2012 (Verkehrsmanagementkonzept des Regierungspräsidiums Stuttgart)

2.3 Konfliktanalyse (Ist-Situation) Verkehrslärm Straße

Die Karten 2DEN und 2N zeigen die Lärmsituation für den Straßenverkehr mit Verkehrsstärken größer 16.400 Kfz/24h im gesamten Stadtgebiet Waiblingen in Rasterlärmmkarten-Darstellung. Verkehrsstärken dieser Größenordnung treten lediglich in der Kernstadt und in Hegnach auf. Die Straßenzüge in Beinstein, Bittenfeld, Hohenacker und Neustadt weisen geringere Belastungen auf und werden somit später in Stufe 2 der Aktionsplanung untersucht.

Karten
2 DEN und
2 N

Darstellung und Abstufung der Pegelbereiche sind an die veröffentlichte Lärmkartierung der LUBW angelehnt. Durch die einheitliche Farbdarstellung der Lärmpegelbereiche von L_{DEN} und L_{Night} lassen sich nur schwer die Hauptkonflikte erkennen.

Für die weiteren Konflikt- und Maßnahmenpläne wurde daher eine andere Darstellung gewählt. Die Pegelbereiche in den Karten 3DEN und 3N sind nach den Belastungsbereichen der Information des Umweltministerium Baden-Württemberg /11/ abgestuft (siehe Tabelle 2). Belastungen unterhalb der Schwelle von 65 dB(A) für L_{DEN} bzw. 55 dB(A) für L_{Night} wurden aus Gründen der Übersichtlichkeit ausgeblendet.

Karten
3 DEN und
3 N

Die Lärmanalyse zeigt hohe Lärmpegel entlang der Hauptverkehrsstraßen, aber gleichzeitig ist auch erkennbar, dass die bestehenden Lärmschutzeinrichtungen entlang der B14, an der Alten Bundesstraße und An der Talau ihre Wirkung entfalten. Die Beurteilungspegel liegen an den straßenseitigen Gebäudefassaden in der Kernstadt für den L_{DEN} (Tag-Abend-Nacht-Lärmindex) i. d. R. zwischen 65 und 70 dB(A) und für den L_{Night} (Nachtlärmindex) zwischen 55 und 60 dB(A). In Hegnach sind entlang der L1142 die Anlieger höher belastet.

Krankenhaus, Schulen und Kindergärten sind keinen hohen Lärmbelastungen ausgesetzt.

2.4 Betroffenenanalyse Verkehrslärm Straße

Durch Überlagerung der Rasterlärmmkarten mit den betroffenen Gebäuden und den zugeordneten Einwohnerzahlen lassen sich Lärmschwerpunkte erkennen und in „Hot-spot-Karten“ darstellen. Die Karten 4DEN und 4N zeigen auf, wo besonders viele Bewohner von sehr hohen Belastungen (Schwellenwert $L_{DEN} > 70$ dB(A) bzw. $L_{Night} > 60$ dB(A)) beeinträchtigt sind. Um eine einheitliche Darstellung und eine sinnvolle Abstufung der Gebiete zu erzielen, werden die Karten in der Einheit [betroffene Einwohner pro km²] dargestellt.

Karten
4 DEN und
4 N

Es zeigt sich, dass in der Kernstadt keine Lärmbrennpunkte durch eine Vielzahl Betroffener mit extrem hohen Lärmpegeln vorliegen.

Die Karten 4.1 DEN und 4.1 N weisen keine Hotspots aus, d. h. es liegen keine Lärm-schwerpunkte vor, wo mehr als 1.000 Einwohner pro km² (oder 10 Einwohner pro ha) mit Überschreitungen der o. a. Schwellenwerte belastet sind.

Karten
4.1DEN
und 4.2N

In Hegnach hingegen ist ein Schwerpunkt im Bereich der Neckarstraße festzustellen (siehe Karten 4.2 DEN und 4.2 N).

Karten
4.1DEN
und 4.2N

Eine Betrachtung der lärmbelasteten Flächen und Einwohner sowie schutzwürdiger Gebäude (Schulen, Krankenhäuser und Kindergärten) zeigen die nachfolgende Statistiken. Die Einwohnerzahlen sind gemäß VBEB /7/ auf volle Hundert gerundet.

Tabelle 5: EU-Betroffenenstatistik Straßenverkehr – Bestandsanalyse Kernstadt

Name	Größe [m ²]	Anzahl Bewohner	Intervalle dB(A)	Größe [km ²]		Einwohner		Anzahl Schulen		Anzahl Krhs		Anzahl KiGa		
				Lden	Ln	Lden	Ln	Lden	Ln	Lden	Ln	Lden	Ln	
Gemarkung Waiblingen	12.250.000	31818	55 - 60	2,37	0,99	5800	400	10	1	-	-	8	-	
			60 - 65	1,61	0,59	1200	100	5	-	-	-	1	-	
			65 - 70	0,85	0,31	300	-	1	-	-	-	-	-	-
			70 - 75	0,54	0,23	200	-	-	-	-	-	-	-	-
			> 75	0,57	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Bei Betrachtung der Auslösewerte der 1. Stufe mit Lärmpegeln $L_{DEN} \geq 70$ dB(A) bzw. $L_{Night} \geq 60$ dB(A) (vgl. Tabelle 3), sind von den rd. 32.000 Einwohnern der Kernstadt Waiblingen ca. 200 Einwohner von hohen Immissionspegeln durch den Straßenverkehr betroffen. Maßgebend ist hier die Betrachtung des L_{DEN} -Werts (höhere Betroffenenzahl). Das entspricht einer Betroffenheit von 0,6 % der Einwohner.

Tabelle 6: EU-Betroffenenstatistik Straßenverkehr – Bestandsanalyse Hegnach

Name	Größe [m ²]	Anzahl Bewohner	Intervalle dB(A)	Größe [km ²]		Einwohner		Anzahl Schulen		Anzahl Krhs		Anzahl KiGa	
				Lden	Ln	Lden	Ln	Lden	Ln	Lden	Ln	Lden	Ln
Gemarkung Hegnach	3.180.000	4666	55 - 60	0,30	0,07	400	100	-	-	-	-	-	-
			60 - 65	0,14	0,06	200	100	-	-	-	-	-	-
			65 - 70	0,07	0,03	100	0	-	-	-	-	-	-
			70 - 75	0,06	-	100	-	-	-	-	-	-	-
			> 75	0,04	-	100	-	-	-	-	-	-	-

Bei Betrachtung der Auslösewerte der 1. Stufe mit Lärmpegeln $L_{DEN} \geq 70$ dB(A) bzw. $L_{Night} \geq 60$ dB(A) (vgl. Tabelle 3), sind von den rd. 4.500 Einwohnern von Hegnach ca. 200 Einwohner von hohen Immissionspegeln durch den Straßenverkehr betroffen. Maßgebend ist auch hier die Betrachtung des L_{DEN} -Werts (höhere Betroffenenzahl). Das entspricht einer Betroffenheit von 4,4 % der Einwohner.

Auf das ganze Stadtgebiet bezogen sind von den rd. 52.000 Einwohnern der Stadt Waiblingen ca. 400 Einwohner von hohen Immissionspegeln durch den Straßenverkehr betroffen. Das entspricht einer Betroffenheit von 0,8 % aller Einwohner.

Schutzwürdige öffentliche Gebäude (Krankenhaus, Schulen, Kindergärten) sind nach der Auswertung bei Auslösewerten der 1. Stufe nicht betroffen.

2.5 Analyse Verkehrslärm Schiene

Aus den Karten 5.1DEN und 5.1N ist erkennbar, dass in Betrachtung der Auslösewerte der 1. Stufe (Lärmpegel $L_{DEN} \geq 70$ dB(A) bzw. $L_{Night} \geq 60$ dB(A) siehe Tabelle 3) beim Schienenverkehr keine Betroffenheit von Wohngebäuden vorliegt.

3. MASSNAHMENPLANUNG

3.1 Ziele

Die Lärmaktionsplanung zielt darauf ab, durch aktive, passive und planerisch-organisatorische Maßnahmen eine Verbesserung der Lärmsituation an Hauptlärmquellen zu erreichen. Einzelfallplanungen für einzelne oder wenige Gebäude werden in diesem Zusammenhang nicht angestrebt. Zur Erzielung einer wirksamen und nachhaltigen Lärminderung sind Maßnahmen zur Vermeidung von Emissionen vorrangig anzuwenden.

3.2 Allgemeine Maßnahmen zur Lärminderung

Zur Minderung des Straßenverkehrslärms gibt es eine Fülle von Schutzmaßnahmen, die mehr oder weniger restriktiv in das Verkehrsgeschehen eingreifen. Diese lassen sich in aktive Maßnahmen (z. B. Lärmschutzwände), passive Maßnahmen (z. B. Lärmschutzfenster) sowie planerische und organisatorische Maßnahmen (z. B. Geschwindigkeitsbeschränkungen) einteilen. Vorrangige Vorgehensweise ist, in einem ersten Schritt durch aktive Maßnahmen die negativen Umweltwirkungen bereits am Emissionsort zu vermeiden und/oder die Emittenten in räumlich weniger konfliktbehaftete Bereiche zu verlagern und, wenn diese Potenziale ausgeschöpft sind, in einem weiteren Schritt eine Minderung am Immissionsort vorzunehmen. Diese Rangfolge leitet sich aus dem Grundprinzip des Umweltschutzes ab, negative Wirkungen auf die Umwelt vorrangig an der Quelle und nachrangig an der Senke zu vermeiden.

Um die infrage kommenden Schallschutzmaßnahmen einordnen zu können, wird zunächst ein allgemeiner Überblick über Einzelmaßnahmen und ihre Wirkungen gegeben. In der Tabelle in Anlage 1 sind allgemeine Minderungsmaßnahmen in aktive, passive und organisatorische Kategorien katalogisiert. Es werden Lärmwirkung und Kostenansätze dokumentiert und aufgezeigt.

Anlage 1

Anlage 1 erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Generell gilt, dass die in der Tabelle genannten Einzelmaßnahmen und Minderungspotenziale nicht einfach addiert werden dürfen. Vielmehr entfalten die Maßnahmen ihre Wirkung erst in sinnvoll zusammengestellten Maßnahmenbündeln. Hierbei muss beachtet werden, dass sich Einzelmaßnahmen nicht konterkarieren bzw. gegenseitig ausschließen.

Bei der Bildung der Maßnahmenbündel ist weiterhin zu beachten, dass die allgemeinen Ziele der Verkehrsplanung, Lärmaktionsplanung und Luftreinhaltung gewahrt bleiben.

Die Einzelmaßnahmen werden in der Tabelle zeilenweise beschrieben, es werden erläuternde Anmerkungen gegeben und auf die Wirkungen und die Lärminderungspotenziale eingegangen.

Weiterhin wird auf Kosten und Zuständigkeiten (Stadt Waiblingen oder andere Verwaltungen wie Landkreis Rems-Murr-Kreis, Land Baden-Württemberg, Bundesrepublik Deutschland, Europäische Union) hingewiesen. Daraus wird ersichtlich, ob die Maßnahmen in Eigeninitiative der Gemeinde durchgeführt werden können oder übergeordnete Behörden und Instanzen beteiligt sind.

3.3 Maßnahmen zur Lärminderung in Waiblingen

3.3.1 Bereits vorhanden Maßnahmen

In Waiblingen wurden bereits viele Maßnahmen zum Schutz gegen den Lärm aus dem Straßenverkehr realisiert. Als aktive Maßnahmen an den untersuchten Hauptverkehrsstraßen (> 16.400 Kfz/24h) sind zu nennen:

Tabelle 7: bereits vorhandene aktive Lärmschutzmaßnahmen

Straße	Maßnahme	Höhe ü. Fahrbahn	Schutzbereich
B14	Wand, Wall und Wall-/Wand-Kombination	bis ca. 9 m	Wohngebiete am südlichen und östlichen Stadtrand der Kernstadt Waiblinger Straße in Beinstein
L1142 Hegnacher Höhe	LS-Wand	3,0 m	Wohngebiet im Nordwesten der Kernstadt bei Wasserstubenweg
L1142 Neustädter Straße	Blockbebauung *		Neubebauung Wasen
L1142 An der Talaue	LS-Wand	2,5 m	Winnender Straße
K1859 An der Talaue	LS-Wand	2,5 m	Beinsteiner Straße
L1193 Alte Bundesstraße	LS-Wall LS-Wand LS-Wand Blockbebauung * Blockbebauung *	4 – 6 m 3,5 m 4,5 m	Beim Wasserturm Kernenstraße Blütenäcker Blütenäcker Am Rötspark
K1910 Schmidener Straße	LS-Wände	3,0 m	Einzelne Wohngebäude Schmidener Straße

* In den entsprechenden Bebauungsplänen ist festgesetzt, dass straßenseitig Wohn- und Schlafräume unzulässig sind, bzw. sind Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 /13/ zur Ermittlung der erforderlichen Schalldämmmaße (Schallschutzfensterklassen) festgesetzt.

Diese Maßnahmen reduzieren bereits die Immissionen durch den Straßenverkehrslärm erheblich, dennoch ist bei der Maßnahmenfindung konsequent darauf zu achten, realisierbare, wirtschaftlich umsetzbare und wirksame Maßnahmen zum Schutz gegen den Straßenverkehrslärm zu entwickeln.

3.3.2 Maßnahmen im Zeitraum der Aktionsplanung

Seit Beginn der Lärmaktionsplanung konnte die Stadtverwaltung Waiblingen an 2 Straßenzügen straßenverkehrsrechtliche Lärmschutzmaßnahmen erwirken:

Waiblingen Kernstadt L1193 (Maßnahme M1.1)

- Geschwindigkeitsbegrenzung auf 50 km/h (seither 60 km/h) entlang der Alten Bundesstraße vom westlichen Ortseingang aus Richtung Fellbach Höhe Düsseldorfstraße bis zum Freibad (Länge ca. 2,4 km) seit 01.08.2013.

Hegnach L1142 (Maßnahmen M1.2)

- Im Bereich Neckarstraße 7 bis 55 (Kreisverkehr Oeffinger Straße bis nach der Einmündung Gottlieb-Daimler-Straße, Länge ca. 540 m)
Anordnung von Tempo 30 nachts seit Oktober 2010.
- Im Bereich Neckarstraße 7 bis 55 (Ausdehnung wie o. a.)
ganztägige Temporeduzierung auf 30 km/h seit März 2012.

Die Differenzlärmkarten M1.1Diff (Kernstadt) und M1.2Diff (Hegnach) zeigen die Lärminderung durch die o. a. Maßnahmen der Geschwindigkeitsreduzierung auf.

Waiblingen Kernstadt

Mit der Maßnahme M1.1 in der Kernstadt reduzieren sich die Lärmpegel an der Alten Bundesstraße um etwa 1,2 dB(A).

Karte
M1.1Diff

Eine Schätzung der lärmbelasteten Flächen und Einwohner sowie schutzwürdiger Gebäude (Schulen, Krankenhäuser und Kindergärten) zeigt nachfolgende Statistik in der Tabelle 8.

Tabelle 8: EU-Statistik Kernstadt mit Maßnahme M1.1 Geschwindigkeitsreduzierung

Name	Größe [m²]	Anzahl Bewohner	Intervalle dB(A)	EU Flächenstatistik									
				Größe [km²]		Einwohner		Anzahl Schulen		Anzahl Krhs		Anzahl Kiga	
				Lden	Ln	Lden	Ln	Lden	Ln	Lden	Ln	Lden	Ln
Gemarkung Waiblingen	12.250.000	31818	55 - 60	2,37	0,99	5600	400	10	1	-	-	8	-
			60 - 65	1,60	0,59	1100	100	5	-	-	-	1	-
			65 - 70	0,85	0,30	400	-	1	-	-	-	-	-
			70 - 75	0,54	0,23	100	-	-	-	-	-	-	-
			> 75	0,56	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-

Bei Betrachtung der Auslösewerte der 1. Stufe mit Lärmpegeln $L_{DEN} \geq 70$ dB(A) bzw. $L_{Night} \geq 60$ dB(A) (vgl. Tabelle 3), reduziert sich die Zahl der Betroffenen um rd. 100 Einwohner.

Hegnach

Mit der Maßnahme M1.2 in Hegnach reduzieren sich die die Emissionspegel im Umfeld des Bereichs mit Tempo 30 um bis zu 2,5 dB(A).

Karte
M1.2Diff

Eine Schätzung der lärmbelasteten Flächen und Einwohner sowie schutzwürdiger Gebäude (Schulen, Krankenhäuser und Kindergärten) zeigt die nachfolgende Statistik in der Tabelle 9.

Tabelle 9: EU-Statistik Hegnach mit Maßnahme M1.2 Geschwindigkeitsreduzierung

Name	Größe [m²]	Anzahl Bewohner	Intervalle dB(A)	Größe [km²]		EU Betroffenenstatistik							
				Lden	Ln	Einwohner		Anzahl Schulen		Anzahl Kirhs		Anzahl KiGa	
						Lden	Ln	Lden	Ln	Lden	Ln	Lden	Ln
Gemarkung Hegnach	3.180.000	4666	55 - 60	0,30	0,07	400	100	-	-	-	-	-	-
			60 - 65	0,13	0,06	200	100	-	-	-	-	-	-
			65 - 70	0,07	0,03	100	-	-	-	-	-	-	-
			70 - 75	0,06	-	100	-	-	-	-	-	-	-
			> 75	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Bei Betrachtung der Auslösewerte der 1. Stufe mit Lärmpegeln $L_{DEN} \geq 70$ dB(A) bzw. $L_{Night} \geq 60$ dB(A) (vgl. Tabelle 3), reduziert sich die Zahl der Betroffenen um rd. 100 Einwohner.

3.3.3 Zukünftige Maßnahmen

Nach Prüfung der aktuellen Verkehrszahlen aus der Verkehrserhebung vom Oktober 2012 im Zuge des „Verkehrsmanagementkonzepts Raum nördlich Stuttgart“ wird bei entsprechenden Lärmbelastungen beim Regierungspräsidium Stuttgart für Hegnach eine Ausweitung des Bereichs mit Geschwindigkeitsbegrenzungen auf 30 bzw. 50 km/h beantragt. Dies würde im Wesentlichen den Straßenzug der L1142 vom Kreisverkehr Oeffinger Straße Richtung Remseck bis zum Ortsausgang betreffen.

Diese Maßnahme wird im Rahmen der 2. Stufe der Lärmaktionsplanung bearbeitet.

4. ZUSAMMENFASSUNG

Die Stadt Waiblingen erstellt einen Lärmaktionsplan Stufe 1 für Hauptverkehrsstraßen mit Verkehrsstärken von mehr als 6 Mio. Kfz pro Jahr und Haupteisenbahnstrecken mit mehr als 60.000 Zügen pro Jahr. Mit diesem Lärmaktionsplan wird die herrschende Lärmbelastung auf dem Stadtgebiet von Waiblingen erfasst, ihre Ursachen analysiert und geeignete Maßnahmen gesucht, die den Bewohnern von Waiblingen sowie der Natur eine verträgliche Lebenssituation sichern. Die Lärmaktionsplanung wird in zwei Schritten erstellt. Schritt 1 umfasst die Lärmanalyse und die Lärmkartierung. Schritt 2 ist der Aktionsplan, in dem unter Mitwirkung der Öffentlichkeit Maßnahmen zur Lärm-minderung aufgestellt werden.

Lärmanalyse und Lärmkartierung

Hauptverursacher beim Lärm ist in Waiblingen der Straßenverkehr. Die Lärmanalyse zeigt bei Betrachtung der vereinbarten Auslösewerte von $L_{DEN} \geq 70$ dB(A) bzw. $L_{Night} \geq 60$ dB(A) in der Kernstadt geringe Betroffenheit, in Hegnach besteht ein Lärm-schwerpunkt an der L1142. Die Ortschaften Beinstein, Bittenfeld, Hohenacker und Neustadt sind vom Verkehrslärm mit Belastungen nach Stufe 1 nicht betroffen.

Die Lärmkartierungen der Eisenbahnlinien und des Flughafens Stuttgarts zeigen, dass Bahn- und Fluglärm keine Relevanz für Waiblingen haben.

Maßnahmen zur Lärm-minderung

In Waiblingen waren bereits zu Beginn der Aktionsplanung Maßnahmen zum Schutz gegen den Lärm aus dem Straßenverkehr realisiert. An aktiven Maßnahmen an den untersuchten Hauptverkehrsstraßen sind Lärmschutzwände und -wälle an B14, L1142, L1193, K1859 und K1910 zu nennen, sowie Anordnungen in Bebauungsplänen im innerstädtischen Bereich, wie z. B. geschlossene Bebauung und Festsetzung von Lärm-pegelbereichen für den Schallschutz im Hochbau nach DIN 4109.

Im Zeitraum der Lärmaktionsplanung konnte die Stadtverwaltung Waiblingen an 2 Straßenzügen weitere straßenverkehrsrechtliche Lärmschutzmaßnahmen durchsetzen. Es sind die Geschwindigkeitsbegrenzungen auf 30 km/h in Hegnach und auf 50 km/h an der Alten Bundesstraße in der Kernstadt.

Nach Prüfung der aktuellen Verkehrszahlen aus der Verkehrserhebung vom Oktober 2012 im Zuge des „Verkehrsmanagementkonzepts Raum nördlich Stuttgart“ wird bei entsprechenden Lärmbelastungen beim Regierungspräsidium Stuttgart für Hegnach eine Ausweitung des Bereichs mit Geschwindigkeitsbegrenzungen auf 30 bzw. 50 km/h beantragt.

Dies würde im Wesentlichen den Straßenzug der L1142 vom Kreisverkehr Oeffinger Straße Richtung Remseck bis zum Ortsausgang betreffen. Diese Maßnahme wird im Rahmen der 2. Stufe der Lärmaktionsplanung bearbeitet.

Ausblick

Der Lärmaktionsplan Stufe 2 für Verkehrsstraßen und Eisenbahnstrecken wird im Jahr 2014 aufgestellt und ausgelegt.

Literaturverzeichnis

- /1/ Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg: Lärmbelästigung in Baden-Württemberg – Ergebnisse sozialwissenschaftlicher Untersuchungen, November 2004
- /2/ Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm. ABl. EG Nr S. L189.12.
- /3/ Gesetz zur Umsetzung der EG-Richtlinie 2002/49/EG über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm vom 24. Juni 2005. BGBl I (2005) Nr. 38, S.1794.
- /4/ 34. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Lärmkartierung – 34. BImSchV) vom 6. März 2006. BGBl (2006) Nr. 12, S.516.
- /5/ Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg: Lärmkartierung Baden-Württemberg 2007, Stand 17.12.2007
- /6/ Bekanntmachung der Vorläufigen Berechnungsverfahren für den Umgebungslärm nach § 5 Abs. 1 der Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV), 22. 05. 2006
- /7/ Vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm (VBEB), 09. 02. 2007
- /8/ Braunstein + Berndt GmbH: SoundPLAN 7.2, herausgegeben vom Ingenieurbüro für Umweltschutz – Verkehrsplanung - Datenverarbeitung Backnang.
- /9/ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit / Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen – VBUS, Ausgabe 2006
- /10/ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit / Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Schienenwegen – VBUSch, Ausgabe 2006
- /11/ Umweltministerium Baden-Württemberg, Herausgeber LUBW: Lärmaktionsplanung, Informationen für Kommunen in Baden-Württemberg, November 2007.
- /12/ Große Kreisstadt Waiblingen: Verkehrsentwicklungsplan Waiblingen-Kernstadt, Zwischenbericht Verkehrsanalyse, 28.09.2009
- /13/ Deutsches Institut für Normung e. V.: DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, November 1989

KARTEN UND ANLAGEN