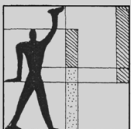
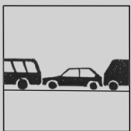


Gemeinde Ubstadt-Weiher

# Lärmaktionsplanung

Endbericht



Karlsruhe  
November 2014

**MODUS CONSULT**   
Dr.-Ing. Frank Gericke - Karlsruhe

**Gemeinde Ubstadt-Weiher**

# **Lärmaktionsplanung**

## **Endbericht**

### **Bearbeiter**

Dr.-Ing. Frank Gericke (Projektleitung)

Dipl.-Ing. Sven Anker

Dipl. Wirt.-Ing (FH) Sandra Strünke-Banz (GSB)

B. Sc. Nathalie Mickleit

Dipl.-Ing. Kadir Özbölük

### **Verfasser**

**MODUS CONSULT** Karlsruhe

Dr.-Ing. Frank Gericke  
Freier Architekt und Stadtplaner

Pforzheimer Straße 15b  
76227 Karlsruhe  
0721 / 940060

Erstellt im Auftrag der Gemeinde Ubstadt-Weiher  
im November 2014

## Inhalt

|   |    |
|---|----|
| 1. Ausgangssituation .....  | 7  |
| 2. Aufgabe, Ziel und Ablauf des Lärmaktionsplans .....            | 8  |
| 2.1 Aufgaben und Ziele des Lärmaktionsplans .....                 | 8  |
| 2.2 Rechtliche Grundlagen/ EU-Umgebungslärmrichtlinie .....       | 10 |
| 2.3 Ablauf der Lärmaktionsplanung .....                           | 11 |
| 2.4 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen .....                 | 15 |
| 2.5 Allgemeine Maßnahmen zur Lärminderung .....                   | 18 |
| 3. Kartierung des Bestands .....                                  | 23 |
| 3.1 Straßenverkehrslärm .....                                     | 23 |
| 3.2 Schienenverkehrslärm .....                                    | 25 |
| 4. Maßnahmen zur Lärminderung im Straßenverkehr .....             | 26 |
| 4.1 Minderung des Straßenverkehrslärm .....                       | 26 |
| 4.2 Maßnahmen / Planfälle .....                                   | 35 |
| 4.2 Kosten-Nutzen-Analyse .....                                   | 39 |
| 5. Maßnahmenplanung Lärminderung beim Schienenverkehr .....       | 41 |
| 5.1 Minderung des Schienenverkehrslärms .....                     | 41 |
| 6. Ruhige Gebiete .....   | 45 |
| 6.1 Lärmkartierung und Konzeption .....                           | 45 |
| 6.2 Mögliche Maßnahmen .....                                      | 46 |
| 7. Verfahren und Beteiligung der Öffentlichkeitsbeteiligung ..... | 47 |
| 8. Fazit und Ausblick .....                                       | 49 |
| 8.1 Maßnahmen zum Straßenverkehrslärm .....                       | 49 |
| 8.2 Ausblick .....  | 49 |
| 9. Kurzfassung .....  | 50 |
| 9.1 Für die Aktionsplanung zuständige Behörde .....               | 50 |
| 9.2 Rechtlicher Hintergrund und Grenzwerte .....                  | 50 |

|   |    |
|---|----|
| 9.3 Geplante Maßnahmen Straßenverkehrslärm .....                      | 50 |
| 9.4 Bewertung der Anzahl von Personen, die Lärm ausgesetzt sind ..... | 52 |
| 9.5 Schutz ruhiger Gebiete .....                                      | 52 |
| 9.6 Beteiligung der Öffentlichkeit .....                              | 53 |
| 9.7 Link zum Aktionsplan im Internet .....                            | 53 |
| 10. Glossar .....   | 54 |
| 10.1 Begriffserklärungen .....  | 54 |
| 10.2 Literatur und Quellen .....                                      | 61 |
| 10.3 Abkürzungen .....  | 64 |

## Abbildungen

|  |    |
|--|----|
| <b>Abb. 1:</b> Mögliche Maßnahmen innerhalb eines Lärmaktionsplans (Quelle: Strategie für einen lärmarmen Verdichtungsraum, MVI 2011; S.29)  | 19 |
| <b>Abb. 2:</b> Umfassende Maßnahmentabelle Straßenbahn und U-Bahn am Beispiel Berlins (Quelle: Lärmaktionsplanung-Informationen für die Kommunen; LUBW 2008,S.40) bzw. Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz Berlin) | 20 |
| <b>Abb. 3:</b> Schalldruckpegel und Schallpegel im Vergleich   | 55 |
| <b>Abb. 4:</b> Pegeländerung nach Zunahme der Schallquelle   | 59 |

## Tabellen

|   |    |
|---|----|
| <b>Tab. 1:</b> Ergebnis der Lärmkartierung 2012 (Stand: 02.10.2013), bzw. Stufe 1 für Eisenbahn | 7  |
| <b>Tab. 2:</b> Lärmindizes und Handlungsziele für die Lärmaktionsplanung                        | 8  |
| <b>Tab. 3:</b> Beschreibung der Aktionsbereiche zum Straßenverkehrslärm                         | 25 |
| <b>Tab. 4:</b> Gebäude mit Überschreitung des Richtwertes nach Lärmschutz-Richtlinien-StV       | 25 |
| <b>Tab. 5:</b> Bewertung möglicher Maßnahmen zu Straßenverkehrslärm in Ubstadt-Weiher           | 34 |
| <b>Tab. 6:</b> Maßnahmen- und Kostenübersicht Straße in Aktionsbereichen für Planfall 2         | 40 |
| <b>Tab. 7:</b> Bewertung möglicher Maßnahmen zu Schienenverkehrslärm in Ubstadt-Weiher          | 45 |
| <b>Tab. 8:</b> Vorgeschlagene Maßnahmen zum Straßenverkehrslärm                                 | 49 |
| <b>Tab. 9:</b> Maßnahmenübersicht Straße in den Aktionsbereichen, kurzfristig                   | 51 |
| <b>Tab. 10:</b> Veränderungen der Betroffenen in den Aktionsbereichen durch den Planfall        | 52 |

## Pläne

- Plan 1 Untersuchungsrelevante Strecken, Analyse
- Plan 2 Zulässige Geschwindigkeiten Bestand
- Plan 3 Querschnittsbelastungen Kfz/d - [DTVw], Analyse
- Plan 4 Querschnittsbelastungen SV > 3,5t/d- [DTVw], Analyse
- Plan 5 Querschnittsbelastungen Kfz - [DTV Nacht 22-6 Uhr], Analyse
- Plan 6 Querschnittsbelastungen SV > 3,5t - [DTV Nacht 22-6 Uhr], Analyse
- Plan 7 Nachkartierung des Status quo, Straßenverkehrslärm 24 Stunden -  $L_{DEN}$  in dB(A)
- Plan 8 Nachkartierung des Status quo, Straßenverkehrslärm -  $L_{NIGHT}$  in dB(A)
- Plan 9 Nachkartierung des Status quo Straßenverkehrslärm- Hotspot-Schwellenwert 67 dB(A)
- Plan 10 Nachkartierung des Status quo Straßenverkehrslärm - Hotspot-Schwellenwert 57 dB(A)
- Plan 11 Status quo, Straßenverkehrslärm nach RLS-90, Tag (06 - 22 Uhr)
- Plan 12 Status quo, Straßenverkehrslärm nach RLS-90, Nacht (22 - 06 Uhr)
- Plan 13 Maßnahmen Planfall 1 - Tag
- Plan 13a Maßnahmen Planfall 1 - Nacht
- Plan 14 Querschnittsbelastungen Kfz/d - [DTVw], Planfall 1
- Plan 15 Differenzbelastungen Kfz/d - [DTVw] , Planfall 1 / Analyse
- Plan 16 Querschnittsbelastungen SV > 3,5t/d - [DTVw], Planfall 1
- Plan 17 Differenzbelastungen SV > 3,5t/d - [DTVw] , Planfall 1 / Analyse
- Plan 18 Querschnittsbelastungen Kfz [DTV Nacht 22-6 Uhr], Planfall 1
- Plan 19 Differenzbelastungen Kfz [DTV Nacht 22-6 Uhr], Planfall 1 / Analyse
- Plan 20 Querschnittsbelastungen SV > 3,5t - [DTV Nacht 22-6 Uhr], Planfall 1
- Plan 21 Differenzplan Planfall 1 zu Nullfall, Straßenverkehrslärm 24 Stunden -  $L_{DEN}$  in dB(A)
- Plan 22 Differenzplan Planfall 1 zu Nullfall, Straßenverkehrslärm 24 Stunden -  $L_{NIGHT}$  in dB(A)
- Plan 23 Maßnahmen Planfall 2 - Tag
- Plan 23a Maßnahmen Planfall 2 - Nacht
- Plan 24 Querschnittsbelastungen Kfz/d - [DTVw], Planfall 2
- Plan 25 Differenzbelastungen Kfz/d - [DTVw], Planfall 2 / Analyse
- Plan 26 Querschnittsbelastungen SV > 3,5t/d - [DTVw], Planfall 2
- Plan 27 Differenzbelastungen SV > 3,5t/d - [DTVw] , Planfall 2 / Analyse
- Plan 28 Querschnittsbelastungen Kfz [DTV Nacht 22-6 Uhr], Planfall 2
- Plan 29 Differenzbelastungen Kfz [DTV Nacht 22-6 Uhr], Planfall 2 / Analyse
- Plan 30 Querschnittsbelastungen SV > 3,5t - [DTV Nacht 22-6 Uhr], Planfall 2
- Plan 31 Differenzplan Planfall 2 zu Nullfall, Straßenverkehrslärm 24 Stunden -  $L_{DEN}$  in dB(A)
- Plan 32 Differenzplan Planfall 2 zu Nullfall, Straßenverkehrslärm 24 Stunden -  $L_{NIGHT}$  in dB(A)
- Plan 33 Nachkartierung des Status quo, Schienenverkehrslärm 24 Stunden -  $L_{DEN}$  in dB(A)
- Plan 34 Nachkartierung des Status quo, Schienenverkehrslärm 24 Stunden -  $L_{Night}$  in dB(A)
- Plan 35 Nachkartierung des Status quo, Schienenverkehrslärm, Hotspot Schwellenwert 67 dB(A)
- Plan 36 Nachkartierung des Status quo Schienenverkehrslärm), Hotspot-Schwellenwert 57 dB(A)
- Plan 37 Aktionsbereiche für Straßen- und Schienenlärm

---

## Anhang

Tabelle 1 Betroffenheiten in den Aktionsbereichen - Straße

Tabelle 2 Betroffenheiten in den Aktionsbereichen - Schiene

Tabelle 3 Lärmschadenskosten in den Aktionsbereichen - Straße

## 1. Ausgangssituation

Anlass für die Lärmaktionsplanung ist die Veröffentlichung der Ergebnisse der Lärmkartierung 2012 (zweite Stufe) für Hauptverkehrsstraßen<sup>1</sup> durch die Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden- Württemberg (LUBW). Rechtsgrundlage und Auslöser der Kartierung ist die EU-Richtlinie 2002/49/EG (Umgebungslärmrichtlinie), welche im Bundes-Immissionsschutzgesetz (§ 47a-f BImSchG) sowie in der Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV) in deutsches Recht umgesetzt wurde. Aus den Kartierungsergebnissen erwächst für die Städte und Gemeinden – nach europäischer Rechtssetzung – die Verpflichtung zur Aufstellung des Lärmaktionsplanes (§ 47d BImSchG).

Für eine zielgerichtete Lärmaktionsplanung ist es durchaus erforderlich, die Lärmkartierung 2012 für Hauptverkehrsstraßen zu ergänzen. Einzubeziehen sind hier verkehrsreiche Kreis- und Gemeindestraßen oder auch lärmrelevante Straßen mit weniger als 8.200 Kfz/Tag. Zusätzlich werden die bundeseigenen Haupt-eisenbahnstrecken mit mehr als 160 Zügen/Tag (Stufe 1) und nicht-bundeseigenen Haupteisenbahnstrecken mit mehr als 80 Zügen/Tag (Stufe 2) einbezogen.

Nach der Lärmkartierung 2012, die noch keine verkehrsreichen Kreis- und Gemeindestraßen beinhaltet, werden für Ubstadt-Weiher folgende Betroffenheiten festgestellt:

|  | Hauptverkehrsstraßen |        |             | Nicht-bundeseigene |        | Haupteisenbahnstrecke (Stufe 1) |
|--|----------------------|--------|-------------|--------------------|--------|---------------------------------|
|  | Einwohner            | Schule | Krankenhaus | Einwohner          | Schule | Einwohner                       |
| Pegelbereich L <sub>DEN</sub> in dB(A)   |                      |        |             |                    |        |                                 |
| >55 - 60                                 | 227                  | 0      | 0           | 12                 | 0      | 620                             |
| >60 - 65                                 | 214                  | 0      | 0           | 7                  | 0      | 140                             |
| >65 - 70                                 | 174                  | 0      | 0           | 8                  | 0      | 50                              |
| >70 - 75                                 | 114                  | 0      | 0           | 0                  | 0      | 20                              |
| > 75                                     | 3                    | 0      | 0           | 0                  | 0      | 10                              |
| Pegelbereich L <sub>Night</sub> in dB(A) |                      |        |             |                    |        |                                 |
| >50 - 55                                 | 209                  | 0      | 0           | 5                  | 0      | 470                             |
| >55 - 60                                 | 194                  | 0      | 0           | 13                 | 0      | 130                             |
| >60 - 65                                 | 134                  | 0      | 0           | 0                  | 0      | 50                              |
| >65 - 70                                 | 10                   | 0      | 0           | 0                  | 0      | 20                              |
| >70                                      | 0                    | 0      | 0           | 0                  | 0      | 10                              |

**Tab. 1:** Ergebnis der Lärmkartierung 2012 (Stand: 02.10.2013), bzw. Stufe 1 für Eisenbahn

<sup>1)</sup> Autobahnen, Bundes- und Landesstraßen mit mehr als 3 Mio. Kfz pro Jahr – dies entspricht 8.200 Kfz/Tag (§ 47b Nr.3 BImSchG)

Ziel ist es, ein Konzept zu erarbeiten, welches schädliche Auswirkungen durch Umgebungslärm verhindert, vorbeugt oder mindert.

Der Öffentlichkeit ist bei der Ausarbeitung von Lärmaktionsplänen rechtzeitig die Möglichkeit zur Mitwirkung zu geben; außerdem ist sie über die getroffenen Entscheidungen zu unterrichten (§ 47d Abs. 3 BImSchG). Lärmaktionspläne unterliegen der Berichtspflicht an die EU-Kommission (§ 47d Abs. 2 i.V.m. § 47d Abs. 7 BImSchG). Dies gilt auch für den Fall, dass ein Lärmaktionsplan – über die bereits umgesetzten Lärmschutzmaßnahmen hinaus – keine weiteren Maßnahmen enthalten sollte.

## 2. Aufgabe, Ziel und Ablauf des Lärmaktionsplans

### 2.1 Aufgaben und Ziele des Lärmaktionsplans

2008 gaben nach einer Studie des Umweltbundesamtes 59% der Bevölkerung in Deutschland an, sich durch Straßenverkehrslärm belästigt zu fühlen. Die Repräsentativumfrage des Umweltbundesamtes zeigte, dass die Belästigung durch Lärm in den vergangenen Jahren stark zugenommen hatte. Mehr als die Hälfte der Befragten fühlte sich wesentlich belästigt und 12% sogar hochgradig. Neben dem Straßenverkehrslärm werden auch die Lärmquellen Flugverkehr, Schienenverkehr, Gewerbe- und Industriebetriebe als störend genannt.

Lärm hat negative Auswirkungen auf das Leben der Menschen. Neben der Konzentration, der Erholung und vor allem dem Schlaf kann auch die Kommunikation gestört werden. In der folgenden Tabelle sind die Einteilungen der Pegelbereiche in drei Kategorien und die Handlungsziele der Lärmaktionsplanung zu erkennen.

| Bewertung             | Handlungsziel                         | Zeit          | Pegelbereich      |             |
|-----------------------|---------------------------------------|---------------|-------------------|-------------|
|                       |                                       |               | Tag ( $L_{DEN}$ ) | Nacht       |
| Sehr hohe Belastung   | Minderung von Gesundheitsgefährdung   | kurzfristig   | > 70 dB(A)        | > 60 dB(A)  |
| hohe Belastung        | Vermeidung von Gesundheitsgefährdung  | mittelfristig | 65-70 dB(A)       | 55-60 dB(A) |
| Belastung/Belästigung | Minderung der erheblichen Belästigung | längerfristig | < 65 dB(A)        | < 55 dB(A)  |

**Tab. 2:** Lärmindizes und Handlungsziele für die Lärmaktionsplanung

Aufgabe von Lärminderungsplänen ist es, bei vorhandenen oder zu erwartenden Einwirkungen verschiedenartiger Lärmquellen ein Programm zur systematischen Verminderung der Lärmbelastung der Bevölkerung zu erstellen und eine



koordinierte Durchführung der erforderlichen Maßnahmen zu ermöglichen. Hierzu werden in den Lärminderungsplänen die technischen, baulichen, gestalterischen, verkehrlichen und organisatorischen Maßnahmen festgelegt, um schädliche Umwelteinwirkungen zu beseitigen oder bei zu erwartenden Belastungen ihr Entstehen zu verhindern.

Die formalen Anforderungen an den Lärmaktionsplan werden wie folgt definiert:

- ▶ Bewertung der Lärmsituation mit der Hotspot-Analyse (Lärmschwerpunkt),
- ▶ Bewertung von Maßnahmen zur Minderung,
- ▶ Angabe der erreichten Verminderung betroffener Personen,
- ▶ Dokumentation der Öffentlichkeitsbeteiligung,
- ▶ Meldung der Ergebnisse an die EU.

Bei der Auswahl der Gebiete für die eine Maßnahmenplanung aufgestellt wird, soll nicht starr nach Dezibel-Werten vorgegangen werden. Gerade im Hinblick auf die weitere Entwicklung ist es sinnvoller, vorausschauend bereits größere Einheiten zu betrachten. Dies gilt z. B. auch, wenn mehrere Lärmquellen vorliegen oder im Hinblick darauf, dass für Maßnahmen wie Verkehrslenkung oder städtebauliche Neuordnung ein größerer Zusammenhang zu betrachten ist. Eine sinnvolle Ausgestaltung muss die jeweiligen örtlichen und tatsächlichen Verhältnisse berücksichtigen.

Die Lärmaktionsplanung ist auch als Chance zu sehen, Lärmprobleme, die durch die Kartierung nicht erfasst wurden, aber mit den kartierten Gebieten in Zusammenhang stehen (z. B. Nebenstraßen) ebenfalls in die Planung einzubeziehen und Grundlagen für eine insgesamt Bewertung des Themas Lärm in allen Detailfragen zu legen. Die Lärmaktionsplanung kann in diesem Zusammenhang zu einem Planungsinstrument werden, welches im Kontext zu den betroffenen Bürgern stets zu einer Optimierung beiträgt.

Weitere Erwägungen bei der Aufstellung der Lärmaktionsplanung können folgende Konstellationen sein:

- ▶ sehr hohe Belastungen mit einer geringen Zahl von Betroffenen,
- ▶ hohe Belastungen mit einer hohen Zahl von Betroffenen,
- ▶ hohe Belastungen durch mehrere Lärmquellen.

Letztlich kann eine Bewertung der Lärmsituation nur aufgrund der Gegebenheiten vor Ort durchgeführt werden, um wichtige Bereiche für die Maßnahmenplanung zu identifizieren.

Neben der Festschreibung konkreter Maßnahmen zur Minderung der Lärmbelastung ist die Lärmaktionsplanung ein wichtiges fachübergreifendes Planungs-

instrument. Es wird damit die Voraussetzung geschaffen, die Belange des Lärmschutzes möglichst bei allen relevanten Planungen im Infrastruktur- und Umweltbereich zu berücksichtigen. Gleichzeitig wird das Thema "Lärmbelastung" im Bewusstsein der Bevölkerung und der politischen Entscheidungsträger verankert.

## **2.2 Rechtliche Grundlagen/ EU-Umgebungslärmrichtlinie**

Die rechtliche Grundlage für Lärmaktionsplanung bildet das am 30. Juni 2005 in Kraft getretene "Gesetz zur Umsetzung der EG-Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm" (EU-Richtlinie 2002/49/EG).

Im Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) wurden die Paragraphen 47a-47f als 6. Teil eingefügt (Lärminderungsplanung). Die Anforderungen und Inhalte der Lärmkartierung und des Lärmaktionsplans werden durch das Gesetz zur Umsetzung der EG-Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm (§§ 47a- 47f BImSchG) vom 24.06.2005 sowie durch die Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV) vom 06.03.2006 geregelt. Das Gesetz beschränkt sich im Wesentlichen auf die Vorgaben der EG-Richtlinie, d.h. die Festlegung von Mindestanforderungen und Fristen für die Erstellung von Lärmkarten und Lärmaktionsplänen (Maßnahmenplan oder -konzept) und regelt darüber hinaus lediglich die Zuständigkeiten. Weitere Konkretisierungen erfolgen in der Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV).

Aus der Kartierungspflicht erwächst nach europäischem Recht für die Städte und Gemeinden die Verpflichtung zur Aufstellung eines Lärmaktionsplanes (§47d BImSchG). § 47d Abs. 6 i.V. mit § 47 Abs. 6. BImSchG beschreibt die Verbindlichkeit der Lärmaktionsplanung. Maßnahmen, welche im Lärmaktionsplan festgesetzt sind, sind durch die zuständigen Behörden oder nach anderen Rechtsvorschriften durchzusetzen. Hieraus ergibt sich eine interne Bindungswirkung für alle Träger öffentlicher Verwaltung.

Nach dem Gesetz müssen Lärminderungspläne für sämtliche Hauptlärmquellen und Ballungsräume aufgestellt werden. Ein Lärminderungsplan besteht aus zwei Teilen, der Lärmkartierung und dem Lärmaktionsplan; er ist alle 5 Jahre zu aktualisieren.

Die besonderen fachgesetzlichen Vorschriften werden jedoch durch die Inhalte des Lärmaktionsplans und das BImSchG nicht verdrängt. Demzufolge haben die zuständigen Behörden planungsrechtliche Festlegungen in den Lärmaktionsplänen bei Fachplanungen in ihre Überlegungen einzubeziehen und soweit wie

möglich zu berücksichtigen. Eine strikte Beachtungspflicht besteht damit allerdings nicht. Außerdem kann es bei der Durchsetzung von Maßnahmen auch dazu kommen, dass einzelne Nachweise über andere Rechtsvorschriften geführt werden müssen. So muss beispielsweise der Nachweis zur Anordnung von Verkehrszeichen nach der Straßenverkehrsordnung mit den Lärmschutz-Richtlinien-StV geführt werden.

### **2.3 Ablauf der Lärmaktionsplanung**

Die Lärmaktionsplanung gliedert sich grob in die folgenden Abschnitte:

- a. Lärmkartierung, mit Feststellung der Betroffenheiten,
- b. Festlegung von Aktionsbereichen,
- c. Prüfung und Bewertung von Maßnahmen zur Lärminderung,
- d. Abstimmung der Zwischenergebnisse mit den Behörden,
- e. Bürgerbeteiligung zu den Zwischenergebnissen,
- f. Nachbereitung der Stellungnahmen aus der Beteiligung,
- g. Beschreibung des empfohlenen Maßnahmenkatalogs,
- h. Bewertung des empfohlenen Maßnahmenkatalogs,
- i. Zusammenstellung der Berichtsgrundlagen an die EU,
- j. Information der Bürger über die Lärmaktionsplanung.

Nachdem die Lärmkartierung bereits von der LUBW erstellt wurde, konzentriert sich der Bericht auf die Lärmaktionsplanung. Im Folgenden wird kurz der Arbeitsstand zur Lärmkartierung zusammen gefasst, wobei deutlich gemacht wird, dass über den Erhebungsumfang der LUBW zu den Hauptverkehrsstraßen noch weitere Straßen in Ubstadt-Weiher mit in die Lärmkartierung aufgenommen worden sind.

#### **2.3.1 Lärmkartierung**

Die Ergebnisse der Lärmkartierung durch die LUBW sowie die Arbeitsgrundlagen aus Geländemodell, Verkehrslärmemissionen und Anzahl der Einwohner werden von der LUBW zur Verfügung gestellt. Die Lärmkartierung 2012 für die Hauptverkehrsstraßen und die nicht-bundeseigenen Haupteisenbahnstrecken erfolgte durch die LUBW. Die Karten sowie die Betroffenheitsanalyse stehen auf den Internetseiten der LUBW zur Verfügung

Die Lärmkartierung für die bundeseigenen Haupteisenbahnstrecken erfolgt durch das Eisenbahn-Bundesamt (EBA). Das Bundesumweltministerium (BMU) hat mit Schreiben vom 15. Februar 2012 mitgeteilt, dass sich die Kartierung der

zweiten Stufe verzögern wird. Das BMU verweist darauf, dass das Eisenbahnbundesamt ab 2015 für die Aufstellung der Lärmaktionsplanung an bundeseigenen Schienenstrecken zuständig sein wird.

Die übernommenen Daten der LUBW zu den Hauptverkehrsstraßen<sup>2</sup> werden für die Nachkartierung um die weiteren verkehrswichtigen Straßen mit mehr als 4.000 Kfz/d in Ubstadt-Weiher ergänzt. Die Angaben zum Schienenverkehr der nicht-bundeseigenen Schienenstrecken werden in Bezug auf die Streckenlage, Geschwindigkeit, Fahrzeugart und -anzahl von der LUBW übernommen. Es werden im integrierten Berechnungsprogramm SoundPlan beide Lärmarten getrennt berechnet, so dass für den Straßen- und Schienenverkehrslärm (nur nicht-bundeseigene Strecken) eine neue Berechnung als Basis für die Bewertung des Bestandes und der zu untersuchenden Planfälle vorliegt. Für die bundeseigenen Strecken wird auf die Angaben zur Lärmaktionsplanung Stufe 1 zurückgegriffen.

Von der EU sind die Berechnungsverfahren für die Lärmkartierung vorgegeben. Folgende Vorschriften kommen für Ubstadt-Weiher zur Anwendung:

- ▶ Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen (VBUS),
- ▶ Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Schienenwegen (VBUSch),
- ▶ Vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm (VBEB).

Die Lärmkarten werden entsprechend den gesetzlichen Regelungen jeweils getrennt nach den Lärmarten

- ▶ Straßenverkehr und
- ▶ Schienenverkehr

berechnet und ausgewiesen. Eine Überlagerung der Schallpegel für unterschiedliche Lärmarten, bspw. nebeneinander liegende Straßen und Eisenbahntrassen wird den Vorgaben nach nicht betrachtet.

Bei den Berechnungen werden unterschiedliche Zeiträume berechnet:

- ▶ Lärmindex  $L_{DEN}$  (day- evening- night), welcher die vollen 24 Stunden des Tages umfasst.
- ▶ Lärmindex  $L_{night}$  beschreibt den Zeitraum zwischen 22 und 6 Uhr, also den reinen Nachtzeitraum.

Die Lärmkarten werden nach einheitlichen Vorgaben auf Grundlage der oben genannten Berechnungsvorschriften erstellt.

---

<sup>2)</sup> Autobahnen, Bundes- und Landesstraßen mit mehr als 3 Mio. Kfz pro Jahr – dies entspricht 8.200 Kfz/Tag (§ 47b Nr.3 BImSchG)

### 2.3.2 Lärmaktionsplan

Laut § 47d Abs. 1 BImSchG sollen mit Lärmaktionsplänen Lärmprobleme und Lärmauswirkungen gemindert werden. Somit müssen Lärmaktionspläne geeignete Maßnahmen zur Lärminderung aufweisen. Unterschieden wird zwischen kurz-, mittel- und langfristigen Maßnahmen. Außerdem soll der Lärmaktionsplan der für die Umsetzung zuständigen Stelle, die ungefähren voraussichtlichen Kosten (soweit möglich) und den Umsetzungszeitraum der Maßnahmen benennen.

Neben den lauten Gebieten, in welchen der Lärm gemindert wird, ist in der Umgebungslärmrichtlinie festgesetzt, dass ruhige Gebiete zu schützen sind. Hier gibt es keine konkreten Vorgaben des Gesetzgebers, daher haben Städte und Gemeinden bei der Aufstellung eines Lärmaktionsplan und der Ausweisung ruhiger Gebiete großen Handlungsspielraum, sollten jedoch bestrebt sein, geeignete ruhige Gebiete zu identifizieren, zu bewahren und weiter zu entwickeln.

Als Grundlage für die Entwicklung von geeigneten Maßnahmen kann man einerseits gut auf die umfangreiche Literatur zu diesem Thema zurück greifen, welche die Wirkung von Maßnahmen beschreibt. Andererseits werden Maßnahmen zu diskutieren sein, die weitergehende Auswirkungen, z.B. Verkehrsverlagerungen verursachen können. Diese Wirkungen müssen in einem integrierten Ansatz zwischen Verkehrsplanung und Schallberechnung aufbereitet und bewertet werden.

Neben der integrierten Beurteilung der Lärmsituation und Bewertung von Maßnahmen durch verkehrliche und schalltechnische Berechnungen steht bei der Lärmaktionsplanung viel mehr die Öffentlichkeitsbeteiligung im Mittelpunkt. Dies bedeutet die Einbeziehung der Träger Öffentlicher Belange genauso wie die Beteiligung der Bürger. Aus beiden Beteiligungsprozessen werden die Anregungen aufgegriffen und zu einer Gesamtbeurteilung zusammen gefasst. Danach wird das Maßnahmenpaket zur Lärmaktionsplanung in Verbindung mit einer groben Kostenschätzung und einer Angabe der entlasteten Einwohner empfohlen und als Handlungsrahmen der nächsten 5 Jahre beschlossen.

Die Arbeitsschritte zur Lärmaktionsplanung lassen sich zunächst wie folgt zusammenfassen:

1. Ämterübergreifende Abstimmung bei der Bestandsaufnahme und Bewertung. Dies können viele Ämter sein:  
Planungsamt, Tiefbauamt, Ordnungsamt, die Fachbehörden wie Straßenbauamt, die staatlichen Ämter für Umwelt und Natur.

2. Überprüfung aller Planungen und Maßnahmen auf ihr Lärminderungspotenzial:  
Eine Vielzahl der städtischen Planungen sind lärmrelevant, z. B. Stadtentwicklungsplanungen, Bebauungspläne, Straßenbauprojekte und größere Einzelvorhaben.
3. Konzeption der Maßnahmen:  
Bei der Aufstellung des Lärminderungsplanes müssen aus dem Gesamtspektrum denkbarer Maßnahmen diejenigen herauskristallisiert werden, die technisch, finanziell und politisch durchführbar erschienen.
4. Projektorganisation:  
Bei der Koordinierung der Planungen und Maßnahmen werden feste organisatorische Rahmenbedingungen geschaffen.
5. Kostenplanung und Finanzierung:  
Die Kostenplanung umfasst in erster Linie die Festlegung von Haushaltsmitteln. Häufig können Lärminderungsmaßnahmen als "Sowieso"-Maßnahmen anfallen, d. h. als Maßnahmen, die im Rahmen von anderen Bauprojekten ohnehin durchgeführt werden und zugleich lärmindernde Wirkung haben. Als flankierende Maßnahmen zur Lärminderungsplanung sollten Planungsmaßnahmen, die eigentlich anderen Zielen dienen, um lärmindernde Komponenten aufgestockt werden.

Nach der Wirkungsanalyse der in Betracht kommenden Maßnahmen in den einzelnen Aktionsbereichen mit Blick auf das Ziel des Lärmaktionsplans – Verbesserung der Lärmsituation – sind auf der Stufe der Abwägung die Alternativmaßnahmen vor dem Hintergrund der von ihnen jeweils berührten Belange gegeneinander abzuwägen. Für jeden örtlich abgegrenzten Lärmschwerpunkt sind die einzelnen Schutzmaßnahmen so zu bestimmen, dass die widerstreitenden Interessen in einen gerechten Ausgleich gebracht werden. Dabei sind die folgenden allgemeinen Abwägungsgrundsätze zu beachten:

- ▶ Maßnahmen an der Quelle der Geräuschbelastung sind vorrangig.
- ▶ Aktive Maßnahmen haben Vorrang vor passiven Schallschutzmaßnahmen.
- ▶ Es gilt das Verursacherprinzip.
- ▶ Je höher die Belastung lärm betroffener Menschen ist und je stärker diese Belastung reduziert werden kann, desto gewichtigere, mit der Maßnahme verbundene Nachteile können in Kauf genommen werden.
- ▶ Weder eine Einzelmaßnahme noch ein Maßnahmenpaket darf zu unverhältnismäßigen Nachteilen führen (Zumutbarkeitsgrenze).

- ▶ Bei der Betrachtung ist nicht nur die bestehende Lärmsituation, sondern auch die künftige Entwicklung zu berücksichtigen, die sich bereits heute abzeichnet (Vorsorgeprinzip).
- ▶ Für jede Maßnahme sind auch die in Betracht kommenden räumlichen, zeitlichen und sachlichen Alternativen zu beachten.
- ▶ Die Maßnahmen sind auf ihre Kombinierbarkeit zu untersuchen.

## 2.4 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen

Die Auslösekriterien für die Lärmaktionsplanung sind bislang vom Gesetzgeber nicht abschließend bestimmt worden. Nach Empfehlung des Ministerium für Verkehr und Infrastruktur wird der Auslösewert für die Prüfung von Maßnahmen für die Bereiche empfohlen, in denen eine verkehrsbedingte Verlärmung in Siedlungsflächen mit Wohnungen, Schulen und Krankenhäusern vorliegt.

### 2.4.1 Straßenverkehrslärm

Berechnungen zum Straßenverkehrslärm werden auf Grundlage der VBUS (vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen) durchgeführt. Als Grundlage zur Berechnung von Untersuchungen außerhalb der Lärmaktionsplanung dient die RLS-90 für die Beurteilung nach der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) oder den Lärmschutz-Richtlinien-StV. Da es sich um unterschiedliche Berechnungsvorschriften handelt, können die Ergebnisse nicht direkt mit einander verglichen werden, so wird beispielsweise bei Berechnungen nach der RLS-90 ein Zuschlag für Signalanlagen verwendet.

Das Ministerium für Verkehr und Infrastruktur regt an, bei der Beurteilung, ob und wo ein Lärmaktionsplan aufgestellt wird, auf jeden Fall die Bereiche zu betrachten, in denen folgende Lärmpegel erreicht oder überschritten werden (**Auslösewerte**):

- ▶ 65 dB(A) bezogen auf den Lärmindex  $L_{DEN}$  bzw.
- ▶ 55 dB(A) bezogen auf den Lärmindex  $L_{Night}$

Neben diesen Auslösewerten in Baden-Württemberg sind auch die Immissionsrichtwerte der Lärmsanierung von Bedeutung. Mit Erlass des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr vom 9. August 2010 gelten folgende Auslösewerte für die **Lärmsanierung für Bundesfern- und Landesstraßen** und können als Richtwerte für die Lärmaktionsplanung angewendet werden:

- von 67 dB(A) tags und 57 dB(A) nachts für Reine / Allgemeine Wohngebiete
- von 69 dB(A) und 59 dB(A) für Mischgebiete und Dorfgebiete.

Modus Consult schlägt vor, für die erste Arbeitsstufe der Lärmaktionsplanung, d.h. das Auffinden von Lärmschwerpunkten für kurzfristiger realisierbare Maßnahmen Auslösewerte von 67 dB(A) tags und 57 dB(A) nachts anzuwenden.

Für den Fall, dass Maßnahmen ergriffen werden sollen, die nach der Straßenverkehrsordnung anzuordnen sind, d.h. z.B. eine Geschwindigkeitsbegrenzung auf 30 km/h, dann muss diese Maßnahme nach den Lärmschutz-Richtlinien-Straßenverkehr (Lärmschutz-Richtlinien-StV 2007) beurteilt werden. Nach diesen Richtlinien, bzw. den aktuellen Auslegungshinweisen des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur gemäß Kooperationserlass vom 23.03.2012 gelten folgende Richtwerte:

- 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts für Reine / Allgemeine Wohngebiete sowie Mischgebiete und Dorfgebiete.

Nach Abschnitt 2.3 der Lärmschutz-Richtlinien-StV soll der Beurteilungspegel unter den Richtwert abgesenkt werden, mindestens jedoch eine Pegelminderung um 3 dB(A) bewirkt werden. Bei der Berechnung nach den RLS-90 Abschnitt 4 ist die Differenz der nicht aufgerundeten Beurteilungspegel zwischen dem Zustand ohne Maßnahmen und dem Zustand mit Maßnahmen aufzurunden. Das bedeutet, dass nach dieser für die Lärmvorsorge (16. BImSchV) entwickelten Berechnungsvorschrift schon ab einer berechneten Differenz von 2,1 dB(A) straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen geeignet sein können. Straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen sind auch nur auf die Zeitbereiche zu beschränken, für die Überschreitungen des Beurteilungspegels errechnet wurden.

Zu den Inhalten der Lärmaktionspläne gehört laut der Umgebungslärmrichtlinie auch die Angabe der nationalen Lärmgrenzwerte. Da der Bundesgesetzgeber für die Durchführung der Lärmaktionsplanung keine Grenzwerte festgesetzt hat, ist eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse mit den Grenzwerten oder deren Bewertung anhand von Grenz-/ Richtwerten nicht möglich.

Vor dem Hintergrund der hier aufgezeigten Rahmenbedingungen wird folgende Vorgehensweise gewählt:

#### **A) Ermittlung der Lärmschwerpunkte (Hot Spot)**

- Auslösewerte: 67 dB(A) tags und 57 dB(A) nachts.

Dies orientiert sich an den Auslösewerten für die Lärmsanierung an Straßen bezogen auf Wohngebiete. Nachdem es sich in Ubstadt-Weiher entlang der



Hauptverkehrsstraßen in der Regel um Mischgebiete handelt, werden mit dieser Annahme vorsorglich weit mehr Gebäude mit einbezogen, als im Rahmen der Lärmsanierung an Straßen tatsächlich anspruchsberechtigt wären. Für kurzfristig umzusetzende Maßnahmen ist der Richtwert der Lärmsanierung unumgänglich.

## **B) Begründung der kurzfristigen Maßnahmen**

- Richtwerte: 70 dB(A) und 60 dB(A) für Wohngebiete und Mischgebiete.

Dies orientiert sich an den Richtwerten der Lärmschutz-Richtlinien-StV, denn nur Überschreitungen dieser Richtwerte können kurzfristige Maßnahmen im Rahmen von verkehrsrechtlichen Anordnungen ermöglichen. Werden Überschreitungen dieser Werte jetzt festgestellt, besteht kurzfristiger Handlungsdruck in diesen Bereichen. Insofern wird diese Auswertung zur Betonung der Priorität gewählt und im Zusammenhang mit den Berechnungsergebnissen vorgenommen, die nach der RLS-90 ermittelt sind.

## **C) Beurteilung der Lärmbelastung**

- Auslösewerte: 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts.

Dies orientiert sich an den Anregungen des Landes Baden-Württemberg. Das Ministerium für Verkehr und Infrastruktur regt an, bei der Beurteilung, ob und wo ein Lärmaktionsplan aufgestellt wird, auf jeden Fall die Bereiche zu betrachten, in denen diese Lärmpegel erreicht oder überschritten werden (Auslösewerte) (vgl. Kooperationserlass vom 23.03.2012). Die Lärmkennziffer, die zur Beurteilung des Bestands und der Maßnahmen gebildet wird, wird für Einwohner ermittelt, die von Lärmpegeln ab dem Auslösewert betroffen sind.

## **D) Mittelfristige Beurteilung**

Eine schrittweise Absenkung der Auslösewerte oder Beurteilungswerte ist im Zuge der Fortschreibung der Lärmaktionsplanung möglich. Dies wird automatisch erfolgen, wenn sich die gesetzlichen Vorgaben ändern oder die Ziele der Stadt in Bezug auf den Lärmschutz weiter entwickelt werden. Derzeit wird in Anlehnung an die Lärmwirkungsforschung mittelfristig angestrebt, die Lärmbelastung unter die in C) genannten Werte zu bringen.

## 2.4.2 Schienenverkehrslärm

Der Schienenverkehrslärm wird separat vom Straßenverkehrslärm nach der VBUSch (Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Schienenwegen) berechnet. Zu den Untersuchungen außerhalb der Umgebungslärmrichtlinie gibt es einen Unterschied im Hinblick auf den nach der VBUSch nicht angewendeten Schienenbonus von 5 dB(A).

Die **Sanierungsgrenzwerte für Eisenbahnen** wurden bisher nicht gesenkt und liegen weiterhin bei 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht.

Modus Consult schlägt vor, für die erste Stufe der Lärmaktionsplanung, d.h. das Auffinden von Lärmschwerpunkten einheitliche Auslösewerte von 67 dB(A) tags und 57 dB(A) nachts auch für die Schienenstrecken anzuwenden.

## 2.5 Allgemeine Maßnahmen zur Lärminderung

### 2.5.1 Straßenverkehrslärm

In der Veröffentlichung 'Strategie für einen lärmarmen Verdichtungsraum - Leitfaden zur Aufstellung von Lärmaktionsplänen in interkommunaler Zusammenarbeit' des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg werden allgemein gültige Aussagen zu möglichen Maßnahmen zusammengestellt, die an dieser Stelle einen ersten Überblick über die Möglichkeiten und die allgemeingültige Bewertung geben können und weiter unten vertieft werden.

| <b>MÖGLICHE MASSNAHMEN INNERHALB EINES LÄRMAKTIONSPLANS</b> |  |   |   |                                 |                                 |                               |   |   |               |
|---|--|---|---|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---|---|---------------|
| Thema   | Maßnahme   | Beispiele                                       | Ortliche<br>Lärminderung  | Überörtliche<br>Lärmwirkung     | Überörtliche<br>Verkehrswirkung | Synergie-<br>nutzen           | Überörtlicher<br>Abstimmungs-<br>bedarf         |   |               |
| <b>Reduktion der Immissionen</b>                            | Passiver Lärmschutz                                      | Lärmschutzfenster und -lüftung, Dämmung am Haus | keine Reduzierung des Umgebungslärms                                  | keine                           | keine                           | Energieeinsparung             | nein  |   |               |
|   | Aktiver Lärmschutz                                       | Lärmschutzwände und -wälle, Troglagen/Tunnel    | sehr hoch   | i.a. keine                      | i.a. keine                      | i.a. keine                    | nein / baurechtliche Verfahren                  |   |               |
|   | Städtebauliche Maßnahmen z. Abschirmung                  | Schließung von Baulücken                        | mittel bis hoch   | i.a. keine                      | i.a. keine                      | Städtebauliche Aufwertung     | rechtliche Verfahren                            |   |               |
| <b>Technische Maßnahmen am Fahrzeug</b>                     | Maßnahmen an Fahrzeugen komm. Träger                     | Ausrüstung der Fahrzeuge mit lärmarmen Reifen   | sehr gering   | positiv (gering)                | keine                           | i.a. keine                    | nein  |   |               |
|   | Maßnahmen ÖPNV <sup>39</sup>                             | Einsatz geräuscharmer Fahrzeuge                 | sehr gering   | positiv (gering)                | keine                           | i.a. auch schadstoffreduziert | falls überörtlicher Besteller                   |   |               |
| <b>Reduktion der Verkehrsmengen</b>                         | Räumliche Verkehrsverlagerung                            | Angebotsverbesserungen                          | Umgehungsstr., Streckenausbau   | gering bis hoch                 | positiv bis negativ             | mittel bis hoch               | Städtebauliche Aufwertung                       | baurechtliche Verfahren                         |               |
|   | Räumliche Verkehrsverlagerung                            | Angebotsbeschränkungen                          | Lkw-Durchfahrverbot, Nachtfahrverbot                                  | mittel bis hoch                 | positiv bis negativ             | mittel bis hoch               | Luftschadstoffe, Verkehrssicherheit             | Verlagerungen                                   |               |
|   | Räumliche Verkehrsverlagerung                            | Verkehrsmanagement                              | Wegweisungskonzept, LKW-Führungskonzept                               | gering                          | überwiegend positiv             | gering bis mittel             | Luftschadstoffe, Verkehrssicherheit             | Verlagerungen                                   |               |
|   | Modale Verkehrsverlagerung                               | Angebotsverbesserungen                          | Radverkehrskonzept, Park&Ride, Qualitätssteigerung ÖPNV <sup>39</sup> | sehr gering                     | positiv (gering)                | gering                        | Auslastung ÖPNV <sup>39</sup> , Luftschadstoffe | Gesamt-ÖPNV <sup>39</sup> konzept, Finanzierung |               |
|   | Modale Verkehrsverlagerung                               | Angebotsbeschränkungen MIV <sup>39</sup>        | Parkraum bewirtschaftung, City-Maut                                   | sehr gering                     | überwiegend positiv             | gering                        | Städtebau, Luftschadstoffe                      | Verlagerungen                                   |               |
|   | Verkehrsvermeidung                                       |   | Städtebauliche Planung, Parkleitsystem, Mobilitätsmanagement          | sehr gering                     | positiv (gering)                | gering                        | Städtebau, Luftschadstoffe                      | Verlagerungen                                   |               |
|   | Zeitliche Verkehrsverlagerung                            |   | Nachfrageabhängiges Mobility Pricing                                  | unerprobt                       | unerprobt                       | gering                        | Luftschadstoffe                                 | Verlagerungen                                   |               |
|   | <b>Reduktion der Emissionen des vorhandenen Verkehrs</b> | Geschwindigkeitsreduzierung                     | Verkehrsrechtliche Beschränkungen                                     |                                 | mittel                          | positiv bis negativ           | gering bis mittel                               | Verkehrssicherheit, Aufenthaltsq., Trennwirkung | Verlagerungen |
|   |  | Geschwindigkeitsreduzierung                     | Bauliche Maßnahmen  |                                 | gering bis mittel <sup>40</sup> | positiv bis negativ           | gering  | Verkehrssicherheit, Aufenthaltsq., Trennwirkung | Verlagerungen |
| Verstetigung des Verkehrsflusses                            |  |   | Umbau, Kreisverkehr, freier Rechtsabbieger, Grüne Welle               | gering bis mittel <sup>40</sup> | i.a. keine                      | i.a. keine                    | Luftschadstoffe, Verkehrssicherheit             | i.a. nein                                       |               |
| Reduzierung der Rollgeräusche                               |  | Lärmred. Fahrbahn deckschicht                   | ZWOPA <sup>41</sup> , LOA <sup>42</sup>                               | hoch                            | keine                           | keine                         |   | nein  |               |
| Reduzierung der Rollgeräusche                               |  | Verbesserung Fahrbahnbelag                      |   | mittel <sup>40</sup>            | keine                           | keine                         | Feinstaubbelastung                              | nein  |               |

**Abb. 1:** Mögliche Maßnahmen innerhalb eines Lärmaktionsplans (Quelle: Strategie für einen lärmarmen Verdichtungsraum, MVI 2011; S.29)

## 2.5.2 Schienenverkehrslärm

In der Veröffentlichung 'Lärmaktionsplanung - Informationen für die Kommunen in Baden-Württemberg' der LUBW werden allgemein gültige Aussagen zu möglichen Maßnahmen im Schienenverkehr zusammengestellt, die an dieser Stelle einen ersten Überblick über die Möglichkeiten und die allgemeingültige Bewertung geben können. Es sind Maßnahmen aufgelistet, die von der Senatsverwaltung Berlin für Straßenbahnen und U-Bahnen geprüft wurden; sinngemäß lassen sich die Aussagen auch auf den Verkehr auf Eisenbahnstrecken übertragen.

| Maßnahme                                      | Anwendung            | Kommentar  | Kosten        | Wirkung |
|---|----------------------|--|---------------|---------|
| <b>Fahrweg</b>                                |                      |  |               |         |
| Gleisüberprüfung                              | Straßenbahn / U-Bahn | Durch die Gleisüberprüfung werden Unregelmäßigkeiten, die zu Pegelerhöhungen führen, lokalisiert und können beseitigt werden.                                  | gering        | +       |
| Gleispflege (Schleifen der Gleise)            | Straßenbahn / U-Bahn | Pegelminderung durch glatte Gleisstruktur. Etwa alle zwei Monate durchzuführen.  | mittel        | +       |
| Gleisschmierung / Gleisbefeuchtung            | Straßenbahn / U-Bahn | Zur Vermeidung des Kurvenquietschens; Bei der Straßenbahn findet eine Gleisschmierung, bei der U-Bahn eine Gleisbefeuchtung (im Winter nicht anwendbar) statt. | gering        | +       |
| Lärmarmes elastisch gelagertes Gleis          | Straßenbahn          | Beispiel Berlin: Das Neue Berliner Straßenbahngleis ist Standardbauweise. Das ORTEC Gleis ist bei Stahlbrückenüberfahrten derzeit Standardbauweise.            | gering - hoch | o       |
| Eigener Gleiskörper (Rasengleis)              | Straßenbahn          | Beachtung von Trennwirkungen, Nutzungskonflikten (Kfz, Rad, Fuß), Straßenraumgestaltung, Denkmalschutz.  | mittel        | +       |
| Tiefriellenherzstücke im Weichenbereich       | Straßenbahn          | Minderung von Stoß- und Schlaggeräuschen im Weichenbereich, lokale Wirksamkeit.  | gering        | o/+     |
| Lärmschutzwände                               | Straßenbahn / U-Bahn | Lärmschutzwände kommen wegen der Verkehrssicherheit (Fluchtwege) in der Regel nicht in Betracht, bei der Straßenbahn außerdem starke Trennwirkung.             | hoch          | ++      |
| Gleisnahe (niedrige) Lärmschutzwände          | U-Bahn               | Sicherheitsaspekte sind zu beachten.   | hoch          | +       |
| Schallabsorbierender Oberbau                  | Straßenbahn          | Derzeit nur im Bereich der Fern- und S-Bahn im Einsatz.  | mittel        | o       |
| Schienenabsorber                              | Straßenbahn / U-Bahn | Reduzierung der Schienenschwingungen, dadurch Minderung der Lauf- und Kurvengeräusche.   | gering        | +       |
| Vermeidung enger Kurvenradien                 | Straßenbahn / U-Bahn | Vermeidung des Kurvenquietschens. Beachtung der stadtplanerischen Anforderungen, höhere Flächeninanspruchnahme.  | —             | +       |
| Entdröhnung von Brückenfahrbahnen             | U-Bahn               |  | —             | +       |
| <b>Fahrzeug</b>                               |                      |  |               |         |
| Radüberprüfung / Radpflege                    | Straßenbahn / U-Bahn | Vermeidung von Pegelerhöhungen durch Reduzierung von Radunebenheiten.  | gering        | +       |
| Schallabsorber am Rad                         | Straßenbahn / U-Bahn | Durch Reduzierung der Schwingungen am Rad werden der Radkörperschall und Luftschallemissionen gemindert.   | gering        | +       |
| Lenkbare Radsätze                             | Straßenbahn / U-Bahn | Vermeidung von Kurvenquietschen. Die Technik ist derzeit noch nicht ausgereift.  | hoch          | +       |
| Radschürzen                                   | Straßenbahn          | bereits getestet, führen zu höheren Kosten bei der Wartung der Fahrzeuge.  | mittel        | o/+     |
| <b>Betriebsorganisation</b>                   |                      |  |               |         |
| Lärmarme Fahrweise                            | Straßenbahn / U-Bahn | Schulung und Überprüfung der Fahrer; lärmarm=verbrauchsoptimiert.  | gering        | o/+     |
| Einsatz leiser Fahrzeuge in der Nacht         | Straßenbahn          |  | gering        | +       |
| Einsatz leiser Fahrzeuge auf Konfliktstrecken | Straßenbahn          | Nur sehr bedingt umsetzbar, da andere Faktoren bei der Fahrzeugeinsatzplanung zu berücksichtigen sind (Wechsel-fahrtbetrieb, behindertengerecht Fahrzeuge).    | gering        | +       |
| Geschwindigkeitsreduzierung                   | Straßenbahn / U-Bahn | Widerspruch zur angestrebten ÖPNV-Beschleunigung.  | gering        | +       |

++, + sehr gute bzw. gute Wirkung o geringe Wirkung

**Abb. 2:** Umfassende Maßnahmentabelle Straßenbahn und U-Bahn am Beispiel Berlins (Quelle: Lärmaktionsplanung-Informationen für die Kommunen; LUBW 2008,S.40) bzw. Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz Berlin)

Zu Maßnahmen für Haupteisenbahnstrecken wird in der Broschüre der LUBW ab Seite 35 erläutert, dass das Gesamtgeräusch des Eisenbahnlärms bei fahrenden Zügen aus drei Anteilen besteht:

- ▶ Antriebsgeräusch,
- ▶ Rollgeräusch und
- ▶ aerodynamisches Geräusch.

Hinzu kommen Geräusche durch Bremsen und Kurvenquietschen. Unterhalb von 70 km/h dominiert das Antriebsgeräusch, bei höheren Geschwindigkeiten das vom Rollen der Räder auf den Gleisen verursachte Geräusch. Erst ab Geschwindigkeiten oberhalb von etwa 270 km/h, wie sie bei Hochgeschwindigkeitsstrecken erreicht werden, sind zunehmend aerodynamische Geräusche relevant. Im überwiegend auftretenden Geschwindigkeitsbereich stellt somit das so genannte Rad-Schiene-Geräusch die Hauptursache des Schienenverkehrslärms dar.

Bei Straßen-, U- und S-Bahnen kann es zu Belästigungen durch das so genannte Kurvenquietschen kommen. Auch Lüfter, Brems- und Beschleunigungsvorgänge können beträchtlichen Lärm erzeugen.

Eine wichtige Maßnahme zur Lärminderung an der Quelle ist die sukzessive Umrüstung der Wagenflotte von herkömmlichen Klotzbremsen mit Grauguss-Sohlen auf Scheibenbremsen mit Kunststoff-Sohlen, so genannten K-Sohlen. Scheibenbremsen erzeugen im Gegensatz zu Klotzbremsen keine Riffel auf der Radlauffläche. Dadurch erhält das Rad eine glattere Oberfläche, was sich günstig auf die Rad-Schiene-Geräusche auswirkt. Entsprechend umgerüstete Züge sind bis zu 10 dB(A) leiser. Derzeit bremst der größte Teil der Güterwagen noch mit Grauguss-Klotzbremsen. Für neue Güterwagen sind als Bremssohlen die K-Sohlen zu verwenden. Entsprechende Wagen sind nicht teurer als solche mit Gusssohlen. Die Anpassung bestehender Wagen an K-Sohlen verursachen Kosten von 4.000 bis 8.000 Euro pro Wagen.

Prinzipiell besteht auch beim Schienenverkehr die Möglichkeit, Lärminderungen durch eine Verringerung der Fahrtgeschwindigkeiten und der Verkehrsstärke, also der Anzahl der Züge pro Stunde sowie durch betriebliche Einschränkungen wie etwa ein Nachtfahrverbot zu erzielen. Dabei ist jedoch zu beachten, dass ein reibungsloser Ablauf des Personen- und Güterverkehrs durch solche Maßnahmen stark in Mitleidenschaft gezogen wird. Die Bahn ist auf adäquate Fahrgeschwindigkeiten und einen flüssigen Verkehrsverlauf angewiesen, um ihren verkehrspolitischen Auftrag zu erfüllen. Daher ist die Anwendung der oben genannten Maßnahmen nicht sinnvoll. Dies zeigt um so mehr, dass den technischen und planerischen Maßnahmen besondere Bedeutung zukommt.

Die Maßnahmen zur Minderung sind hier analog zu behandeln wie beim Straßenverkehr. Im Bereich des Schienenverkehrs können zusätzlich kostengünstige und optisch weniger auffällige, gleisnah angebrachte Lärmschutzwände mit einer Höhe von einem Meter oder darunter in Betracht gezogen werden. Gute Erfahrungen liegen hierzu beispielsweise aus Stuttgart vor. Noch untersucht werden Kombinationen aus sehr niedrigen Lärmschutzwänden nahe am Gleis und Verkleidungen, so genannten Schürzen am Fahrzeug, die im Bereich des Rad-Drehgestells angebracht sind. Dadurch wird die Emission des Rad-Schienen-Geräusches quellennah gemindert. Neue Ergebnisse aus Athen, die im Rahmen des Quiet-City-Projektes gewonnen wurden, weisen für die Minderung von Straßenbahnlärm durch niedrige Lärmschutzwände eine Größenordnung von 6 dB(A) im Geschwindigkeitsbereich 10 - 40 km/h aus.

Durch Schwingungsvorgänge beim Abrollen der Räder prägen sich auf der Schienenoberfläche mit der Zeit periodische Unregelmäßigkeiten ein, so genannte Riffel. Diese Riffel treten in einer erstaunlichen Regelmäßigkeit auf, was auf den Entstehungsprozess durch Schwingungsvorgänge der Gleise zurückzuführen ist. Auf verriffelten Strecken ist das Rad-Schiene-Geräusch lauter als auf Strecken ohne solche Riffelungen. Dieser Unterschied kann erheblich sein. Stark heruntergekommene, verriffelte Schienen können Emissionen verursachen, die 15 dB(A) über denen von geschliffenen Gleisen liegen.

Durch das Schleifen der Schienen im Rahmen der Schienenpflege mittels spezieller Schleifzüge erhalten die Schienen wieder eine glatte Oberfläche. Dadurch wird eine Reduktion der Geräuschemission erreicht. Man unterscheidet dabei zwischen normalem Wartungsschleifen und einem akustisch optimierten, regelmäßig wiederkehrenden Schienenschleifen, dem "Besonders überwachten Gleis" (BüG).

Das akustische Schleifen bewirkt abhängig von der Fahrzeugart und von der Häufigkeit des Schleifens im Mittel rund 3 dB(A) Minderung bei Fahrzeugen mit glatten Rädern. Dies entspricht schalltechnisch einer Halbierung der Verkehrsstärke bei ansonsten gleichbleibenden Bedingungen. Diese Minderung tritt gegenüber normal gepflegten Gleisen auf und findet auch Eingang in die entsprechenden Berechnungsvorschriften. Die tatsächliche Minderung kann unter Umständen auch höher sein, siehe oben. Für Güterzüge mit verriffelten Rädern hingegen tritt keine oder nur eine geringe Minderung auf. Als konkrete Maßnahme im Rahmen einer Aktionsplanung kommt somit die Forderung nach der Aufnahme eines bestimmten Streckenabschnittes als besonders überwachtetes Gleis mit entsprechend regelmäßigem akustischen Schienenschleifen in Betracht.

### 3. Kartierung des Bestands

#### 3.1 Straßenverkehrslärm

Die Grundlagen zur Bestimmung des Straßenverkehrslärms stammen aus dem Verkehrskonzept der Gemeinde Ubstadt-Weiher, welches im Jahr 2008 auf Basis umfangreicher Verkehrszählungen erstellt wurde. Für die hier erforderliche Bereitstellung von Verkehrsmengen für Leicht- und Schwerverkehr in den Zeiträumen Day, Evening und Night, ist das Verkehrsmodell weiter fortgeschrieben worden, wobei die Ergebnisse der Straßenverkehrszählung 2010 (Grundlage der Lärmkartierung) und des Verkehrsmonitorings 2011 mit eingeflossen sind. Aus dem Verkehrsmodell werden damit die Verkehrsmengen vollständig und getrennt für den Tag- und Nachtzeitraum übernommen.

- Plan 1 Eine Grundlage für die Lärmaktionsplanung bildet die Darstellung der stark belasteten Straßen innerhalb von Ubstadt-Weiher. Zu erkennen ist, dass insbesondere die Bundesstraße 3, die Kreisstraßen 3523, 3575 und 3584 sowie die Landesstraße 554, welche nach Kraichtal führt, mit einem DTVw >8.000 Kfz/d stark belastet sind.
- Plan 2 Zusätzlich zu den Straßenbelastungen wird in Plan 2 dokumentiert, wie hoch die zulässigen Geschwindigkeiten auf Straßenabschnitten in Ubstadt-Weiher sind. Auf den innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen in den Ortsteilen Ubstadt, Weiher, Zeutern und Stettfeld ist Tempo 50 erlaubt. In Ubstadt, Weiher sowie Stettfeld ist auf kurzen Straßenabschnitten bereits heute nur Tempo 30 zulässig.
- Plan 3-6 Die Verkehrsmengen im Bestand werden in den Plänen 3 und 5 für Kfz und 4 und 6 für Schwerverkehr dokumentiert. Die höchsten Belastungen mit rund 13.000 bis 14.600 Kfz/d weist die B 3 ab der Einmündung der L 554 in Ubstadt sowie die L 554 mit einer Belastung von rund 12.700 Kfz/d auf. Der Schwerverkehrsanteil ist mit rund 5,6% verhältnismäßig gering.

Für die Nachberechnung der Lärmkartierung werden aus dem Verkehrsmodell alle Straßenabschnitte gewählt, die mehr als rund 4.000 Kfz/d aufweisen. Bei wenigen Streckenabschnitten, die geringer belastet sind, wird die Mindestmenge 4.000 Kfz/d dennoch angesetzt, um den gesamten Streckenverlauf von Hauptverkehrsstraßen abbilden zu können (vgl. Plan 1). Damit wird ein vollständiges Bild der Hauptverkehrsstraßen berechnet und somit auch die Basis für einen Vergleich geschaffen, sofern Straßenabschnitte von Verlagerungseffekten aus Maßnahmenwirkungen betroffen sein werden, die heute noch weniger Verkehrsmengen aufweisen, als den Schwellenwert der Umgebungslärmrichtlinie mit rund 8.200 Kfz/d. Auf diesem Weg können auch Gebiete besser identifiziert werden, die gegebenenfalls als 'ruhige Gebiete' eingestuft werden könnten.

- Plan 7-8 Das Ergebnis der Nachkartierung des Status quo, also der Bestandssituation als Ausgangspunkt für die Lärmaktionsplanung, wird in den Plänen 7 und 8 dokumentiert. Zur Ermittlung der Berechnungsergebnisse wird das Verfahren nach der VBUS verwendet. Plan 7 zeigt den Straßenverkehrslärm für 24 Stunden, den  $L_{DEN}$  und Plan 8 zeigt den Straßenverkehrslärm in der Nacht, den  $L_{Night}$  für den Zeitbereich zwischen 22:00 und 6:00 Uhr. Es zeigt sich in den Plänen deutlich die Dominanz des Verkehrslärms der Kreisstraße 3575 und der Bundesstraße 3. Ruhige Bereiche sind in Weiher, in Stettfeld östlich der B 3, in Zeutern, sowie östlich der B 3 bzw. nördlich der L 554 in Ubstadt zu entdecken.
- Plan 9 Für die Ermittlung der Lärmschwerpunkte über 24 Stunden wird der Schwellenwert von 67 dB(A) für den  $L_{DEN}$  gewählt. Es wird nach dem Berechnungsergebnis geprüft, welche Gebäude von Beurteilungspegeln mit 67 dB(A) oder höher betroffen sind. Diese Gebäude, sofern es Wohn- oder Bürogebäude sind, werden im Plan 9 gelb eingefärbt. Daraufhin wird nach den Berechnungsvorschriften der VBEB festgestellt, welche Einwohnermengen davon betroffen sind. Da dieses vorgegebene Verfahren zur Ermittlung der Einwohner allerdings sehr vereinfacht und abstrakt ist, wird im Folgenden eher von Einwohner-Einheiten gesprochen, denn es findet keine Überprüfung der Lage der Wohnungen an den Fassaden oder der Lage der Aufenthaltsräume in den Wohnungen statt. Aus dem Verhältnis von betroffenen Einwohnern und der betroffenen Fläche wird die Dichte der betroffenen Einwohner errechnet und im Plan 9 in Form von Farbflächen eingetragen. Damit ist die Lage von Lärmschwerpunkten sehr gut erkennbar.
- Plan 10 Die Lärmschwerpunkte für den Zeitbereich Nacht werden in Plan 10 dargestellt. Für die Ermittlung der Lärmschwerpunkte (Hot Spot) in der Nacht wird der Schwellenwert von 57 dB(A) für den  $L_{Night}$  gewählt. Es wird nach dem Berechnungsergebnis geprüft, welche Gebäude von Beurteilungspegeln mit 57 dB(A) oder höher betroffen sind. Diese Gebäude werden im Plan 10 gelb eingefärbt. Daraufhin wird nach den Berechnungsvorschriften der VBEB festgestellt, welche Einwohnermengen davon betroffen sind. Die Dichte der betroffenen Einwohner wird errechnet und im Plan 10 in Form von Farbflächen eingetragen. Damit ist die Lage von Lärmschwerpunkten sehr gut erkennbar.
- Plan 37 Die Aktionsbereiche ergeben sich aus der Lage der Lärmschwerpunkte (Hot Spot) für den Straßenverkehrslärm. Sie werden in Plan 37 grafisch dargestellt und in Tabelle 3 aufgelistet.



| Aktionsbereich Straße             | von                       | bis                      |
|-----------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| <b>Lärmschwerpunkt (Hot spot)</b> |                           |                          |
| Stettfeld B 3                     | B3 / Am Katzbach          | Bahnlinie                |
| Stettfeld L 552                   | B 3                       | Zeuterner Straße 47      |
| Ubstadt-Mitte B 3                 | B3 / Karl-Walter-Straße   | B3 / Bruchsaler Straße   |
| Ubstadt-Süd B 3                   | B3 / Ortseingang Ubstadt  | B3 / Bahnübergang        |
| Ubstadt-Süd L 554                 | B3 / L 554                | L 554 Ortsausgang        |
| Weiher Hauptstraße                | K 3523 / Ubstadter Straße | K 3524 / Friedhofweg     |
| Zeutern L 552                     | L 552 / Tulpenweg         | L 552 / Kelterhausstraße |

**Tab. 3:** Beschreibung der Aktionsbereiche zum Straßenverkehrslärm

Plan 11,12

Die Berechnungsergebnisse nach der RLS-90 werden in Plan 11 für den Tag (6:00 bis 22:00 Uhr) und in Plan 12 für die Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr) dokumentiert. Da es in diesem Zusammenhang nur um die Frage geht, ob Maßnahmen nach den Lärmschutz-Richtlinien-StV oder der Lärmsanierung an Straßen möglich sind, werden hier nur die Gebäude farblich markiert, die einen der maßgeblichen Schwellenwerte von tags 67 dB(A) für die Lärmsanierung bzw. 70 dB(A) oder nachts 57 dB(A) bzw. 60 dB(A) überschreiten.

Maßgeblich für die Bewertung ist, dass in den Aktionsbereichen tatsächlich Gebäude ermittelt werden, die mit 70 / 60 dB(A) oder mehr belastet sind. Tabellarisch zusammengefasst ergibt sich folgendes Bild, welches Grundlage und Anlass für Verkehrsbeschränkungen nach §45 Straßenverkehrsordnung ist:

| Aktionsbereich Straße             | Gebäude über 70 dB(A) tags | Gebäude über 60 dB(A) nachts |
|-----------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| <b>Lärmschwerpunkt (Hot spot)</b> |                            |                              |
| Stettfeld B 3                     | -                          | 1                            |
| Stettfeld L 552                   | 3                          | 8                            |
| Ubstadt-Mitte                     | 11                         | 19                           |
| Ubstadt-Süd L 554                 | -                          | 12                           |
| Weiher                            | -                          | 17                           |
| Zeutern L 552                     | 1                          | 3                            |

**Tab. 4:** Gebäude mit Überschreitung des Richtwertes nach Lärmschutz-Richtlinien-StV

### 3.2 Schienenverkehrslärm

Für die Nachberechnung der Lärmkartierung zum Schienenverkehrslärm auf nicht-bundeseigenen Strecken wird auf die Angaben der LUBW zurückgegriffen.

Plan 33-34

Das Ergebnis der Lärmkartierung des Status quo, also der Bestandssituation als Ausgangspunkt für die Lärmaktionsplanung, wird in den Plänen 33 und 34 dokumentiert. Zur Ermittlung der Berechnungsergebnisse wird das Verfahren nach

der VBUSch verwendet. Plan 33 zeigt den Schienenverkehrslärm für 24 Stunden, den  $L_{\text{DEN}}$  und Plan 34 zeigt den Schienenverkehrslärm in der Nacht, den  $L_{\text{Night}}$  für den Zeitbereich zwischen 22:00 und 6:00 Uhr.

- Anh. Tab. 2 Die Berechnungsergebnisse zeigen auf, dass im Lärmaktionsbereich Ubstadt 47 Einwohner einem  $L_{\text{DEN}}$  von  $>70$  dB(A) und 203 Einwohner einem  $L_{\text{Night}}$  von  $>60$  dB(A) ausgesetzt sind.
- Plan 37 Der Aktionsbereich in Ubstadt ergibt sich aus der Lage der Lärmschwerpunkte (Hot Spot) im Schienenverkehr.

## 4. Maßnahmen zur Lärminderung im Straßenverkehr

### 4.1 Minderung des Straßenverkehrslärm

#### 4.1.1 Aktive Maßnahmen

##### a) Lärmindernde Fahrbahndeckschichten

Einfluss auf die Schallabstrahlung sowie die Entstehung des Lärms haben auch die herkömmlichen Fahrbahnbeläge, welche eine dichte Deckschicht haben. Durch den Einsatz von lärmindernden Fahrbahnbelägen, mit sogenanntem lärmoptimierten Asphalt LOA 5 D (Beispiel Düsseldorf) oder LOA 5 D GM (Beispiel Köln) kann die Entstehung des Reifen-Fahrbahngeräusches um rund 5 - 6 dB(A) gedämpft werden. Langzeiterfahrung zeigen, dass die Minderungswirkung nachlässt, so dass hier mit 4 dB(A) gerechnet wird.

Es bestehen allerdings technische Anforderungen an den Straßenaufbau und die Reduzierung von Straßeneinbauten, so dass der Einbau von lärmindernden Fahrbahndeckschichten mindestens um rund 5 €/m<sup>2</sup> teurer ist im Verhältnis zu den normalen Straßenbaumaterialien. Nachdem noch keine Erfahrungen über die Langzeitwirkung vorliegen, muss auch damit gerechnet werden, dass die Deckschicht nach kürzerer Zeit als sonst üblich erneuert werden muss.

Ein Austausch bestehender Fahrbahnbeläge bzw. deren Sanierung kann auch zu spürbaren Verbesserungen der Geräuschemissionen führen, wenn die bestehende Fahrbahndecke erhebliche Mängel aufweist und sanierungsbedürftig ist. Für diese Maßnahmen wird generell mit einer Minderung um 2 dB(A) gerechnet.

##### b) Lärmschutzwände, Lärmschutzwälle

Eine hohe bis sehr hohe Lärmpegelminderung kann man durch den Bau von Lärmschutzwänden und -wällen erreichen. Die Wirkung dieser Wände und Wälle hängt einerseits von dem Material ab, aber auch von deren Höhe. Die Kosten für

Lärmschutzwände liegen bei rund 300 € / m<sup>2</sup> Ansichtsfläche. Mit Abschirmungen kann man eine Minderung von 15 dB(A) und mehr erreichen. Dazu muss die Wand bzw. der Wall quellennah errichtet werden. Neben den positiven Eigenschaften kann es jedoch auch zu einer massiven Sichteinschränkung und einer ungewünschten Trennwirkung kommen. In der Regel sind innerstädtisch keine Flächen dafür vorhanden oder die hohe Anzahl an Grundstückszugängen verhindert eine effiziente Lösung. Lärmschutzanlagen wurden in Ubstadt-Weiher bereits im Bereich des Bahnhofes in Ubstadt realisiert.

#### c) Troganlagen, Teilabdeckungen, Tunnel

Durch den Bau von Troganlagen, Teilabdeckungen und Tunnel kann ebenfalls eine Lärminderung erfolgen. Die größte Wirkung kann man mit einer Eintunnelung erreichen, wenn diese lang genug ist. Dies hängt jedoch von den örtlichen Gegebenheiten ab und vor allem von dem finanziellen Rahmen. Durch eine Troganlage kann bei einem ebenerdigen Straßenverlauf ebenso wie bei tiefergelegten Straßen mit einer Teilabdeckung eine Lärminderung erzielt werden. Diese Maßnahmen kommen für Ubstadt-Weiher innerhalb der Ortslage nicht in Betracht, denn Aufwand und Nutzen stehen in keinem akzeptablen Verhältnis zu einander.

#### d) Bau von Umgehungsstraßen

Die wirksamste Lösung zur Reduktion der Verkehrsmenge ist eine Umgehungsstraße. Der Durchgangsverkehr kann dabei völlig umgeleitet werden. Gerade in kleineren Gemeinden, durch die Bundes- oder Landesstraßen mit hohen Verkehrsmengen im Durchgangsverkehr verlaufen, bringt eine solche Maßnahme eine direkt spürbare erhebliche Entlastung für die Anwohner. Aus diesem Grund sind in der Vergangenheit bereits in vielen Fällen Umgehungsstraßen geplant und gebaut worden. Von der ersten Überlegung und Planung bis zum Abschluss der Maßnahme vergehen in der Regel mehrere Jahre. Es sind aufwändige Genehmigungsverfahren abzuwickeln, in denen unterschiedliche Belange abzuwägen sind. Und nicht zuletzt ist oftmals die Kostenfrage entscheidend.

Durch den Bau von Umgehungs- oder Ortsentlastungsstraßen kann eine Minderung der Geräuschbelastung erreicht werden. Eine Halbierung der Verkehrsmenge bringt danach eine Reduzierung um rund 3 dB(A).

#### e) Leisere Autos

Im November 2013 hat die EU beschlossen, dass neue Autos niedrigere Lärmgrenzwerte einhalten müssen, welche die Hersteller bei der Typgenehmigung neuer Automodelle nachweisen müssen. Nach Inkrafttreten des Gesetzes (vor-

aussichtlich 2016) werden stufenweise die Lärmgrenzwerte heruntergesetzt, sodass 2026 die maximale Geräuschbelastung nur bei 68 bzw. 72 dB(A) liegen darf.

#### 4.1.2 Passive Maßnahmen

Passive Schallschutzmaßnahmen kommen meist dann zum Einsatz, wenn aktive Maßnahmen nicht ausreichend Lärminderung bieten oder nicht realisierbar sind. Passive Maßnahmen werden direkt am Immissionsort eingebaut, bspw. in Form von Schallschutzfenstern in Kombination mit Schalldämmlüftern, um die Frischluftzufuhr zu sichern. Durch diese Maßnahmen können Aufenthaltsräume vor den Lärmeinwirkungen geschützt werden.

Im Gegensatz zu den aktiven Schallschutzmaßnahmen, die an der Lärmquelle ansetzen, werden passive Maßnahmen quellenfern am Immissionsort, also bei den Betroffenen am Gebäude geplant. So sind beispielsweise hohe Wohngebäude in Straßennähe in den oberen Stockwerken nicht mehr durch Schallschutzwände geschützt und dort wird mit passiven Schutzmaßnahmen reagiert.

##### a) Lärmschutzfenster mit Schalldämmlüftern

Alte Fenster stellen sich zumeist als das lärmdurchlässigste Bauteil des Gebäudes dar, da sie nur aus dünnem Glas bestehen und ungeeignete Fensterrahmen haben. Die einfachste Fensterschalldämmung hat mit rund 25 dB(A) die Schutzklasse 1, handelsübliche isolierte Fenster erreichen die Schutzklasse 3. Insgesamt gibt es sechs Schutzklassen, welche bis zu 55 dB(A) Schalldämmung erreichen können. Zwischen dem einfachen Fenster und dem höchsten Schalldämmwert besteht bei der Differenz von 30 dB(A) das enorme Schalldämm-Verhältnis von 1:1000. Die Dimensionierung der Schallschutzeigenschaften der Außenbauteile wird nach der DIN 4109 (Schallschutz im Hochbau) bemessen, die einen Innenraumpegel von unter 30 dB(A) vorgibt und damit einen ungestörten Schlaf ermöglicht.

Da die Schallschutzfenster sehr gut abgedichtet sind, muss für die Belüftung der Räume in der Regel eine künstliche Belüftung vorgesehen werden. Mit Schalldämmlüftern wird der erforderliche Luftstrom und die Zufuhr von Frischluft gesichert. Dies beugt Schimmelbildung vor und sichert in Schlafräumen die Luftversorgung.

Der Einbau von Lärmschutzfenstern kann durch ein Förderprogramm initiiert werden, da eine Beteiligung der Eigentümer stets vorausgesetzt wird. Mit pau-

schalen Sätzen kann sich die Stadt an dieser Maßnahme beteiligen und damit die private Investition mobilisieren. In Ubstadt-Weiher wurde von 2002 bis 2004 ein Schallschutzfensterprogramm angeboten, welches von vielen Betroffenen in Anspruch genommen wurde.

#### b) Dämmung am Haus

Die Schalldämmung am Haus wird über die Außenbauteile erreicht. Zu einer Erhöhung der Schalldämmung tragen u.a. die Verbesserung der Dämmung von Außenwänden und -türen sowie Dächern bei. Auch die Verkleidung von Terrassen und Balkonen kann als sinnvoll erachtet werden. In der Regel wird jedoch bereits durch die Verbesserung der Fenster eine ausreichende Verbesserung erreicht, so dass die deutlich teureren Maßnahmen am Gebäude nicht erforderlich werden.

### 4.1.3 Planerische und organisatorische Maßnahmen

#### a) Geschwindigkeit beschränken

Die Geräuschemissionen des Straßenverkehrs steigen im Allgemeinen mit der tatsächlich gefahrenen Geschwindigkeit der Fahrzeuge an. Insofern stellen Geschwindigkeitsbegrenzungen wirksame Maßnahmen zur Minderung des Straßenverkehrslärms dar. Zu beachten ist aber, dass auch der Geschwindigkeitsverlauf einen merklichen Einfluss auf die Geräuschemissionen haben kann. Dies kann durchaus einen Unterschied von 1 bis 2 dB(A) bei einer Reduzierung von 40 auf 30 km/h bzw. 2 bis 3 dB(A) bei einer Reduzierung von 50 auf 30 km/h ausmachen.

Es ist aber zu beachten, dass die Wirkung zusätzlicher Geschwindigkeitsbeschränkungen nicht zu einer Verunstetigung des Verkehrsflusses führen darf und damit die Lärminderung zunichte gemacht wird.

Es geht vor diesem Hintergrund in Ubstadt-Weiher bei den Hauptverkehrsstraßen um die verkehrsrechtliche Anordnung von 30 km/h auf den auch weiterhin so festgelegten Hauptstraßen (Vorfahrtsstraßen). Damit wird für den ÖPNV nur eine untergeordnete Veränderung verursacht und ein stetiger Verkehrsfluss erreicht.

Da mit der Anordnung von 30 km/h auf Hauptverkehrsstraßen Verlagerungswirkungen auf benachbarte Straßen verursacht werden können, soll diese Maßnahme im Verkehrsmodell überprüft werden. Damit wird festgestellt, welche Straßen den verlagerten Verkehr aufnehmen und in welcher Größenordnung die

Hauptverkehrsstraßen im Hotspot-Bereich vom Verkehr entlastet werden. Insofern kann die Geschwindigkeitsbeschränkung doppelt positiv wirken durch Verkehrsentslastung und Minderung der Fahrgeräusche.

#### b) Verkehrsfluss verstetigen

Bei Straßenabschnitten mit frei fließendem Verkehr, z. B. außerörtlichen und innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen, wird das Gesamtgeräusch vom Rollgeräusch der Reifen dominiert. Bei Pkw überwiegt oberhalb von 40-50 km/h das so genannte Reifen-Fahrbahn-Geräusch gegenüber den Antriebsgeräuschen des Motors. Verkehrssituationen, bei denen häufiger angefahren oder beschleunigt wird, wie es z. B. typisch ist für Kreuzungen, Ampelanlagen oder Einmündungen, sind dagegen mehr durch die Antriebsgeräusche des Motors geprägt.

Für die Beschleunigung des Fahrzeugs ist eine erheblich höhere Motorleistung nötig als für das Fahren mit gleichmäßiger Geschwindigkeit. Das häufige Benutzen niedriger Gänge und die höhere Motorbelastung führen auch zu einem höheren Gesamtgeräusch.

Eine gleichmäßigere Fahrweise kann durchaus zu Pegelminderungen von einigen dB(A) führen. So verursachen die Motoren von 32 Pkw bei einer Motordrehzahl von 2000 U/min genausoviel Lärm wie der Motor eines einzigen Autos bei einer Drehzahl von 4000 U/min (jeweils ohne Rollgeräusche). Das Ziel, einen möglichst stetigen Verkehrsfluss und eine Reduktion von Brems- und Beschleunigungsvorgängen zu erreichen, kann beispielhaft etwa durch folgende Maßnahmen gefördert werden, wenn die Lärmbelastung zu hoch ist:

- ▶ Einführung von Vorfahrtsstraßen.
- ▶ Abbau von Hindernissen (z.B. Längsparker) im Straßenraum.
- ▶ Einführung von Kreisverkehrsplätzen anstatt von Lichtsignalanlagen.
- ▶ Kreuzungsregelungen mit gesteuerter Abschaltung in den Schwachlastzeiten und Koordinierung der Ampelanlagen, z. B. mit "Grüner Welle" in Kombination mit der Anzeige der empfohlenen Geschwindigkeit oder Einführung von ampelfreien Rechtsabbiegerspuren (z.B. Grüner Pfeil).

Die Einführung von Kreisverkehren kann eine Pegelminderung im Mittel von bis zu 3 dB(A) gegenüber signalgeregelten Kreuzungen erbringen. Außerdem werden die besonders störenden Geräuschspitzen durch den Kreisverkehr gemindert.

### c) Verbot von Durchfahrten

Mit verkehrsrechtlichen Anordnungen kann die Nutzung von öffentlichen Verkehrswegen beeinflusst werden. So können zeitliche Begrenzungen zu einem Nachtfahrverbot für Lkw führen. Einbahnstraßen können bis zu einer Halbierung der Verkehrsmengen führen, wenn zuvor Gegenverkehr zulässig war. Die Verbote können sich demnach auf unterschiedliche Fahrzeugklassen und/oder Tageszeiten auswirken, so dass eine sehr feingesteuerte Regelung möglich ist. Für die verkehrsrechtliche Anordnung müssen allerdings geeignete Rahmenbedingungen vorliegen, denn diese Maßnahmen dürfen auf Hauptverkehrsstraßen nicht zu konflikträchtigen Veränderungen führen.

### d) Lenkung des Verkehrs

Durch die gezielte Lenkung von Verkehr auf dafür aus schalltechnischer Sicht geeignete Straßen kann eine Minderung der Geräuschbelastung erreicht werden. Eine Halbierung der Verkehrsmenge bringt danach eine Reduzierung um rund 3 dB(A) bei gleicher Verkehrszusammensetzung oder mehr, wenn insbesondere der Schwerverkehr verlagert wird. Ein Lkw weniger wirkt dabei so viel wie zehn Pkw weniger.

### e) Straßenraum gestalten

Die Gestaltung des Straßenraums hat unmittelbaren Einfluss auf das Fahrverhalten der Autofahrer. Je nach Breite der Fahrbahn, Übersichtlichkeit und Nutzung der Straßenränder werden Fahrgeschwindigkeit und Verlauf (Homogenität des Verkehrsflusses) bestimmt. Die Vorteile einer Reduzierung des Straßenquerschnitts (weniger und/oder engere Fahrstreifen) und einer ansprechenden Gestaltung der Straßenseitenräume sind:

- ▶ Vergrößerung des Abstands zwischen Fahrbahn und Gebäude,
- ▶ Verstetigung des Verkehrs, da Überholvorgänge mit störenden Beschleunigungsgeräuschen vermindert werden,
- ▶ intensive Nutzung und attraktive Gestaltung des Straßenseitenraums (Radfahrer, parkende Autos, hohe Fußgängerfrequenz) sorgen für niedrigere Geschwindigkeiten,
- ▶ leichtere Querungsmöglichkeiten für Fußgänger.

Im Hinblick auf die Gestaltung des Verkehrsraums besteht mit den „Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen“ (RASt 06) eine gute Basis für einen stadtverträglichen und weniger geräuschintensiven Verkehrsablauf. Allerdings ist eine Umgestaltung des Straßenraums sehr teuer und in Ubstadt-Weiher nur schwer realisierbar.

#### f) Ruhender Verkehr / Parkraummanagement

Das Angebot an Stellplätzen im öffentlichen Raum hat Einfluss auf den Kfz-Verkehr. Eine Verknappung oder Verteuerung des Stellplatzangebots in einem Gebiet kann dort den Verkehr reduzieren. So kann eine entsprechende Gebührenregelung zur verstärkten Benutzung des Fahrrads oder öffentlicher Verkehrsmittel führen. Andererseits kann durch eine Verknappung von Stellplätzen der Parksuchverkehr auch zunehmen. Dem ist durch entsprechendes Parkraummanagement zu begegnen. Bewohnerparkregelungen sind vor allem dann sinnvoll, wenn die Gefahr besteht, dass Wohngebiete, in denen das Stellplatzangebot ohnehin knapp ist, durch ortsfremde Fahrzeuge zugeparkt und Bewohner damit belästigt werden. Dies ist vor allem in Innenstadtrandbereichen und Wohngebieten in der Nähe von Bahnhöfen und größeren Gewerbegebieten der Fall.

Für Ubstadt-Weiher kann dieses Instrument im Zusammenhang mit dem Thema zum Verstetigen des Verkehrs betrachtet und gezielt eingesetzt werden, insbesondere wenn Stellplätze in Hauptverkehrsstraßen dort zu Hindernissen führen und abgebaut werden müssen.

#### g) Ausbau und Förderung umweltfreundlicher Verkehrsmittel

Zur Unterstützung einer nachhaltigen, gesundheitsförderlichen und die Wohnqualität stärkenden Stadtentwicklung ist eine Neuverteilung der Verkehrsanteile – möglichst mit verringertem Gesamtaufkommen – notwendig, indem der Radverkehrs-, Fußwege- und ÖPNV-Anteil, der so genannte Umweltverbund, gestärkt und die Kfz-Wege entsprechend reduziert werden. Kurze Wege im Gemeindegebiet von weniger als 2 km Länge sollten zukünftig nur noch mit Verkehrsmitteln des Umweltverbunds zurückgelegt werden.

### 4.1.4 Fazit

Im Folgenden werden die grundsätzlich möglichen Maßnahmen tabellarisch aufgelistet und hinsichtlich ihrer Wirkung für Ubstadt-Weiher in Bezug auf ihre Wirkung zwischen gering, mittel und hoch sowie ihrer zeitlichen Realisierbarkeit bzw. Wirkung nach kurzfristig, mittelfristig, langfristig sinnvoll oder nicht realistisch eingestuft. In der Spalte Anwendung wird ggf. ein kurzer Anwendungshinweis oder eine Zuordnung zu einem Aktionsbereich gegeben, wenn es nicht generell anwendbar ist.

Im Ergebnis wird anhand der tabellarischen Zusammenstellung deutlich, dass nicht alle grundsätzlich denkbaren Maßnahmen in Ubstadt-Weiher anwendbar sind. Dies liegt daran, dass schon einige Maßnahmenbereiche sehr gut erfüllt



sind, so ist z.B. der ÖPNV oder das Parkraummanagement gut, so dass nur noch ein geringes Potenzial für Verkehrsentlastungen besteht. Andere Maßnahmen sind in der Struktur von Ubstadt-Weiher nicht realistisch, wie z.B. eine Tieferlegung der Straße oder die Anordnung von weniger schutzbedürftigen Gebäuden als Schallschirm, da es keinen städtebaulichen Spielraum dafür gibt.

Maßnahmen im Zusammenhang mit der Verstetigung des Verkehrs und der damit verbundenen Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h werden grundsätzlich als sehr wirkungsvoll und erfolgversprechend eingestuft. Sie werden in den einzelnen Aktionsbereichen auf ihre Wirkung überprüft. Jedoch kann eine Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h zu einer Verkehrsverlagerung in bislang weniger stark belastete Straßen führen, so dass dieser Effekt zu minimieren ist.

Ebenso kann der Einsatz von lärmoptimiertem Asphalt zu einer guten Lärmminde- rung beitragen, allerdings wird dies mit Blick auf das Nutzen-Kosten-Verhältnis erst mit Sanierung der Straße erfolgen.

|  | <b>Typische Maßnahme zum Straßenverkehrslärm</b>                   | <b>Bewertung</b>          | <b>Anwendung</b>   |
|--|--|---------------------------|--|
| <b>A) Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs durch Verlagerung auf andere Verkehrsmittel</b> |  |                           |  |
| 1  | Verbesserung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV)           | gering/ langfristig       | ÖPNV-Angebot gut   |
| 2  | Verbesserung der Infrastruktur für den <b>Radverkehr</b>           | gering/ langfristig       | Radförderung gut   |
| 3  | Ausbau des <b>Fußwegenetzes</b>                                    | gering/ langfristig       | Defizit nicht erkennbar  |
| <b>B) Maßnahmen zur Regelung des Kfz-Verkehrs</b>  |  |                           |  |
| 4  | Vollständige <b>Sperrung</b> einzelner Straßen oder Bereiche       | hoch / langfristig        | Notwendigkeit nicht dargelegt                                  |
| 5  | <b>Zeitlich begrenzte Sperrung</b> einzelner Straßen oder Bereiche | hoch / langfristig        | Notwendigkeit nicht dargelegt                                  |
| 6  | <b>Einbahnstraßen</b>  | mittel / langfristig      | Notwendigkeit nicht dargelegt                                  |
| 7  | <b>Verkehrslenkung</b> von Durchgangsverkehr                       | gering                    | wenig Durchgangsverkehr  |
| 8  | <b>Geschwindigkeitsbegrenzung</b> , z.B. 30 km/h                   | mittel / kurzfristig      | geprüft in Planfall 1 und 2                                    |
| 9  | Zuflussdosierung ("Pfortnerampel" mit ggf. langen Rotphasen)       | gering                    | keine Wirkung zu Aktionsbereich                                |
| 10   | Sicherung <b>stetiger Verkehrsfluss</b>                            | mittel / kurzfristig      | wird mit 30 km/h angestrebt                                    |
| 11   | <b>Parkraumbewirtschaftung</b>                                     | gering                    | liegt schon vor  |
| <b>C) Bauliche Maßnahmen</b>   |  |                           |  |
| 12   | <b>Lärmschutzbauwerke</b>  | hoch / mittelfristig      | Notwendigkeit nicht dargelegt, innerörtlich nicht realisierbar |
| 13   | Bau von <b>Umgehungsstraßen</b>                                    | gering                    | Umgehungsstraße vorhanden                                      |
| 14   | <b>Überdeckelung</b> , Untertunnelung von Straßen                  | gering                    | innerstädtisch nicht möglich                                   |
| 15   | <b>Tieferlegung</b> von Straßen                                    | gering                    | innerstädtisch nicht möglich                                   |
| 16   | <b>Kreisverkehrsplätze</b>   | gering                    | keine Wirkung zu Aktionsbereich                                |
| 17   | Lärm mindernde <b>Fahrbahnbeläge</b>                               | hoch / mittel-langfristig | nur mit Tempo 50 (PF 1), erst bei Sanierung anwendbar          |
| 18   | <b>Fahrbahnreduzierung</b> mit größerem Abstand zum Gebäude        | mittel / kurzfristig      | im Bestand nicht möglich, mit Radfahrstreifen denkbar          |
| 19   | <b>Schallschutzfenster</b>   | mittel / kurzfristig      | Förderprogramm empfohlen                                       |
| 20   | Anordnung von <b>weniger schutzbedürftigen Gebäuden</b>            | gering                    | städtebaulich nicht möglich                                    |
| 21   | Optimierung der <b>Eigenabschirmung</b>                            | mittel / mittelfristig    | private Maßnahme Eigentümer                                    |
| 22   | Formulierung von Vorgaben an die <b>Gebäudeplanung</b>             | mittel / mittelfristig    | DIN 4109 Standard für Neubau                                   |
| <b>D) Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit und -information</b>   |  |                           |  |
| 23   | Mobilitätszentrale, <b>Mobilitätsberatung</b>                      | gering/ langfristig       | siehe A)   |
| 24   | Förderung von <b>CarSharing</b>                                    | gering/ langfristig       | Angebot bereits da   |
| 25   | <b>Verkehrserziehung</b> zu lärmarmem Autofahren                   | gering/ langfristig       | Bereitschaft generell gering                                   |
| <b>E) Individuelle Maßnahmen der Öffentlichkeit</b>  |  |                           |  |
| 26   | <b>Verkehrsvermeidung</b>  | gering/ langfristig       | siehe A)   |
| 27   | Lärm mindernde <b>Fahrweise</b>                                    | mittel / langfristig      | Verhaltensänderung dauert                                      |
| 28   | Auswahl <b>lärmarmen Fahrzeuge</b> (z.B. Elektromobilität)         | mittel / langfristig      | Langer Umbau Fahrzeugflotte                                    |
| 29   | Auswahl <b>lärmgeminderter Reifen</b>                              | mittel / mittelfristig    | gering / langfristig   |

Tab. 5: Bewertung möglicher Maßnahmen zu Straßenverkehrslärm in Ubstadt-Weiher

## 4.2 Maßnahmen / Planfälle

Aktive Schallschutzmaßnahmen (wie z.B. Lärmschutzwände) sind in den betroffenen innerstädtischen Bereichen nicht möglich.

Der Einbau von lärmoptimiertem Asphalt kann sukzessive im Zusammenhang mit der Sanierung der Fahrbahndecken erfolgen, kann aber nicht als schnelle Maßnahme eingestuft werden, nachdem viele Straßenabschnitte neu hergerichtet wurden.

Als kurzfristig mögliche straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen kann die Anordnung der Geschwindigkeitsbegrenzung auf 30 km/h (vgl. Planfall 1) angestrebt werden.

Als weitere Maßnahme ist ein Schallschutzfensterprogramm der Gemeinde denkbar, das durch Gewährung eines Zuschuss zur Verbesserung der Schallschutzwirkung der Außenbauteile und dem zusätzlichen Einbau von schalldämmten Lüftungseinrichtungen zur Verbesserung der Situation im Gebäude beiträgt, wenn ein noch zu definierender Schwellenwert überschritten ist.

Die Wirkung von Geschwindigkeitsreduzierungen wird in einer Kombination aus verkehrlicher Bewertung im Straßenverkehrsmodell (Verlagerungswirkungen) und der Berechnung im schalltechnischen Modell (Lärminderung) ermittelt und bewertet. Die Ergebnisse der Berechnungen werden hier kurz erläutert, wobei Planfall 1 nur als Zwischenschritt zur Prüfung aller Einzelwirkungen berechnet ist. Planfall 2 zeigt das Ergebnis der erfolgten Abstimmungen mit der Verwaltung, den Trägern Öffentlicher Belange und den Bürgern (siehe hierzu Kapitel 7). Die Ergebnisse der untersuchten Planfallwirkungen finden sich alle in der Tabelle 1 im Anhang.

### 4.1.1 Vergleichsfall Status quo

Die bestehenden Verkehrsmengen sowie die heutigen verkehrsrechtlichen Anordnungen bilden die Basis für die Ermittlung des Status quo, der als Vergleichsfall für die Bewertung der untersuchten Planfälle herangezogen wird.

Tab A1 Damit der Vergleich schnell und zielführend erfolgen kann, wird mit der Lärmkennziffer ein mathematischer Wert eingeführt, der die Bewertung erleichtert. Die **Lärmkennziffer** wird aus der Anzahl der betroffenen Einwohner-Einheiten gebildet, die den gewählten Schwellenwert von 65 dB(A) am Tag und 55 dB(A) in der Nacht überschritten haben. Es wird in diesem Fall die Anzahl der Einwohner-Einheiten multipliziert mit dem Wert der Pegel-Differenz zum Schwellenwert.

lenwert (z.B. die Anzahl Betroffenen im Bereich von 65 - 70 dB(A) am Tag werden mit dem Wert 5 ( $70 - 65 = 5$ ) multipliziert). Die Pegeldifferenz im Nachtzeitraum wird doppelt gewichtet, um Veränderungswirkungen insbesondere in der Nacht zu priorisieren.

Für den Status quo wird die Lärmkennziffer 4.825 ermittelt. Die Ergebnisse in den einzelnen Aktionsbereichen können der Tabelle 1 im Anhang entnommen werden.

#### 4.1.2 Planfall 1 - Tempo 30 und lärmoptimierter Asphalt

Plan 13 Das Netzkonzept für den Planfall 1 zeigt die Lage der angedachten Maßnahmen. In dunkelgrüner Farbe sind die Bereiche markiert, die auf 30 km/h reduziert werden. Dies ist in genau den Lärmschwerpunkten in den Aktionsbereichen in Ubstadt, Weiher und Zeutern der Fall. Plan 13 stellt die Maßnahmen am Tag, Plan 13a die Maßnahmen in der Nacht dar. Dem Plan 13a kann man entnehmen, dass im Aktionsbereich Weiher eine Begrenzung der Geschwindigkeit auf Tempo-30 nur in der Nacht geplant ist. In blauer Farbe wird dargestellt, wo lärmoptimierter Asphalt berücksichtigt wird. Dies betrifft die Aktionsbereiche in Stettfeld und Ubstadt. In Stettfeld wird in der Zeuterner Straße mittelfristig noch die Kombination mit der Parkraumregelung (kein Parken auf der Fahrbahn) bzw. die Verbreiterung der Fahrbahn angestrebt wird, die durch eine Verstetigung des Verkehrs zu der Lärminderungswirkung beitragen wird. Gleichzeitig wird dort durch Veränderung der Gebäudestellungen eine wesentliche Entlastung für die Gebäude erreicht werden; die wird jedoch noch nicht bei der Berechnung angesetzt.

Plan 14-20 Das Ergebnis der Verkehrsprognose wird in Kfz/d in Plan 14 und als Differenzplan zum Vergleichsfall in Plan 15, in  $SV > 3,5t/d$  in Plan 16 und 17 dokumentiert. Die entsprechenden Angaben für die Nacht können den Plänen 18 bis 20 entnommen werden. Unter Annahme der Tempo 30 Regelung oder weitergehender Maßnahmen zur Unterstützung der schon vorhandenen Geschwindigkeitsregelung kann es zu Verkehrsverlagerungen kommen, die mit der hier vorgenommenen Berechnung als worst case dokumentiert werden. Es soll dargelegt werden, wohin sich die Verkehrsmengen im weitesten Sinne verlagern könnten; es wird allerdings davon ausgegangen, dass sich die Verlagerungswirkungen nicht so stark einstellen werden.

Tab A1 Die Ergebnisse in den einzelnen Aktionsbereichen können der Tabelle 1 im Anhang entnommen werden. Die Anzahl von Einwohner-Einheiten, die von Überschreitungen der gesundheitlichen Grenzwerte von 60 dB(A) in der Nacht

betroffen sind, reduziert sich von insgesamt 22 auf 0 bzw. am Tag bei einem Grenzwert von 70 dB(A) von 20 auf 0. Es wird in Planfall 1 insgesamt eine Minderung erreicht und die Anzahl der Überschreitungen des gesundheitlichen Schwellenwertes geht vollständig zurück. Für den Planfall 1 wird die Lärmkennziffer 1.820 ermittelt. Es ergibt sich demnach eine Minderung um -3.005 Punkte bzw. rund 62 %.

Plan 21-22 Mit der Differenzdarstellung der Rasterlärmkarte zwischen Planfall 1 und dem Nullfall wird in Plan 21 am Tag und in Plan 22 in der Nacht dokumentiert, wo die Minderungswirkung erreicht wird und wie sie sich flächig ausdehnt. Zunahmen an Geräuschbelastungen sind nicht ermittelt.

#### **4.1.3 Planfall 2 - Tempo 30 und lärmoptimierter Asphalt abgestimmt**

Plan 23 Das Netzkonzept für den Planfall 2 zeigt die Lage der angedachten Maßnahmen nach Abstimmung mit den Behörden und der Öffentlichkeitsbeteiligung. In dunkelgrüner Farbe sind die Bereiche markiert, die auf 30 km/h reduziert werden. Dies ist nach Auswertung des Planfall 2 und erfolgter Abstimmung der Maßnahmen nur mehr in den Lärmschwerpunkten in den Aktionsbereichen Ubstadt (tags und nachts) und Stettfeld (tags und nachts) sowie in Weiher (nur nachts) der Fall. Plan 23 stellt die Maßnahmen am Tag, Plan 23a die Maßnahmen in der Nacht dar. In blauer Farbe wird dargestellt, wo lärmoptimierter Asphalt berücksichtigt wird. Dies betrifft nun ausschließlich die Zeuterner Straße im Aktionsbereich in Stettfeld. Dort wird weiterhin mittelfristig die Kombination mit der Parkraumregelung (kein Parken auf der Fahrbahn) bzw. die Verbreiterung der Fahrbahn angestrebt, die durch eine Verstetigung des Verkehrs zu der Lärmreduzierungswirkung beitragen wird. Gleichzeitig wird dort durch Veränderung der Gebäudestellungen eine wesentliche Entlastung für die Gebäude erreicht; dies wird aber noch nicht in der Berechnung berücksichtigt.

Plan 24-30 Das Ergebnis der Verkehrsprognose wird in Kfz/d in Plan 24 und als Differenzplan zum Vergleichsfall in Plan 25, in SV>3,5t/d in Plan 26 und 27 dokumentiert. Die entsprechenden Angaben für die Nacht können den Plänen 28 bis 30 entnommen werden. Unter Annahme der Tempo 30 Regelung oder weitergehender Maßnahmen zur Unterstützung der schon vorhandenen Geschwindigkeitsregelung kann es zu Verkehrsverlagerungen kommen, die mit der hier vorgenommenen Berechnung als worst case dokumentiert werden. Es soll dargelegt werden, wohin sich die verlagerten Verkehrsmengen im weitesten Sinne verlagern könnten; es wird allerdings davon ausgegangen, dass sich die Verlagerungswirkungen nicht so stark einstellen werden.

Tab A1 Die Ergebnisse in den einzelnen Aktionsbereichen können der Tabelle 1 im Anhang entnommen werden. Die Anzahl von Einwohner-Einheiten, die von Überschreitungen der gesundheitlichen Grenzwerte von 60 dB(A) in der Nacht betroffen sind, reduziert sich von insgesamt 22 auf 1 bzw. am Tag von 20 auf 0. Es wird in Planfall 2 insgesamt eine Minderung erreicht und die Anzahl der Überschreitungen des gesundheitlichen Schwellenwertes geht am Tag vollständig und in der Nacht nahezu vollständig zurück. Für den Planfall 2 wird die Lärmkennziffer 2.995 ermittelt. Es ergibt sich demnach eine Minderung um -1.830 Punkte bzw. rund 38 %.

Plan 31-32 Mit der Differenzdarstellung der Isophonlinien zwischen Planfall 2 und dem Nullfall wird in Plan 24 am Tag und in Plan 25 in der Nacht dokumentiert, wo die Minderungswirkung erreicht wird und wie sie sich flächig ausdehnt. Zunahmen an Geräuschbelastungen sind nicht ermittelt.

Planfall 2 wird trotz der gegenüber dem Planfall 1 geringeren Reduzierung der Lärmkennziffer als Basis für die weitere Lärmaktionsplanung empfohlen, da die darin angenommenen Maßnahmen mit den Fachbehörden abgestimmt werden konnten. Für das eine noch betroffene Gebäude in Ubstadt mit mehr als 60 dB(A) in der Nacht wird empfohlen, die Lage des Tempo-30 Gebietes entsprechend anzupassen, so dass auch dort die Überschreitung des Schwellenwertes der Gesundheitsgefährdung vermieden werden kann.

## 4.2 Kosten-Nutzen-Analyse

### 4.2.1 Aufbau einer Kosten-Nutzen-Analyse

Zu den Mindestanforderungen für Lärmaktionspläne zählen nach Anhang V der Umgebungslärmrichtlinie Kosten-Nutzen-Analysen und andere finanzielle Informationen (Finanzmittel, Kostenwirksamkeitsanalyse), falls diese verfügbar sind.

Für die Kosten-Nutzen-Analyse von Lärmschutzmaßnahmen sind Informationen bezüglich der Lärmschadenskosten und der geschätzten Maßnahmenkosten verfügbar. Aus der Verknüpfung der Lärmbetroffenheit mit spezifischen Lärmschadenskosten ergeben sich Lärmschadenskosten.

- ▶ **Schadenskosten per anno:** Ausgehend vom 24h-Pegel  $L_{DEN}$  werden Gesundheitskosten pro Anwohner in den einzelnen Pegelklassen über 55 dB(A) ermittelt (siehe Tabelle 3 im Anhang). Grundlage für die Kostenannahmen sind die Empfehlungen des LAI. Der so ermittelte Wert ist jedoch lediglich eine untere Abschätzung der Lärmschadenskosten, da beispielsweise Immobilienpreise und Wertverluste in dieser Zahl noch nicht berücksichtigt werden. Die Schadenskosten werden für den Analysefall sowie dem Planfall ermittelt.
- ▶ **Maßnahmenkosten per anno:**  
Die Kosten der Maßnahmen werden grob geschätzt. Damit eine Vergleichbarkeit mit den Schadenskosten hergestellt werden kann, muss ein Abschreibungszeitraum angenommen werden, der hier mit einheitlich 10 Jahren angesetzt wird. Für die Durchführung der Geschwindigkeitsreduzierung wird mit rund 300 € pro aufzustellendem Tempo-30-Schild gerechnet. Die Maßnahmenkosten für den lärmoptimierten Asphalt werden mit 5 € / m<sup>2</sup> als Zusatzkosten zu den allgemeinen Kosten bei der Sanierung einer Straße angesetzt.

Die Lärmbetroffenheit und damit die Lärmschadenskosten können durch Lärmschutzmaßnahmen verringert werden. Die Abnahme der Lärmschadenskosten ergibt einen Nutzen, der den Kosten für die Lärmschutzmaßnahmen gegenüber zu stellen ist. Der sich hieraus ergebende Nutzen-Kosten-Faktor wird zur weiteren Beurteilung der Maßnahmen herangezogen.

### 4.2.2 Ergebnis der Nutzen-Kosten-Analyse

Das Ergebnis der Nutzen-Kosten-Analyse wird in der folgenden Tabelle dokumentiert. Die Tabelle 6 gilt für die Aktionsbereiche mit den Lärmschwerpunkten für den Planfall 2. Aufgrund der getroffenen Annahmen liegt der Nutzen-Kosten-

Faktor (NKF) bei den kurzfristig umsetzbaren Maßnahmen (Geschwindigkeitsreduzierung) bei 14,9 und zeigt den hohen Wirkungsgrad. Sofern auch der mittelfristige Mehraufwand für den lärmoptimierten Belag in Stettfeld mit einbezogen wird, verringert sich der NKF auf rund 2,2 und bleibt weiterhin positiv.

Bei der Annahmen sind noch keine weiteren Faktoren wie z.B. steigenden Immobilienkosten oder Wertminderungen durch zu hohe Lärmbelastungen mit einbezogen, um eine Berechnung 'auf der sicheren Seite' vorlegen zu können.

| Aktionsbereich       | Maßnahme                    | Zeitraumen    | Schadenskosten | Maßnahmenkosten | Nutzen-Kosten-Faktor | Kostenübersicht gesamt |
|----------------------|-----------------------------|---------------|----------------|-----------------|----------------------|------------------------|
|                      |                             |               | € p.a.         | € p.a.          |                      |                        |
| Stettfeld L 552      | Lärmoptimierter Asphalt     | mittelfristig | 1.857          | 862,5           | 2,15                 | 8.625                  |
| Stettfeld B3         | Geschwindigkeitsreduzierung | kurzfristig   | 790            | 60              | 13,17                | 600                    |
| Ubstadt-Mitte        | Geschwindigkeitsreduzierung | kurzfristig   | 5.578          | 330             | 16,90                | 3.300                  |
| Ubstadt-Süd          | Geschwindigkeitsreduzierung | kurzfristig   | 1.806          | 240             | 7,53                 | 2.400                  |
| Weier                | Geschwindigkeitsreduzierung | kurzfristig   | 5.667          | 300             | 18,89                | 3.000                  |
| Summe kurzfristig:   |                             |               | 13.841         | 930             | 14,88                | 9.300                  |
| Summe mittelfristig: |                             |               | 1.857          | 862,5           | 2,15                 | 8.625                  |

**Tab. 6:** Maßnahmen- und Kostenübersicht Straße in Aktionsbereichen für Planfall 2

Insgesamt kann festgestellt werden, dass die kurzfristigen Maßnahmen einen sehr guten NKF-Wert mit weit über 10 aufweisen und vor dem Hintergrund der guten Maßnahmenwirkung grundsätzlich empfehlenswert sind. Aufgrund der sich gegenseitig bedingenden Zusammenhänge der Maßnahmen zur Geschwindigkeitsbegrenzung sind alle Maßnahmen zu ergreifen.



## 5. Maßnahmenplanung Lärminderung beim Schienenverkehr

### 5.1 Minderung des Schienenverkehrslärms

#### 5.1.1 Aktive Maßnahmen

Für die Erstellung der Lärmkartierung des Eisenbahnlärms auf bundeseigenen Schienenstrecken ist das Eisenbahn-Bundesamt (EBA) zuständig. Die Deutsche Bahn AG führte im Rahmen des Konjunkturpaketes verschiedene Maßnahmen durch, die hier adaptiert für die Strecken der Stadtbahn teilweise angewendet werden können. Folgende Lärminderungsmaßnahmen kommen dabei grundsätzlich in Betracht:

1. Leisere Fahrzeuge,
2. Schienenstegdämpfer oder Schienstegabschirmung,
3. Schienenschmiereinrichtungen,
4. Besonders überwacht Gleis (BüG),
5. Schallschutzwände oder niedrige Schallschutzwand,
6. Rasengleis,
7. Geschwindigkeitsbeschränkung.

##### a) Leisere Fahrzeuge

Für die Deutsche Bahn AG stellt die Modernisierung der Wagenflotte ein wichtiges Mittel zur Lärminderung dar. Für die Stadtbahnwagen, die bereits sehr leise sind, besteht darin keine, bzw. nur geringe Minderungschance. Eine Absorbierende Verkleidung des Radbereiches am Wagen kann jedoch zu einer Minderung führen, die mittelfristig weiter verfolgt werden kann.

##### b) Schienenstegdämpfer oder Schienstegabschirmung

Beim Schienenstegdämpfer erfolgt eine Dämpfung der Schwingungen der Schiene durch Mass-Feder-Systeme, die als breitbandig abgestimmte Schwingungstilger beidseitig an jedem Schienensteg und, je nach Produkt, auch am Schienenfuß kraftschlüssig befestigt werden. Die verschiedenen Systeme sind beispielsweise als Stahlblech-Sandwichelemente mit zwischenliegendem Dämpfungsmaterial, als Stahlprofile mit frequenzabgestimmter Masse, eingebettet in eine Elastomer-Matrix, oder als Kunststoffblock ausgebildet. Charakterisierend für Schienenstegdämpfer ist, dass der Dämpfer die Schienenschwingung unmittelbar reduziert und damit den von diesen abgestrahlten Luftschall mindert; dies zeigt sich in der erhöhten Gleisabklingrate (Track Decay Rate) in dem Frequenzbereich, in dem die Schiene signifikant zur Schallabstrahlung beiträgt.

Dadurch kann die Schallimmission um 2 dB(A) bei Kosten von rund 365 € / m gesenkt werden. Dies entspricht nicht ganz einer Halbierung der Verkehrsmenge. Diese Maßnahme könnte im Schienenverkehr auch angewendet werden.

Die Schienenstegabschirmung mindert nicht die Schwingungsenergie der Schiene, sondern ihre Abstrahlung von Luftschall. Charakterisierend für die Schienenstegabschirmung ist u.a. die geringe Masse der Elemente. Die Schwingungsenergie der Schiene wird ungemindert als Luftschall abgestrahlt. Die Abstrahlung in die Umgebung wird jedoch durch eine innen mit Kunstharz beschichtete Stahlblechummantelung des Schienenstegs und -fußes reduziert. Diese Technologie reduziert daher nicht den sich in der Schiene ausbreitenden Körperschall, sondern verhindert die Luftschallabstrahlung des Schienenstegs und -fußes. Der Wirkmechanismus ähnelt dem eines 'Minischallschirms'. Dementsprechend wird hier die Gleisabklingrate (Track Decay Rate) nicht beeinflusst.

Dadurch kann die Schallimmission um 3 dB(A) bei Kosten von rund 316 € / m gesenkt werden. Dies entspricht in etwa einer Halbierung der Verkehrsmenge. Diese Maßnahme könnte im Schienenverkehr auch angewendet werden.

#### c) Schienenschmiereinrichtungen

Beim Befahren eines Gleisbogens durch Schienenfahrzeuge entstehen Querkräfte, die auf das Fahrzeug zur Bogenaußenseite hin wirken. Gleichzeitig entstehen Spurführungskräfte am Spurkranz. Diese Kräfte bewirken ein Spurkranz-anlaufen an der bogenäußeren Schiene und Schlupfvorgänge der Räder quer zur Fahrtrichtung. Weiter tritt Schlupf in Längsrichtung auf, der bei Starrachsen wegen des bei Bogenfahrten unterschiedlich langen Weges der Räder auf der Innen- und Außenschiene entsteht. Das Spurkranzanlaufen und die Schlupfvorgänge können hochfrequente Quietschgeräusche hervorrufen, die vorwiegend von den Rädern abgestrahlt werden.

Die Technologie der Schienenschmierung sieht vor, dass Schmiermittel zwischen Spurkranz und Fahrflanke der bogenäußeren Schiene und auf den Schienenkopf der bogeninneren Schiene aufgebracht werden. Das Rad nimmt die Mittel auf, wälzt sie auf der Schienenflanke und Schienenoberfläche wieder ab und sorgt so für die Verteilung in die relevanten Zonen.

Gemäß Schall 03 [1990 und 2012] sind für Radien < 500 m Pegelzuschläge für die erhöhte Lästigkeit im Falle des Quietschens anzusetzen. Für Radien < 300 m beträgt der Zuschlag 8 dB, für Radien < 500 m 3 dB und für Kurvenfahrten in Rangier- und Umschlagbahnhöfen 6 dB für Radien < 300 m. Falls nachgewiesen werden kann, dass Kurvenquietschen in Gleisbögen, die mit Schienenschmiereinrichtungen ausgerüstet sind, nicht auftritt, kann der Zuschlag entfallen.

Dadurch kann die Schallimmission maximal um 3 oder 8 dB(A) gesenkt werden bei Kosten von rund 190 € / m. Dies entspricht einer Halbierung der Verkehrsmenge oder mehr. Diese Maßnahme könnte im Schienenverkehr auch angewendet werden.

#### d) Besonders überwachtetes Gleis

Der Zugbetrieb beansprucht die Schienenoberflächen, wodurch Unebenheiten (Riffel) entstehen, die Lärm verursachen. Glatte Schienen reduzieren daher den Lärm bereits am Entstehungsort. Beim "Besonders überwachten Gleis" (BüG) werden die Schienenoberflächen regelmäßig durch eigens dafür entwickelte Messfahrzeuge kontrolliert und bei Bedarf mit speziellen Schleifzügen geschliffen. Dadurch kann die Schallimmission gegenüber einem durchschnittlich guten Gleiszustand um 3 dB(A) gesenkt werden bei Kosten von rund 150 € / m. Dies entspricht einer Halbierung der Verkehrsmenge. Diese Maßnahme könnte im Schienenverkehr auch angewendet werden.

#### e) Lärmschutzanlagen

Mit Lärmschutzwänden kann die Schallausbreitung von Schienenverkehrslärm effektiv gemindert werden. Da die Geräusche wesentlich am Kontakt von Radreifen und Gleis entstehen, können bereits niedrige Wandkonstruktionen von 55 cm oder 74 cm über der Gleisoberkante eine hohe Wirkung erzielen, insbesondere für schutzwürdige Nutzungen in direkter Nähe zur Schienenstrecke. Bei Lärmsanierungsmaßnahmen der Deutschen Bahn kommen in der Regel rund 2 bis 3m hohe Lärmschutzwände zum Einsatz, wenn sich das ausreichende Nutzen-Kosten-Verhältnis ergibt. Mit den niedrigen Schallschutzwänden kann die Schallimmission um 3 dB(A) gesenkt werden bei Kosten von rund 1.250 bzw. 1.150€/m für eine Wand. Dies entspricht einer Halbierung der Verkehrsmenge. Mit den 2 m hohen Schallschutzwänden kann die Schallimmission um bis zu 10 dB(A) gesenkt werden bei Kosten von rund 1.300 € / m für eine Wand. Dies entspricht einer Minderung um das zehnfache der Verkehrsmenge.

Schallschutzwälle kommen an Bahnanlagen aus Sicherheitsüberlegungen nicht mehr zum Einsatz, da der Zugang zur Bahnanlage nicht sicher kontrolliert oder unterbunden werden kann.

#### f) Rasengleis

Das Rasengleis hat neben dem akustischen Effekt auch eine sehr positive optische Wirkung. Die Schallabstrahlung der Fahrzeuge wird um rund 2 - 4 dB(A) deutlich reduziert. Die in Humus gepackte Schiene hat keine Luftschallabstrahlung und eine stark gedämpfte Körperschallabstrahlung. Die Bepflanzung absor-

biert zusätzlich den Luftschall, der von der Schienenoberfläche ausgeht. Bei dem Rasengleis ist der Gleiskörper mit Rasen oder anderer Vegetation eingefasst und der Schienenzwischenraum begrünt. Es ist in städtischen Lagen ein häufig eingesetztes Mittel zur Aufwertung des Bahnkörpers von Straßen- und Stadtbahnen.

#### g) Geschwindigkeitsbegrenzung

Mit der Geschwindigkeitsbegrenzung kann eine deutliche Lärminderung erreicht werden. Es entsteht jedoch ein Zielkonflikt mit der Forderung nach möglichst schnellen und damit gegenüber dem Kfz-Verkehr konkurrenzfähigen Bahnverbindungen und der hoheitlichen Aufgabe der Bahn zum Betrieb des Schienennetzes und der Sicherung der Versorgung. Schon leichte Zeitverluste können sich in dem streng durchgeplanten Fahrtenangebot (Fahrplan) unter Beachtung der einschlägigen Sicherheitsvorschriften extrem auf das Angebot auswirken und die Kapazität der Strecken deutlich reduzieren. Dies ist vor dem Hintergrund der oft ausgelasteten Kapazitäten derzeit nicht generell denkbar, aber in den verhältnismäßig kleinen Lärmschwerpunkten kann in der Geschwindigkeitsreduzierung, die eine Minderung um 3 dB(A) erreicht, eine Lösung des festgestellten Lärmproblems stehen, wenn keine anderen baulichen Maßnahmen gefunden werden.

### 5.1.2 Passive Maßnahmen

Zu den allgemeinen Aussagen zu passiven Maßnahmen in Kapitel 4.1.2 wird hier verwiesen, da sich diese ebenso auf den Schienenverkehr beziehen.

#### a) Lärmsanierungsprogramm an bestehenden Bahnstrecken

In den Jahren 2002 bis 2004 wurde von Seiten der Deutschen Bahn im Ortsteil Ubstadt ein Lärmsanierungsprogramm durchgeführt, welches 19 Wohneinheiten entlasten konnte.

### 5.1.3 Fazit

Im Folgenden werden die grundsätzlich möglichen Maßnahmen tabellarisch aufgelistet und hinsichtlich ihrer Wirkung für Ubstadt-Weiher in Bezug auf ihre Wirkung zwischen gering, mittel und hoch sowie ihrer zeitlichen Realisierbarkeit bzw. Wirkung nach kurzfristig, mittelfristig, langfristig sinnvoll oder nicht realistisch eingestuft. In der Spalte Anwendung wird ggf. ein kurzer Anwendungshinweis oder eine Zuordnung zu einem Aktionsbereich gegeben, wenn es nicht generell anwendbar ist.

Im Ergebnis wird anhand der tabellarischen Zusammenstellung deutlich, dass nicht alle grundsätzlich denkbaren Maßnahmen in Ubstadt-Weiher anwendbar sind.

|   | <b>Typische Maßnahme zum Schienenverkehrslärm</b>      | <b>Bewertung</b>     | <b>Anwendung</b>                          |
|---|--|----------------------|---|
| 1 | Troglage; Einhausung der Strecke                       | gering               | Bestandsstrecke, daher nicht realisierbar |
| 2 | Lärmschutzwände, niedrige Lärmschutzwand               | hoch/mittelfristig   | bei Lärmsanierung geprüft                 |
| 3 | Einsatz moderner lärmarmen Fahrzeuge                   | mittel/langfristig   | wird sukzessive erreicht                  |
| 4 | lärmgedämmte Gleisbette z.B. Rasengleis                | mittel/mittelfristig | geprüft                                   |
| 5 | Maßnahmen an der Schiene z.B. durch häufiges Schleifen | mittel/kurzfristig   | geprüft                                   |
| 6 | Vermeidung enger Kurvenradien                          | gering               | Bestandsstrecke, daher nicht realisierbar |
| 7 | Geschwindigkeitsbegrenzung                             | gering               | derzeit nicht realisierbar                |

**Tab. 7:** Bewertung möglicher Maßnahmen zu Schienenverkehrslärm in Ubstadt-Weiher

## 6. Ruhige Gebiete

### 6.1 Lärmkartierung und Konzeption

Ziel der Lärmaktionsplanung soll es auch sein, ruhige Gebiete gegen eine Zunahme des Lärms zu schützen (§ 47d BImSchG bzw. Artikel 8 der Umgebungslärmrichtlinie). Nach Artikel 3 I) der Umgebungslärmrichtlinie ist ein „Ruhiges Gebiet“ ein von der zuständigen Behörde festgelegtes Gebiet, in dem bestimmte Lärmpegel nicht überschritten werden. Auf Bundes- oder Landesebene erfolgte keine weitere Konkretisierung.

Was unter „Ruhe“ zu verstehen ist, hängt auch von der subjektiven Einschätzung der jeweils Betroffenen ab. Die Schutzwürdigkeit von ruhigen Gebieten wird sinnvollerweise von deren Größe und Nutzung abhängig gemacht. Hierzu werden folgende 3 Ebenen vorgeschlagen:

**Ebene 1:** Große zusammenhängende Freiflächen, die einen Aufenthalt und ausgedehnte Spaziergänge ohne Durchquerung verlärmter Bereiche ermöglichen. In diesen Gebieten sollte  $L_{DEN} < 50$  dB(A) angestrebt werden. Gleichzeitig sollten in der Stufe 1 die größeren zusammenhängenden Wohnquartiere aufgezeigt werden, die einen  $L_{Night} < 45$  dB(A) aufweisen.

**Ebene 2:** Erholungs- und Freiflächen (meist innerstädtisch und in der Regel kleiner als die der Stufe 1), welche eine hohe Aufenthaltsfunktion in

fußläufiger Entfernung zur Wohnbebauung haben und so groß sind, dass sie in ihrem Kernbereich deutlich leiser sind als an ihren äußeren Grenzen, welche oft durch viel befahrene und dadurch laute Straßen gekennzeichnet sind.

Ebene 3: Ruhige (Verbindungs-)Achsen, welche wichtige Fahrrad- und Fußwegeverbindungen abseits von Hauptverkehrsstraßen darstellen. In diesen Gebieten sollte  $L_{DEN} < 60 \text{ dB(A)}$  angestrebt werden.

Ziel der Lärmaktionsplanung ist es, diese Bereiche zu identifizieren und vor weiteren Lärmeinträgen zu schützen. Darüber hinaus wird auch bei der Auswahl und Bestimmung der Lage der Maßnahmen darauf geachtet, dass die "ruhigen Gebiete" ausgedehnt werden können.

Plan 7-8,33-34 Für Ubstadt-Weiher ergeben sich "ruhige Gebiete" aus der Darstellung in den Plänen 7 bis 8 für den Straßenverkehr und in den Plänen 27 bis 28 für den Schienenverkehr. Es zeigt sich in der Überlagerung der Pläne und Schutzziele deutlich, dass ruhige Gebiete außerhalb des Einwirkungsbereiches der Bahnstrecke insbesondere östlich der Hauptverkehrsstraßen von Ubstadt und Stettfeld sowie westlich von Weiher vorliegen. Die Naherholungsbereiche außerhalb der Ortslagen von Weiher, Ubstadt und Stettfeld können fast alle als ruhige Gebiete eingestuft werden.

## 6.2 Mögliche Maßnahmen

Die oben genannten vorhandenen "ruhigen Gebieten" sollen bei möglichen Lärmpegelsteigernden Planungen berücksichtigt werden und im Zusammenhang mit der Stadtentwicklungs- und Landschaftsplanung sowie Freiflächenentwicklung weiterentwickelt werden.

Innerhalb der "ruhigen Gebiete" insbesondere in Zeutern kann eine Erhöhung der Aufenthaltsqualität angestrebt werden, beispielsweise durch eine attraktive und nutzergerechte Gestaltung. Auch eine optische Abgrenzung zwischen den "ruhigen Gebieten" und angrenzenden "lauten Gebieten", z. B. in Form von einer hohen Hecke oder eines kleinen Lärmschutzwalls kann als sinnvoll erachtet werden.

Zur Verbesserung der Situation entlang der Bahnstrecke wird empfohlen, mit aktiven Maßnahmen insbesondere im Lärmaktionsbereich Ubstadt West den Lärm der Schienenstrecke zu mindern.

## 7. Verfahren und Beteiligung der Öffentlichkeitsbeteiligung

Neben der integrierten Beurteilung der Lärmsituation und Bewertung von Maßnahmen durch verkehrliche und schalltechnische Berechnungen steht bei der Lärmaktionsplanung viel mehr die Öffentlichkeitsbeteiligung im Mittelpunkt. Dies bedeutet die Einbeziehung der Träger Öffentlicher Belange genauso wie die Beteiligung der Bürger. Aus beiden Beteiligungsprozessen werden die Anregungen aufgegriffen und zu einer Gesamtbeurteilung zusammen gefasst.

Die öffentliche Beteiligung beginnt mit der Veröffentlichung des Aufstellungsbeschlusses und des Entwurfs des Lärmaktionsplanes. In diesem Entwurf wird auf Vorschläge zur Lärminderung inhaltlich eingegangen. Den Bürgern wird ermöglicht innerhalb einer Frist von 4 Wochen Stellungnahmen zum Entwurf in schriftlicher Form abzugeben. Die Unterlagen lagen vom 09.05.2014 bis 09.06.2014 zur öffentlichen Einsicht aus. Am 06.05.2014 fand eine Bürgerinformationsveranstaltung statt, in der den Bürgern die Inhalte und Ergebnisse der Lärmaktionsplanung erläutert wurden; Fragen konnten geklärt und erste Hinweise konnten aufgenommen werden.

Fristgemäß eingegangene Stellungnahmen werden bei der Entscheidung über die Annahme des Lärmaktionsplanes berücksichtigt. Fristgemäß sind 5 Stellungnahmen von Träger Öffentlicher Belange sowie 4 Stellungnahmen von Bürgerinnen / Bürgern eingegangen.

Die wesentlichen Hinweise aus der öffentlichen Beteiligung können wie folgt zusammengefasst werden:

1. Grundsätzlich überwiegend positive Zustimmung der TöB.
2. Hinweis des KVV auf verlängerte Umlaufzeiten der Buslinie 131, der so aufgegriffen wird, dass in Weiher eine Geschwindigkeitsreduzierung nur für die Nacht angestrebt wird.
3. Hinweis des Regierungspräsidiums Karlsruhe, Abteilung 4, auf die Umsetzung der Aktionsplanung nach Fachrecht und der Beachtung der Auslösewerte nach RLS-90-Richtlinien. Ausführung des Knotenpunktes B 3 / K 3584 als lärmindernder Fahrbahnbelag. Verstetigung des Verkehrsflusses auf der L 552 in Stettfeld. Fahrbahnverbreiterung wird im Zuge des Straßenausbau mittelfristig erfolgen.
6. Hinweis vom Amt für Straßenverkehr, Ordnung und Recht auf Beschränkung des fließenden Verkehrs nur aufgrund einer Gefahrenlage der besonderen, örtlichen Verhältnisse (§45 Abs 9 StVO). Hinweis auf Bemessungsanzahl der Betroffenen zur Durchführung von Maßnahmen. Hinweis

auf mögliche, nächtliche Geschwindigkeitsreduzierung im Bereich der Hauptstraße. Im Bereich der Ubstadter Straße keine Überschreitung. Hinweis auf geringe Bemessungsanzahl an der Ortsdurchfahrt Zeutern, daher keine fundierte Grundlage für Tempo-30-Anordnung der Landstraße. Hinweis auf zahlreiche Pegelüberschreitungen im Bereich der Unterdorfstraße und Kapellenstraße, sodass die Voraussetzungen für eine nächtliche Tempo-30-Reduzierung gegeben sind. Hinweis auf möglichen Einsatz von lärmoptimierendem Asphalt im Bereich der L 554 und der B 3 in Ubstadt sowie im Bereich der Ortsdurchfahrt Stettfeld, ansonsten Tempo-30-Anordnung.

7. Hinweis des Amtes für Straßen auf geringe Kosten-Nutzen-Wirkung von lärmoptimierendem Asphalt. Hinweis auf fachgerechte Ausführung von Sanierungen und Bearbeiten von konventionellem Asphalt.
8. Hinweis des Gesundheitsamtes auf mögliche gesundheitliche Schäden durch dauerhafte Lärmbelastung.
9. Hinweis der Öffentlichkeit, dass aktive Schallschutzmaßnahmen am Kreisverkehr Hauptstraße / Ubstadter Straße "sehr sinnvoll" wären. Hinweis auf eine mögliche Ortsumfahrung von Weiher südlich bzw. nördlich des Hardtsees. Hinweis auf ein Lkw-Durchgangsverbot für Weiher. Anregung, auch die K 3586 mit zu berücksichtigen (die allerdings weniger als 4.000 Kfz aufweist und keine Überschreitung des Schwellenwertes). Hinweis auf Entfernung von Bewuchs entlang der K 3575, der den Lärm bislang gemindert hatte. Hinweis auf die Stellung eines Tempo-70 Schildes an der L 3575 mit dem Wunsch den Bereich zu verlängern.

Während des Ablaufes des Lärmaktionsplanes fanden diverse Treffen in interkommunaler Abstimmung mit den Stadtverwaltungen Bruchsal und Kraichtal und Modus Consult zur Abklärung und Abstimmung der Aktionsbereiche und Maßnahmen sowie der Wirkungen einzelner Maßnahmen statt.



## 8. Fazit und Ausblick

Anhand der Nachberechnungen zur Lärmkartierung Straße und Neuberechnung der Lärmkartierung für die Stadtbahngleise werden die Lärmschwerpunkte für Ubstadt-Weiher in Bezug auf den Straßenverkehrslärm festgestellt. Aufgrund des Lärms ausgehend von den Stadtbahngleisen ist keine Maßnahme nach den gesteckten Zielen der Lärmaktionsplanung begründbar.

Aus einer Zusammenstellung von vielen grundsätzlich möglichen Maßnahmen zur Lärminderung werden die für Ubstadt-Weiher möglichen Maßnahmen herausgenommen und auf ihre Wirkung bewertet. Vor diesem Hintergrund ergeben sich derzeit folgende Maßnahmen.

### 8.1 Maßnahmen zum Straßenverkehrslärm

|   | Maßnahmen Straßenverkehrslärm  | Lage   | Realisierung                |
|---|--|--|-----------------------------|
| 1 | Geschwindigkeitsreduzierung 30 km/h  | in einigen Straßen gemäß Planfall 2:<br><u>Tag und Nacht:</u><br><ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Ubstadt Unteröwisheimer Straße</li> <li>▸ Ubstadt Bruchsaler Straße Weiherer Str</li> <li>▸ Ubstadt Andreasplatz</li> <li>▸ Ubstadt Stettfelder Straße</li> <li>▸ Stettfeld Schönbornstraße</li> </ul> <u>Nacht:</u><br><ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Weiher Hauptstraße</li> </ul> | kurzfristig                 |
| 2 | Lärmoptimierter Asphalt  | in Stettfeld gemäß Planfall 2:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Zeuterner Straße</li> </ul>   | kurzfristig / mittelfristig |
| 3 | Parkraummanagement zur Verstetigung des Verkehrs und Verbreiterung der L 552 | in Stettfeld gemäß Planfall 2:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Zeuterner Straße</li> </ul>   | kurzfristig                 |

Tab. 8: Vorgeschlagene Maßnahmen zum Straßenverkehrslärm

### 8.2 Ausblick

Die hier zusammengestellten Ergebnisse und Maßnahmenvorschläge wurden den Gremien, den Trägern Öffentlicher Belange und der Öffentlichkeit vorgestellt. Anregungen dazu wurden aufgegriffen und für die Erarbeitung des Endberichts "Lärmaktionsplanung 2014" verwendet. In diesem Lärmaktionsplan sind die konkreten Maßnahmen in Form einer Prioritätenliste zusammen mit einer Kostenschätzung dargestellt wobei in kurzfristig (bis in 5 Jahre und mittelfristig (nach 5 Jahren) unterschieden wird. Damit wird die Grundlage geschaffen, die Maßnahmen schrittweise zu realisieren und den Lärmaktionsplan nach 5 Jahren erneut auf den Prüfstand zu stellen und geeignete Korrekturen einzubringen. Dies ermöglicht es, die geforderten 5-Jahres-Meldungen an die EU zu vollziehen.

## 9. Kurzfassung

### 9.1 Für die Aktionsplanung zuständige Behörde

Gemäß § 47e BImSchG sind die zuständigen Behörden für Lärmaktionspläne die Gemeinden oder die nach Landesrecht zuständigen Behörden.

Zuständig für diese Lärmaktionsplanung ist:

Gemeindeverwaltung Ubstadt-Weiher  
Bruchsaler Straße 1-3  
76698 Ubstadt-Weiher

### 9.2 Rechtlicher Hintergrund und Grenzwerte

Rechtsgrundlage und Auslöser der Kartierung ist die EU-Richtlinie 2009/49/EG (Umgebungslärmrichtlinie), welche im Bundes-Immissionsschutzgesetz (§ 47a-f BImSchG) sowie in der Verordnung über die Lärmkartierung in Deutsches Recht umgesetzt ist. Aus den Kartierungsergebnissen erwächst für die Städte und Gemeinden die Verpflichtung zur Aufstellung des Lärmaktionsplanes (§ 47d BImSchG).

Für die Aktionsplanung gibt es nach EU-Umgebungslärmrichtlinie keine gesetzlich festgesetzten Grenzwerte. In Ettlingen werden die folgenden Werte in der Lärmaktionsplanung angenommen, wobei der Schwellenwert für die Maßnahmen bei 70/60 dB(A) unabhängig von der Gebietsnutzung eines Allgemeinen Wohngebietes oder Mischgebietes liegt und die Umsetzung kurzfristig innerhalb der nächsten 5 Jahre erfolgen soll:

Auslösewerte: 65 dB(A) bezogen auf den Lärmindex  $L_{DEN}$  bzw.  
55 dB(A) bezogen auf den Lärmindex  $L_{Night}$

Maßnahmenwerte: 70 dB(A) bezogen auf den Lärmindex  $L_{DEN}$  bzw.  
60 dB(A) bezogen auf den Lärmindex  $L_{Night}$

### 9.3 Geplante Maßnahmen Straßenverkehrslärm

Die Maßnahmen werden in die zwei Kategorien der kurzfristigen und mittelfristigen Realisierbarkeit unterteilt. Die kurzfristig vorgesehenen Maßnahmen sollen in den nächsten 5 Jahren realisiert werden und sollen mit dem Beschluss zur Lärmaktionsplanung verabschiedet werden.

In den kommenden fünf Jahren (kurzfristig) werden folgende Maßnahmen angestrebt:

- ▶ Eine **Geschwindigkeitsreduzierung** auf 30 km/h wird in den Aktionsbereichen Stettfeld B 3, Ubstadt Mitte und Süd sowie Weiher gemäß Planfall 2 als schnelles und wirksames Mittel zur Lärminderung eingesetzt.
- ▶ Die Kosten für die kurzfristigen Maßnahmen zur Geschwindigkeitsregelung werden mit rund 9.300 € geschätzt.

| Aktionsbereich   | Maßnahme                                 | Zeitraumen          | Maßnahmenkosten<br>€ |
|--|--|---------------------|----------------------|
| Stettfeld L 552<br>(Zeuterner Straße)                                | Lärmoptimierter Asphalt                  | kurz-/mittelfristig | 8.625                |
| Stettfeld B3<br>(Schönbornstraße)                                    | Geschwindigkeitsreduzierung              | kurzfristig         | 600                  |
| Ubstadt-Mitte<br>(Weiherer Straße, Andreasplatz, Stettfelder Straße) | Geschwindigkeitsreduzierung              | kurzfristig         | 3.300                |
| Ubstadt-Süd<br>(Unteröwisheimer Straße, Bruchsaler Straße)           | Geschwindigkeitsreduzierung              | kurzfristig         | 2.400                |
| Weiher<br>(Hauptstraße)  | Geschwindigkeitsreduzierung in der Nacht | kurzfristig         | 3.000                |

**Tab. 9:** Maßnahmenübersicht Straße in den Aktionsbereichen, kurzfristig

- ▶ Im Aktionsbereich Stettfeld L 552 ist der Einbau eines **lärmoptimierten Asphalts** im Zuge der anstehenden Fahrbahnerneuerung als mittelfristige Maßnahme geplant.
- ▶ Die (Mehr-)Kosten für die mittelfristige Maßnahme des Einbaus eines lärmoptimierten Asphalts werden mit rund 8.600 € geschätzt.
- ▶ Für die L 552 in Stettfeld wird mittelfristig die Kombination mit der Parkraumregelung (kein Parken auf der Fahrbahn) bzw. die Verbreiterung der Fahrbahn angestrebt, die durch eine Verstetigung des Verkehrs zu der Lärminderungswirkung beitragen wird. Gleichzeitig wird dort durch Veränderung der Gebäudestellungen eine wesentliche Entlastung für die Gebäude geplant.

## 9.4 Bewertung der Anzahl von Personen, die Lärm ausgesetzt sind

Im Gebiet der Gemeinde Ubstadt-Weiher sind auf Grundlage der Lärmkartierung 2012 relevante Lärmbelastungen von Straßen in allen Pegelbereichen tagsüber sowie nachts festzustellen. Für die bundeseigenen Hauptisenbahnstrecken werden Aussagen basierend auf der Lärmkartierung der Stufe 1 von 2007 gemacht.

In nachfolgender Tabelle ist die geschätzte Zahl an Personen zusammengestellt, die von Lärm an Hauptverkehrsstraßen oder Bahnstrecken betroffen sind. Durch die gewählten Maßnahmen werden insbesondere die Personen mit einer sehr hohen Geräuschbelastung deutlich reduziert, so dass das Ziel der Vermeidung von den Lärmwerten von 70 dB(A) und mehr am Tag und 60 dB(A) und mehr in der Nacht fast vollständig erreicht werden kann.

Die im Lärmaktionsplan ermittelte Lärmkennziffer, welche die Veränderung gesamthaft beschreibt, zeigt deutlich auf, dass mit den gewählten kurzfristigen Maßnahmen eine deutliche Minderung der Betroffenen erreicht werden kann. Die Lärmkennziffer wird um rund 38% im Straßenverkehr gemindert.

Neben der Lärmkennziffer zeigt auch Tabelle 10, die die Anzahl der Betroffenen in den Aktionsbereichen aufsummiert, anschaulich die positiven Veränderungen (Lärminderungen) durch die geplanten kurzfristigen Maßnahmen. So nimmt die Anzahl der zuvor in höheren Lärmwerten betroffenen Bewohner dadurch deutlich ab. Sowohl am Tag als auch in der Nacht.

| Pegel<br>[dB(A)]                            | Ausgangssituation |                | Planung kurzfristig |                | Minderung    |                |
|---|-------------------|----------------|---------------------|----------------|--------------|----------------|
|   | Zeitraum DEN      | Zeitraum Night | Zeitraum DEN        | Zeitraum Night | Zeitraum DEN | Zeitraum Night |
| Hauptverkehrsstraßen nach Planfall 2 Straße |                   |                |                     |                |              |                |
| über 50                                     | 265               | 356            | 261                 | 337            | -4           | -19            |
| über 55                                     | 262               | 281            | 311                 | 195            | 49           | -86            |
| über 60                                     | 347               | 22             | 325                 | 1              | -22          | -21            |
| über 65                                     | 275               | 0              | 205                 | 0              | -70          | 0              |
| über 70                                     | 20                | 0              | 0                   | 0              | -20          | 0              |
| über 75                                     | 0                 | 0              | 0                   | 0              | 0            | 0              |

**Tab. 10:** Veränderungen der Betroffenen in den Aktionsbereichen durch den Planfall

## 9.5 Schutz ruhiger Gebiete

Ziel der Lärmaktionsplanung ist es, auch ruhige Gebiete zu identifizieren und vor weiteren Lärmeinträgen zu schützen. Darüber hinaus wird auch bei der Auswahl und Bestimmung der Lage der Maßnahmen darauf geachtet, dass die "ruhigen

Gebiete“ zumindest erhalten oder sogar ausgedehnt werden können. Es zeigt sich in der Überlagerung der Pläne und Schutzziele deutlich, dass ruhige Gebiete außerhalb des Einwirkungsbereiches der Bahnstrecke insbesondere östlich der Hauptverkehrsstraßen von Ubstadt und Stettfeld sowie westlich von Weiher vorliegen. Die Naherholungsbereiche außerhalb der Ortslagen von Weiher, Ubstadt und Stettfeld können fast alle als ruhige Gebiete eingestuft werden.

Die oben genannten vorhandenen “ruhigen Gebieten“ sollen bei möglichen Lärmpegelsteigernden Planungen berücksichtigt werden und im Zusammenhang mit der Stadtentwicklungs- und Landschaftsplanung sowie Freiflächenentwicklung weiterentwickelt werden.

Innerhalb der “ruhigen Gebiete“ insbesondere in Zeutern kann eine Erhöhung der Aufenthaltsqualität angestrebt werden, beispielsweise durch eine attraktive und nutzergerechte Gestaltung. Auch eine optische Abgrenzung zwischen den “ruhigen Gebieten“ und angrenzenden “lauten Gebieten“, z. B. in Form von einer hohen Hecke oder eines kleinen Lärmschutzwalls kann als sinnvoll erachtet werden.

Zur Verbesserung der Situation entlang der Bahnstrecke wird empfohlen, mit aktiven Maßnahmen insbesondere im Bereich Ubstadt West den Lärm der Schienenstrecke zu mindern.

## 9.6 Beteiligung der Öffentlichkeit

Am 06. Mai 2014 fand im Rathaus Ubstadt-Weiher eine Bürgerinformationsveranstaltung statt, in der den Bürgern die Inhalte und Ergebnisse der Lärmaktionsplanung erläutert wurden; Fragen konnten geklärt und erste Hinweise konnten aufgenommen werden. Die Unterlagen lagen vom 09.05.2014 bis 09.06.2014 zur öffentlichen Einsicht aus. Den Bürgern wurde ermöglicht innerhalb dieser Frist Stellungnahmen zum Entwurf in schriftlicher Form abzugeben. Die Beratungen des Lärmaktionsplans wurden stets in öffentlicher Sitzung mit Berichterstattung in den örtlichen Medien vorgenommen. Die Bürger konnten sich zu jeder Zeit an die Gemeinde Ubstadt-Weiher wenden und Fragen und Anregungen äußern, die bis zur geplanten Beschlussfassung am 25. November 2014 eingeflossen sind.

## 9.7 Link zum Aktionsplan im Internet

Die Darstellung zu den Ergebnissen der Lärmkartierung können auf der Homepage der Gemeinde Ubstadt-Weiher unter <http://www.ubstadt-weiher.de> eingesehen werden.

## 10. Glossar

### 10.1 Begriffserklärungen

▶ **Aktionsbereich:**

Aktionsbereiche, in denen sich auch mehrere Lärmschwerpunkte (sog. Hot Spots) befinden können, werden einzeln und mit Bezug auf die Örtlichkeit bzw. Mögliche Maßnahmen projektspezifisch festgelegt und bilden eine statistische Einheit, die für Auswertungen und Vergleiche herangezogen werden.

▶ **Auslösewerte:**

Lärmwerte, die entsprechende Lärmprobleme und Lärmauswirkungen signalisieren und dadurch die Aufstellung von Aktionsplänen auslösen. Das Überschreiten von Auslösewerten führt dazu, dass die betroffenen Bereiche (**Hot Spot oder Lärmschwerpunkt**) bei der Erarbeitung des Lärmaktionsplans darauf untersucht werden, ob im Rahmen der planerischen Abwägung Maßnahmen zur Verbesserung der Lärmsituation bzw. zur Verhinderung einer weiteren Verlärmung festgelegt werden.

▶ **Ballungsraum:**

Ein Gebiet mit einer Einwohnerzahl von über 100.000 und einer Bevölkerungsdichte von mehr als 1.000 Einwohnern pro Quadratkilometer;

§ 47b Nr. 2 BImSchG.

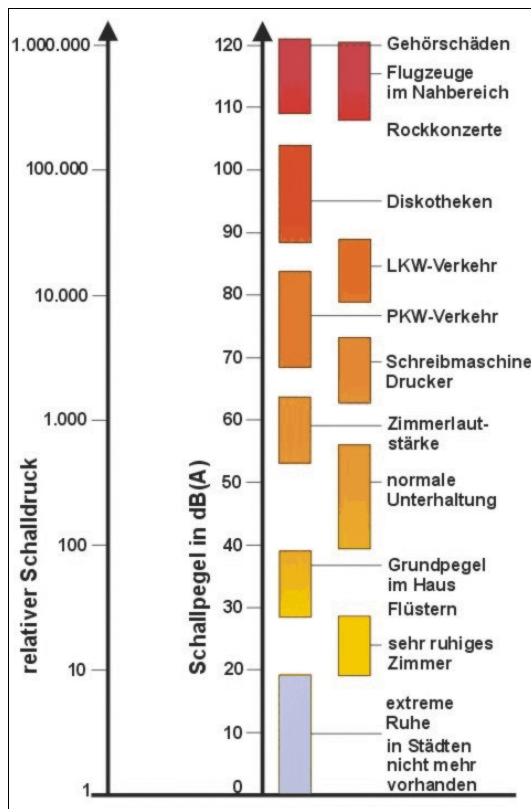
▶ **Beurteilungspegel:**

Lärmkenngröße, anhand derer in den meisten Regelwerken die Geräuschbeurteilung vorgenommen wird. Der Beurteilungspegel setzt sich aus dem energieäquivalenten Dauerschallpegel (Mittelungspegel) und verschiedenen Zu- und Abschlägen zusammen, mit denen weitere Einflussfaktoren wie z.B. Geräuschdauer, Impulshaltigkeit, Tonhaltigkeit und Ruhezeiten berücksichtigt werden.

▶ **Dezibel:**

Üblicherweise wird der Schalldruck als Schalldruckpegel in Dezibel (dB) angegeben. Die Dezibelskala ist logarithmisch aufgebaut. Der Wahrnehmungsbereich des Gehörs kann demzufolge mit Zahlenwerten von 0 dB (Hörschwelle) bis 130 dB (Schmerzschwelle) beschrieben werden. Durch die "A" - Bewertung wird die frequenzabhängige Empfindlichkeit des menschlichen Gehörs nachgezeichnet

(dB (A)). In der folgenden Grafik werden einzelne Geräuschereignisse gegenüber gestellt.



**Abb. 3:** Schalldruckpegel und Schallpegel im Vergleich

#### ► **Einwohner-Einheiten**

Als fiktive Größe gebildet von betroffenen Einwohnern, die gemittelt aus der Anzahl der im Gebäude gemeldeten Einwohner und der Fassadenseiten gebildet wird, die den Schwellenwert überschritten haben.

#### ► **Emission - Immission:**

Im Bereich des Lärmschutzes bezeichnet die Emission den von einer oder mehreren Schallquellen abgestrahlten Schall. Unter Immission wird hingegen das Einwirken des Schalls auf ein Gebiet oder einen Punkt des Gebietes (Immissionsort) verstanden.

#### ► **Energieäquivalente Dauerschallpegel oder Mittelungspegel:**

Bei der Bildung des energieäquivalenten Dauerschallpegels (LAeq) wird ein schwankendes Schallereignis stellvertretend durch einen Pegel eines gleichbleibenden Dauergeräusches ersetzt, das bei ununterbrochener Andauer den selben Energieinhalt aufweist, also die gleiche Schallenergie auf das mensch-

liche Ohr bringen würde. Der energieäquivalente Dauerschallpegel ist auch für Prognosen von Schallsituationen bedeutsam. Erst durch die Beschreibung eines schwankenden Geräusches durch eine einzige Zahl ist es relativ einfach möglich, Schallausbreitungsberechnungen vorzunehmen, diese in Lärmkarten darzustellen und vergleichende Szenarien zu betrachten.

▶ **Gebäudelärmkarte**

Bei Gebäudelärmkarten wird für die grafische Darstellung der höchste Fassadenpegel eines Gebäudes ermittelt und mit der Skalenfarbe des entsprechenden Pegelintervalls gefüllt.

▶ **Geräuschquellen und ihre Wirkungen auf den Menschen:**

Die Wirkungen des Lärms zeigen sich auf verschiedenen Ebenen. Als Folge starker Lärmeinwirkung können temporäre oder permanente Hörstörungen auftreten. Solche Schalleinwirkungen treten im Bereich des Umgangslärms nicht auf, sie finden sich im Bereich des Arbeits- oder Freizeitlärms.

▶ **Gesamtwirkungsanalyse**

Erarbeitung einer regionalen Wirkungsanalyse der Einzelmaßnahmen aus mehreren Lärmaktionsplänen (z.B. im Rahmen einer interkommunalen Zusammenarbeit). Da sich verkehrsverlagernde Maßnahmen in einem regionalen Straßennetz gegenseitig beeinflussen, sind im Rahmen der Lärmaktionsplanung nicht nur die Maßnahmen des jeweiligen Planentwurfs, sondern ggf. auch die Wirkungen des regionalen Maßnahmenbündels zu untersuchen.

▶ **Haupteisenbahnstrecke**

Ein Schienenweg von Eisenbahnen nach dem Allgemeinen Eisenbahngesetz mit einem Verkehrsaufkommen von über 30.000 Zügen pro Jahr;

§ 47b Nr. 4 BImSchG.

▶ **Hauptverkehrsstraße**

Eine Bundesfernstraße, Landesstraße oder auch sonstige grenzüberschreitende Straße, jeweils mit einem Verkehrsaufkommen von über drei Millionen Kraftfahrzeugen pro Jahr;

§ 47b Nr. 3 BImSchG.

▶ **Immission:**

Erklärung siehe bei Emission.



► **Lärm**

Für den Menschen belästigende oder gesundheitsschädliche Schallbelastung;  
vgl. UmgebungslärmRL.

► **Lärmaktionsplan**

Plan, mit dem Lärmprobleme und Lärmauswirkungen geregelt werden, erforderlichenfalls einschließlich der Lärminderung;

§ 47d Abs. 1 S. 1 vor Nr. 1 BImSchG, Art. 3 (UmgebungslärmRL).

► **Lärmindex  $L_{DEN}$**

A-bewerteter äquivalenter Dauerschallpegel über 24 Stunden, zusammengesetzt aus den Zeitbereichen day (6:00 bis 18:00 Uhr), evening (18:00 bis 22:00 Uhr) und night (22:00 bis 6:00 Uhr) mit einer Gewichtung für die Zeitbereiche evening (+ 5 dB(A)) und night (+ 10 dB(A));

vgl. § 2 Abs. 2 der 34. BImSchV

► **Lärmindex  $L_{night}$**

A-bewerteter äquivalenter Dauerschallpegel über 8 Stunden (von 22:00 bis 6:00 Uhr);

vgl. § 2 Abs. 1 S. 1 Nr. 3 der 34. BImSchV

► **Lärmkarte**

Darstellung von Informationen über die aktuelle oder voraussichtliche Lärmsituation anhand eines Lärmindex mit Beschreibung der Überschreitung der relevanten Grenzwerte, der Anzahl der betroffenen Personen in einem bestimmten Gebiet und der Anzahl der Wohnungen, die in einem bestimmten Gebiet bestimmten Werten eines Lärmindex ausgesetzt sind;

vgl. UmgebungslärmRL und <http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/29746/>.

► **Lärmkennziffer**

Darstellung der gesamthaften Lärminderung durch Berücksichtigung einer berechneten numerischen Zahl als Kennziffer für den einfachen Vergleich von Bestand und Planungen. Beispielhaft gewählt für die Erläuterung ist der Wert von 65-70 dB(A) für den  $L_{DEN}$  und 55-60 dB(A) für den  $L_{Night}$ . Eine Überschreitung des Nachtwertes wird bei der Beurteilung doppelt gewichtet. Für den Fall der Überschreitung der oben genannten Werte errechnet sich die Lärmkennziffer aus der Anzahl der über dem Wert betroffenen Einwohner und der Höhe der Überschreitung des Wertes nach der Formel:

LKZ 65-70 dB(A)  $L_{DEN}$  = Einwohner \* 5 (Pegelwert über 65 dB(A)  $L_{DEN}$ ) +

LKZ 55-60 dB(A)  $L_{Night}$  = Einwohner \* 5 (Pegelwert über 55 dB(A)  $L_{Night}$ ) \* 2

► **Lärmpegel**

Höhe der Belastung in dB(A). Der Lärmpegel wird nach § 2 der 34. BImSchV dargestellt als A-bewerteter äquivalenter Dauerschallpegel für die Lärmindizes  $L_{\text{Day}}$ ,  $L_{\text{Evening}}$ ,  $L_{\text{Night}}$  und  $L_{\text{DEN}}$ .

► **Lärmschutz-Richtlinien-Straßenverkehr 2007**

Richtlinien für straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm vom 23. November 2007;

(VkBf. Nr. 24, Seite 767 ff.).

► **Lärmschwerpunkt**

Örtlich abgegrenzter Bereich innerhalb des Gemeindegebiets, in dem unter Berücksichtigung des Lärmpegels (Höhe der Belastung), der Anzahl der lärm-betroffenen Einwohner und der Umstände des Einzelfalls vor Ort regelungsbedürftige Lärmprobleme und Lärmauswirkungen bestehen.

► **Maßnahme**

Als Maßnahmen zur Bekämpfung von Umgebungslärm bzw. zum Schutz vor Umgebungslärm können in einem Lärmaktionsplan grundsätzlich alle hierzu geeigneten Handlungen festgelegt werden. Es kommt nicht darauf an, dass die planaufstellende Gemeinde für die Umsetzung dieser Maßnahme sachlich zuständig ist.

► **Monitoring**

In einem Monitoring wird nach Umsetzung von Maßnahmen untersucht, ob die mit einer Maßnahme angestrebten Wirkungen eingetreten sind und ob die gewünschten Ziele erreicht wurden. Die Wirkungen einer Maßnahme werden aufgezeigt, in dem der Zustand mit einer Referenz verglichen wird. Bei der Referenz kann es sich um den Zustand vor Realisierung der Maßnahme (z.B. Verkehrsbelastung) oder um ein Projektziel (z.B. Geschwindigkeitsbeschränkung) handeln.

► **Öffentlichkeit**

Eine oder mehrere natürliche oder juristische Personen sowie deren Vereinigungen; vgl. UmgebungslärmRL.

► **Pegeladdition:**

Schallpegel können nicht wie andere Größen arithmetisch addiert werden. Es müssen vielmehr die entsprechenden Energien bzw. Schallintensitäten addiert werden. So führt z.B. eine Verdoppelung der Zahl gleicher Schallquellen oder

eine Verdoppelung der Verkehrsmengen eines Verkehrsweges zu einer Pegelerhöhung um 3 dB (A).

Der Mensch empfindet die Zunahme oder Abnahme eines Geräusches um 10 dB (A) in etwa als Verdoppelung oder Halbierung des Lautstärkeindrucks. Nimmt beispielsweise ein Geräusch von 50 auf 80 dB (A) zu, so verachtfacht sich der Lautstärkeindruck.

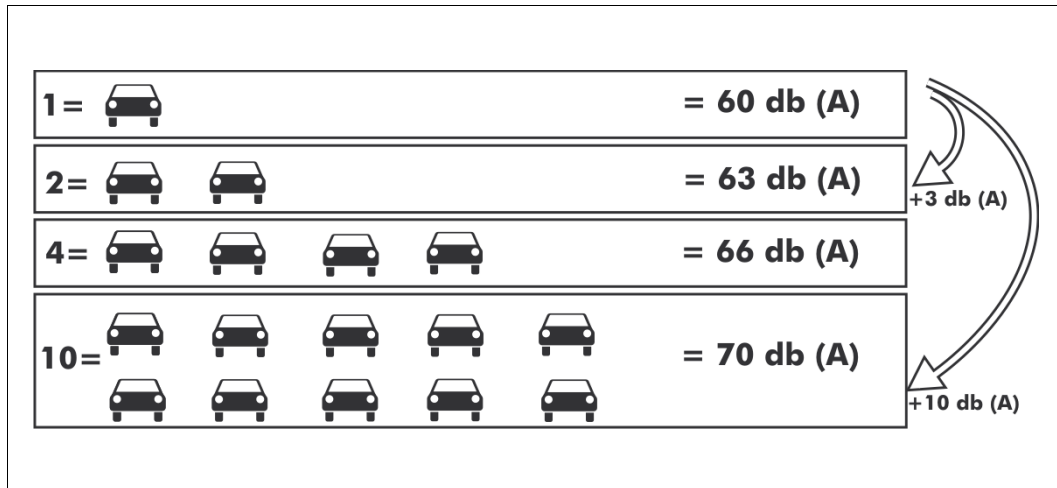


Abb. 4: Pegeländerung nach Zunahme der Schallquelle

#### ► RLS-90

Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90, Kapitel 4.0. Verfahren zur Berechnung von Lärmpegeln an Straßen;

(VkBf. Nr. 7 vom 14. April 1990, lfd. Nr. 79).

#### ► Rasterlärmkarte

Rasterlärmkarten (auch als Isophonenpläne bezeichnet) zeigen die flächenhafte Lärmbelastung anhand von Isophonenbändern. Die Pläne werden auf der Grundlage der Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV) erstellt.

#### ► Ruhiges Gebiet

Ein von der Gemeinde festgelegtes Gebiet, das keinem Verkehrs-, Industrie- und Gewerbe- oder Freizeitlärm ausgesetzt ist (vgl. UmgebungslärmRL).

#### ► Schall und Lärm:

Schwingende Luftteilchen erzeugen Luftdruckschwankungen, die unser Gehör im Frequenzbereich zwischen 16 Hz (Hz = Hertz = Schwingungen pro Sekunde) und etwa 20.000 Hz als Schall wahrnimmt. Werden Schalleindrücke als störend oder belästigend empfunden, so spricht man von Lärm.

► **Schalltechnisches Geländemodell (SGM):**

Vor der Durchführung der Ausbreitungsrechnungen müssen alle für die Schallausbreitung bedeutsamen baulichen und topographischen Gegebenheiten in Koordinaten überführt werden. So entsteht ein Schalltechnisches Geländemodell (SGM), in dem das Gelände dreidimensional enthalten ist, sowie die Gebäude und mögliche Schallschutzanlagen. Zusätzlich werden die Straßen und Schienenstrecken als Linienschallquellen aufgenommen und mit den spezifischen Emissionswerten auf Grund der Verkehrsbelastungen und Geschwindigkeiten versorgt.

► **Träger Öffentlicher Belange (TÖB):**

Alle Stellen, denen durch Gesetz oder aufgrund eines Gesetzes öffentliche Aufgaben übertragen sind, die mit der Lärmaktionsplanung der Gemeinde in einem sachlichen Zusammenhang stehen.

► **Träger Öffentlicher Verwaltung:**

Alle Behörden und Dienststellen der unmittelbaren Staats-, bzw- Landesverwaltung, die von der Lärmaktionsplanung der Gemeinde im weitesten Sinn betroffen sind und die für die Lärmaktionsplanung relevanten öffentlichen Belange vertreten.

► **Umgebungsärm:**

Beim Umgebungsärm handelt es sich indirekte Lärmwirkungen mit komplexen Wirkmechanismen, die vielfältigen, auch individuellen Einflüssen unterliegen. Die Beziehung zwischen Ursache und Wirkung bei den gesundheitlichen Auswirkungen von Umgebungsärm ist daher schwieriger zu bewerten.

Umgebungsärm umfasst belästigende oder gesundheitsschädliche Geräusche im Freien, die durch Aktivitäten von Menschen verursacht werden, einschließlich des Lärms, der von Verkehrsmitteln, Straßenverkehr, Eisenbahnverkehr, Flugverkehr sowie Geländen für industrielle Tätigkeiten ausgeht;

§ 47b Nr. 1 BImSchG, Art. 3 (UmgebungsärmRL).

► **Umgebungsärm-Richtlinie (UmgebungsärmRL):**

Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungsärm (ABl. L 189 vom 28.07.2002, Seite 12); geändert durch Verordnung (EG) Nr. 1137/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Oktober 2008 (ABl. L 311 vom 21.11.2008, Seite 1); umgesetzt in nationales Recht in den §§ 47a ff. BImSchG und der 34. BImSchV (Verordnung über die Lärmkartierung).

► **VBEB:**

Vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen (lärmbelastete Menschen sowie die lärmbelasteten Flächen und die Zahl der lärmbelasteten Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser) durch Umgebungslärm, die nach der 34. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Lärmkartierung – 34. BImSchV) in den Lärmkarten anzugeben sind.

Vgl. [http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/berechnungsmethode\\_umgebungslaerm.pdf](http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/berechnungsmethode_umgebungslaerm.pdf)

► **VBUS / VBUSch:**

Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen nach § 5 Abs. 1 der Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV). Weitere vorläufige Berechnungsverfahren für den Umgebungslärm sind die VBUI für Industrie und Gewerbe, die VBUF für Flughäfen und die VBUSch für Schienenwege.

Vgl. [http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/bundesanzeiger\\_154a.pdf](http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/bundesanzeiger_154a.pdf)

► **Verkehrsmodell:**

Ein Verkehrsmodell ist eine EDV-gestützte vereinfachte Abbildung des Verkehrssystems. Das im Modell abgebildete Verkehrssystem besteht aus einer Verkehrsnachfrage (=gewünschte Verkehrsbeziehungen) und einem Verkehrsangebot (Straßennetz, ÖPNV-Netz). Aus der Gegenüberstellung von Nachfrage und Angebot in der sogenannten Umlegung ergeben sich die Modellresultate, wie z.B. Straßenbelastungen, Reisezeiten, etc. Der Einfluss des Verkehrsangebotes (Kapazitäten, Reisezeiten) auf die Verkehrsnachfrage kann in einem iterativen Prozess berücksichtigt werden.

► **Wirkungsanalyse:**

Ermittlung und Darstellung der Wirkungen einer Lärmschutzmaßnahme im Hinblick auf das Ziel des Lärmaktionsplans, den Umgebungslärm für die betroffenen Menschen zu mindern. Berücksichtigt werden dabei sowohl die unmittelbare Lärmentlastung als auch die mittelbaren positiven und negativen Wirkungen einer Maßnahme.

## 10.2 Literatur und Quellen

[1] **BImSchG**

Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274)

- [2] **EU-Umgebungslärmrichtlinie**  
Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm
- [3] **BlmSchG, 6. Teil**  
§§ 47a-f BlmSchG (6. Teil Lärminderungsplanung) zur Umsetzung der EG-Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm
- [4] **16. BlmSchV**  
Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BlmSchV) vom 12. Juni 1990 (GBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 19.09.2006 (BGBl. I S. 2146)
- [5] **32. BlmSchV**  
Zweiunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung - 32. BlmSchV) vom 29. August 2002 (BGBl. I. I S. 3478), zuletzt geändert durch Artikel 9 des Gesetzes vom 08.November.2011 (BGBl. I S. 2178)
- [6] **34. BlmSchV**  
Vierunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Lärmkartierung - 34. BlmSchV) vom 6. März 2006 (BGBl. I S. 516)
- [7] **VBUS**  
Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen vom 22. Mai 2006
- [8] **VBUSch**  
Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Schienenwegen vom 22. Mai 2006
- [9] **VBUF**  
Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Flugplätzen vom 22. Mai 2006
- [10] **VBUI**  
Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm durch Industrie und Gewerbe vom 22. Mai 2006
- [11] **VBEB**  
Vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm vom 9. Februar 2007

- [12] **RLS-90**  
Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Bundesministerium für Verkehr, Abteilung Straßenbau vom 6. Juni 2006 (AIIMBI. Nr. 6 vom 28.Juni.2006 S. 207)
- [13] **Schall 03**  
Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen, Schall 03, Zentralamt der Deutschen Bundesbahn, München, Ausgabe 1990
- [14] **TA Lärm**  
Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503)
- [15] **VLärmSchR 97**  
Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes vom 2. Juni 1997, geändert durch Allgemeines Rundschreiben Straßenbau 20/2006 des Bundesministers für Verkehr vom 4. August 2006
- [16] **Lärmschutz-Richtlinien-StV**  
Richtlinien für straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm (Lärmschutz-Richtlinien-StV) vom 23. November 2007
- [17] **DIN 4109**  
Schallschutz im Hochbau, Ausgabe November 1989

#### **Online-Quellen:**

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW):

Lärmaktionsplanung, Informationen für die Kommunen in Baden-Württemberg, 2008

<http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/35602/?shop=true&shopView=6647>

Dokumente und Regelwerke,

<http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/211820/>

Lärmkarten 2012 (Stufe 2),

<http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/218083/>

### Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg:

Verfahren zur Aufstellung von Lärmaktionsplänen vom 23. März 2012,

<http://www.mvi.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/115538/Kooperationserlass.pdf?command=downloadContent&filename=Kooperationserlass.pdf>

Antworten auf Fragen zur Lärmaktionsplanung,

<http://www.mvi.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/115583/#F1>

Aktuelle Informationen des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur vom 12. April 2013,

<http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/19330/mvischreiben20130412.pdf?command=downloadContent&filename=mvischreiben20130412.pdf>

Strategie für einen lärmarmen Verdichtungsraum; Leitfaden zur Aufstellung von Lärmaktionsplänen in interkommunaler Zusammenarbeit; 2011;

[http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/19330/leitfaden\\_interkommunale\\_zusammenarbeit.pdf?command=downloadContent&filename=leitfaden\\_interkommunale\\_zusammenarbeit.pdf](http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/19330/leitfaden_interkommunale_zusammenarbeit.pdf?command=downloadContent&filename=leitfaden_interkommunale_zusammenarbeit.pdf)

### Regierung der Oberpfalz, Regensburg:

Allgemeine Grundlagen zum Lärmschutz

<http://www.regierung.oberpfalz.bayern.de/index.htm>

### Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg in Zusammenarbeit mit dem Amt für Umweltschutz Stuttgart:

Städtebauliche Lärmfibel Online,

<http://www.staedtebauliche-laermfibel.de/index-1.htm>

Gesetzestexte, Verordnungen, Vorschriften und Richtlinien,

<http://www.staedtebauliche-laermfibel.de/index-10.htm>

## 10.3 Abkürzungen

BlmSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz

BMU Bundesministerium für Umwelt

EBA Eisenbahn-Bundesamt

$L_{DEN}$  Lärmindex Tag-Abend-Nacht (Day-Evening-Night). Lärmindex für 24 Stunden für die allgemeine Belästigung

$L_{Night}$  Nacht-Lärmindex für Schlafstörungen (Zeitraum zwischen 22 und 6 Uhr)



---

|        |   |
|--------|---|
| LAP    | Lärmaktionsplan   |
| LUBW   | Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg |
| RLS-90 | Berechnungsvorschrift für Straßenverkehr                              |
| RP     | Regierungspräsidium   |
| STVO   | Straßenverkehrsordnung  |
| UBA    | Umweltbundesamt   |