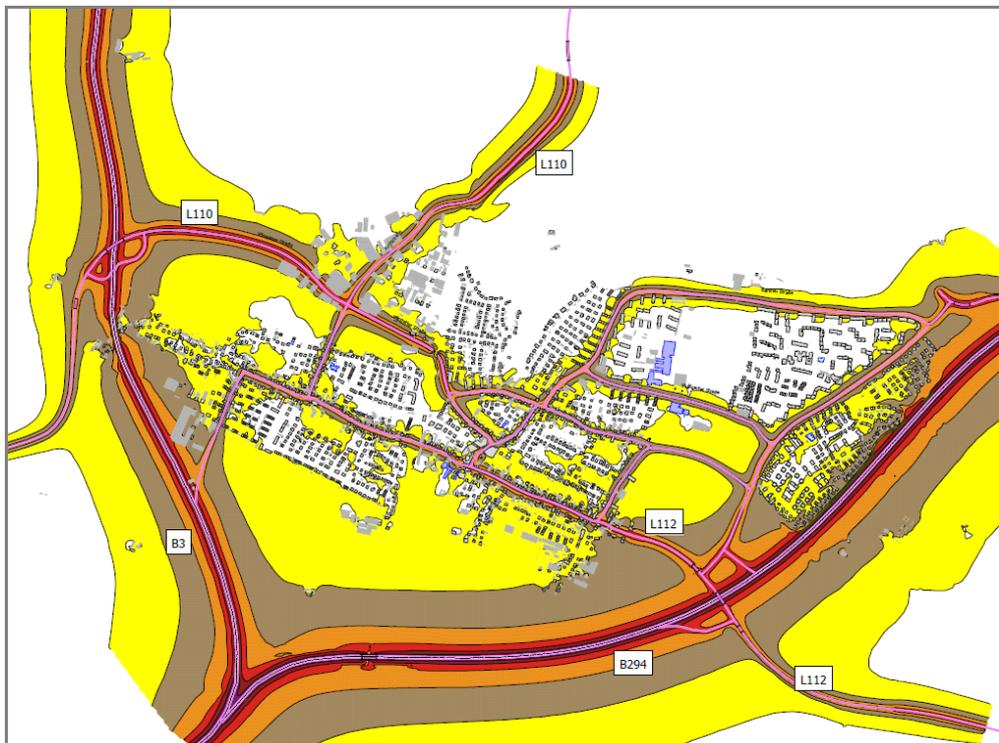


Gemeinde Denzlingen

# Lärmaktionsplanung 3. Runde

Zwischenbericht



Bruchsal  
Juni 2019

Gemeinde Denzlingen

# Lärmaktionsplanung 3. Runde

## Zwischenbericht

### Bearbeiter

Dr.-Ing. Frank Gericke (Projektleitung)

Dipl.-Ing. Martin Reichert (Bauingenieur)

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



### Verfasser

#### **MODUS CONSULT**

Dr. Frank Gericke GmbH

Pforzheimer Straße 15b

76227 Karlsruhe

0721 / 940060

Erstellt im Auftrag der Gemeinde Denzlingen

im Juni 2019

## Inhalt

<b>1. Kurzfassung</b> .....	<b>6</b>
1.1 Für die Aktionsplanung zuständige Behörde.....	6
1.2 Rechtlicher Hintergrund und Maßnahmenwerte.....	6
1.3 Ausgangssituation .....	7
1.4 Vergleich Lärmkartierungen des Landes von 2012 und 2017 .....	8
1.5 Beschreibung der Hauptverkehrsstraßen und andere Lärmquellen ....	9
1.5 Realisierte Lärmschutzmaßnahmen .....	9
1.6 Geplante Maßnahmen .....	9
1.7 Bewertung der Anzahl von Personen, die Lärm ausgesetzt sind .....	10
1.8 Schutz Ruhiger Gebiete .....	11
1.9 Beteiligung der Öffentlichkeit .....	12
1.10 Link zum Aktionsplan im Internet .....	12
<b>2. Erläuterungen zum Bestand</b> .....	<b>13</b>
2.1 Ausgangssituation.....	13
2.2 Aufgabe, Ziel und Ablauf des Lärmaktionsplans.....	14
2.3 Lärmkartierung des Bestands .....	22
<b>3. Erläuterungen zur Maßnahmenplanung</b> .....	<b>27</b>
3.1 Allgemeine Maßnahmen im Straßenverkehr .....	27
3.2 Untersuchte Planfallvarianten .....	36
3.3 Bewertung der Anzahl von Personen, die Lärm ausgesetzt sind .....	37
3.4 Bewertung der Schallbelastung anhand der Lärmkennziffer.....	38
3.5 Nutzen-Kosten-Analyse.....	39
3.6 Auswirkungen auf andere Verkehrsmittel .....	40
3.7 Fazit.....	41
<b>4. Schutz Ruhiger Gebiete</b> .....	<b>41</b>

<b>5. Ausblick</b> .....	<b>43</b>
<b>6. Glossar</b> .....	<b>44</b>
6.1 Begriffserklärungen .....	44
6.2 Literatur und Quellen .....	52
6.3 Abkürzungen .....	55

## Abbildungen

<b>Abb. 1:</b> Vergleich der Lärmkarten $L_{DEN}$ der 2. Stufe (2012) und der 3. Stufe (2017)	8
<b>Abb. 2:</b> Verkehrsnetz um Denzlingen (Quelle: OpenStreetMap)	20
<b>Abb. 3:</b> Buslinien in Denzlingen (RVF- Regio-Verkehrsverbund Freiburg GmbH)	21
<b>Abb. 4:</b> Schalldruckpegel und Schallpegel im Vergleich	45
<b>Abb. 5:</b> Pegeländerung nach Zunahme der Schallquelle	49

## Tabellen

<b>Tab. 1:</b> Ergebnis der Lärmkartierung des Landes und des EBA zur 3. Runde für 2017	7
<b>Tab. 2:</b> Veränderungen der Betroffenheiten der Kartierung Stufe 2 (2012) zu 3. Runde (2017)	8
<b>Tab. 3:</b> Veränderungen der Betroffenen in Denzlingen durch die Maßnahmen in Planfall 1	10
<b>Tab. 4:</b> Lärmindizes und Handlungsziele für die Lärmaktionsplanung	14
<b>Tab. 5:</b> Fahrzeitvergleich für Busverbindungen auf der Hauptstraße	21
<b>Tab. 6:</b> Beschreibung der Aktionsbereiche zum Straßenverkehrslärm	25
<b>Tab. 7:</b> Gebäude mit Überschreitung des Auslöswertes 'Lärmsanierung an Landesstraßen'	25
<b>Tab. 8:</b> Bewertung der möglichen Maßnahmen zum Straßenverkehrslärm für Denzlingen	35
<b>Tab. 9:</b> Veränderungen der Betroffenen in Denzlingen durch die Maßnahmen in Planfall 1	37
<b>Tab. 10:</b> Maßnahmen- und Kostenübersicht Straße für Planfall 1	40

## Pläne

- Plan 1 Untersuchungsrelevante Strecken
- Plan 2 Zulässige Geschwindigkeiten, Analyse Bestand
- Plan 3 Querschnittsbelastungen Kfz/d - [DTV], Analyse
- Plan 4 Querschnittsbelastungen SV>3,5t/d- [DTV], Analyse
- Plan 5 Nachkartierung Status quo, Straßenverkehrslärm 24 Stunden nach VBUS -  $L_{DEN}$  in dB(A)
- Plan 6 Nachkartierung Status quo, Straßenverkehrslärm Nacht nach VBUS -  $L_{Night}$  in dB(A)
- Plan 7 Nachkartierung des Status quo, Straßenverkehrslärm 24 Stunden - Hotspot
- Plan 8 Nachkartierung des Status quo, Straßenverkehrslärm Nacht- Hotspot
- Plan 9 Nachkartierung Status quo, Straßenverkehrslärm Tag nach RLS-90 -  $L_{rT}$  in dB(A)
- Plan 10 Nachkartierung Status quo, Straßenverkehrslärm Nacht nach RLS-90 -  $L_{rN}$  in dB(A)
- Plan 11 Aktionsbereiche und Maßnahmenübersicht Planfall 1
- Plan 12 Differenzplan Planfall 1 zu Nullfall nach VBUS -  $L_{DEN}$  in dB(A), Tag
- Plan 13 Differenzplan Planfall 1 zu Nullfall nach VBUS -  $L_N$  in dB(A), Nacht

## Anhang

Tabelle 1 Auswertung Betroffenenheiten

Tabelle 2 Lärmschadenkosten

## 1. Kurzfassung

### 1.1 Für die Aktionsplanung zuständige Behörde

Gemäß § 47e BImSchG sind die zuständigen Behörden für Lärmaktionspläne die Städte bzw. Gemeinden oder die nach Landesrecht zuständigen Behörden. Zuständig für die vorliegende Lärmaktionsplanung ist:

Bürgermeisteramt Denzlingen  
Hauptstraße 110  
79211 Denzlingen

Eisenbahn Bundesamt  
für Bahnstrecke

### 1.2 Rechtlicher Hintergrund und Maßnahmenwerte

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. Anlass für die vorliegende Lärmaktionsplanung der 3. Runde ist die Veröffentlichung der Ergebnisse der Lärmkartierung 2017 für Hauptverkehrsstraßen<sup>1</sup> durch die Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) am 19.12. 2018. Aus den Kartierungsergebnissen erwächst für die Städte und Gemeinden die Verpflichtung zur Aufstellung des Lärmaktionsplanes (§ 47d BImSchG). Die Bahnstrecke als Lärmquelle wird mit Lärmkartierung und Lärmaktionsplanung durch das Eisenbahnbundesamt (EBA) in dessen Zuständigkeit betreut; die Beteiligung erfolgt über die homepage: <http://laermkartierung1.eisenbahn-bundesamt.de>. Die Belastungen der Bahnstrecke werden hier nur nachrichtlich aufgenommen.

Für die Aktionsplanung gibt es nach EU-Umgebungslärmrichtlinie keine gesetzlich festgesetzten Grenzwerte. Jedoch vertritt die EU-Kommission die Auffassung, Lärmaktionspläne seien für alle kartierten Gebiete zu erstellen, unabhängig davon, ob Lärmprobleme bzw. vom Lärm Betroffene in einem kartierten Gebiet vorhanden sind.

Das Verkehrsministerium Baden-Württemberg vertritt hingegen die im 'Kooperationserlass Lärmaktionsplanung', Stand 29.10.2018, die modifizierte Auffassung, dass Lärmaktionspläne grundsätzlich nur für die nach § 4 Abs. 1 Nr. 1 der Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV) kartierten Gebiete aufzustellen sind, in denen die Umgebungslärmkartierung Lärmbetroffene ausweist.

---

<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)

Somit ergibt sich für Gemeinden mit mehr als 50 Lärmbetroffenen in Bereichen mit Lärmpegeln über 55 dB(A)  $L_{DEN}$  und 50 dB(A)  $L_{Night}$  eine Verpflichtung zur Aufstellung eines Lärmaktionsplans.

Dies trifft für die Gemeinde Denzlingen mit 498 Lärmbetroffenen über 55 dB(A)  $L_{DEN}$  und 127 Betroffenen über 50 dB(A)  $L_{Night}$  zu.

Lärmbelastungen oberhalb von 65 dB(A) am Tag und 55 dB(A) in der Nacht liegen in einem **gesundheitskritischen** Bereich. Daher sind die Bereiche mit Lärmbelastungen über **65 dB(A)  $L_{DEN}$  und 55 dB(A)  $L_{Night}$**  einer qualifizierten Lärmaktionsplanung zu unterziehen und Maßnahmen – auch verkehrsrechtlicher Art – zur Minderung der Lärmbelastung umzusetzen. Ein vordringlicher Handlungsbedarf zur Lärminderung und zur Verringerung der Anzahl der Betroffenen besteht zudem in Bereichen mit sehr hohen Lärmbelastungen jenseits des Schwellenwertes der **Gesundheitsgefährdung über 70 dB(A)  $L_{DEN}$  und 60 dB(A)  $L_{Night}$** .

Das Verkehrsministerium empfiehlt den Gemeinden für eine zielgerichtete Lärmaktionsplanung darüber hinaus, die Lärmkartierung des Landes mit weiteren Strecken zu ergänzen und durch eine räumlich differenzierte Betroffenheitsanalyse zu verfeinern. Einzubeziehen sind hierbei zusätzlich verkehrsreiche Kreis- und Gemeindestraßen oder auch lärmrelevante Straßen mit weniger als 8.200 Kfz/Tag.

### 1.3 Ausgangssituation

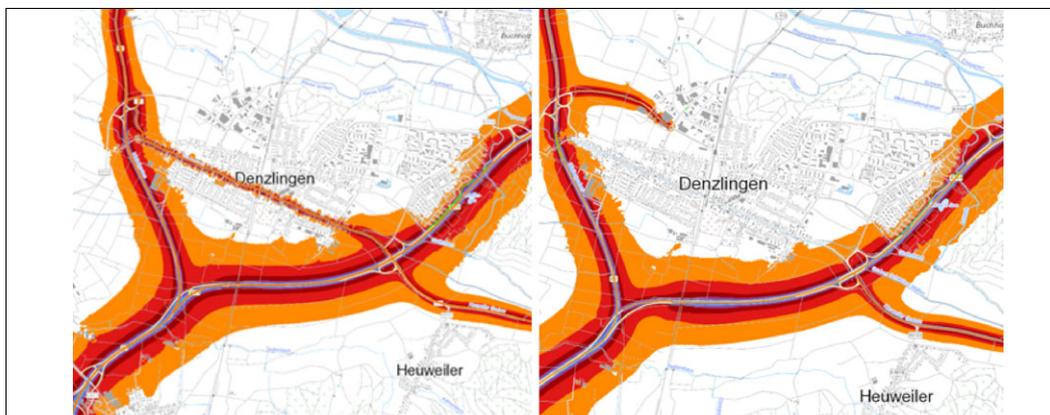
Nach der Lärmkartierung 2017 der LUBW (3. Runde, Stand: 19.12.2018) für Hauptverkehrsstraßen, die noch keine verkehrsreichen Kreis- und Gemeindestraßen beinhaltet, werden für die Gemeinde Denzlingen folgende Betroffenheiten festgestellt und nachrichtlich in der Lärmaktionsplanung dokumentiert. Nach EU-Vorgabe relevante bundeseigene Haupteisenbahnstrecken mit mehr als 30.000 Zügen pro Jahr sind in Denzlingen vorzufinden.

	Hauptverkehrsstraßen			bundeseigene Haupteisenbahnstrecke		
	Einwohner	Schule	Krankenhaus	Einwohner	Schule	Krankenhaus
Pegelbereich $L_{DEN}$ in dB(A)						
>55 - 60	425	0	0	2.720	1	0
>60 - 65	64			1.150		
>65 - 70	6	0	0	360	1	0
>70 - 75	3			140		
> 75	0	0	0	50	0	0
Pegelbereich $L_{Night}$ in dB(A)						
>50 - 55	117	0	0	2.480	0	0
>55 - 60	6			820		
>60 - 65	4	0	0	300	0	0
>65 - 70	0			110		

**Tab. 1:** Ergebnis der Lärmkartierung des Landes und des EBA zur 3. Runde für 2017

## 1.4 Vergleich Lärmkartierungen des Landes von 2012 und 2017

Nachstehende Abbildung zeigt eine Gegenüberstellung der Ergebnisse der Lärmkartierung 2012 (linke Bildhälfte) zur Lärmkartierung 2017 (rechte Bildhälfte) der LUBW im Beurteilungszeitraum  $L_{DEN}$ .



**Abb. 1:** Vergleich der Lärmkarten  $L_{DEN}$  der 2. Stufe (2012) und der 3. Stufe (2017)

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Betroffenheitsanalyse der Stufe 2 der Lärmkartierung (2012) denen der 3. Runde (2017) gegenübergestellt.

Pegel [dB(A)]	Stufe 2 (2012)		3. Runde (2017)		Differenz	
	Zeitraum DEN	Zeitraum Night	Zeitraum DEN	Zeitraum Night	Zeitraum DEN	Zeitraum Night
<b>Hauptverkehrsstraßen</b>						
über 50	–	431	–	117	0	-314
über 55	922	279	425	6	-497	-383
über 60	389	123	64	4	-325	-119
über 65	227	2	6	0	-221	-2
über 70	92	0	3	0	-90	0
über 75	0	0	0	0	0	0

**Tab. 2:** Veränderungen der Betroffenheiten der Kartierung Stufe 2 (2012) zu 3. Runde (2017)

Während in der Gegenüberstellung der Lärmkarten deutliche Differenzen in der Bewertung der Hauptstraße und der L 110 auszumachen sind, kann der Tabelle konkret entnommen werden, dass sich die Zahl der Betroffenen im Beurteilungszeitraum  $L_{DEN}$  von z.B. 922 auf 425 im Pegelbereich über 55 dB(A) mehr als halbiert hat; im gesamten Zeitraum für  $L_{DEN}$  hat sich die Zahl der Betroffenen um 1.130 Betroffenen reduziert. Ebenso deutliche Minderungen gibt es auch in der Nacht ( $L_{Night}$  mit 818 weniger Betroffenen). Der Unterschied liegt im wesentlichen darin, dass die Hauptstraße bei der Kartierung 2017 als Schallquelle entfallen ist.

## 1.5 Beschreibung der Hauptverkehrsstraßen und andere Lärmquellen

Bei den Berechnungen zur Lärmaktionsplanung der Gemeinde Denzlingen werden, entsprechend der Empfehlung des aktuellen Kooperationserlasses – Lärmaktionsplanung vom 29.10.2018, zusätzlich zu den vom Land kartierten Straßen weitere kommunale Straßen mit Belastungen deutlich unter 8.200 Kfz/d mit folgenden Verkehrsbelastungen berücksichtigt:

### ▪ *Fernverkehrsstraßen (aus Lärmkartierung 2017):*

- ▶ B 3: rund 20.000 Kfz/d.
- ▶ B 294: rund 30.000 Kfz/d.

### ▪ *Regionalstraßen:*

- ▶ L 110: rund 7.000 bis 12.000 Kfz/d.
- ▶ L 112 westlich der Bahn: rund 1.500 bis 6.300 Kfz/d .

### ▪ *Hauptstraßen:*

- ▶ Vörstetter Straße / Rosenstraße: rund 5.700 bis 9.200 Kfz/d.
- ▶ Berliner Straße: rund 3.000 bis 6.600 Kfz/d.
- ▶ Hindenburgstraße: rund 2.700 bis 6.200 Kfz/d.
- ▶ Stuttgarter Straße: rund 2.400 bis 4.700 Kfz/d.
- ▶ Elzstraße: rund 2.300 bis 6.400 Kfz/d.
- ▶ Kirchstraße/Kronenstraße: rund 3.900 bis 4.300 Kfz/d.

## 1.5 Realisierte Lärmschutzmaßnahmen

Entlang der Bahnstrecke sind Lärmschutzwände zur Wohnbebauung realisiert. Entlang der B 294 besteht eine Lärmschutzwand-/wand-Kombination. Einige Abschnitte der untersuchten Hauptstraßen in Denzlingen weisen bereits eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 Km/h aus, die allerdings nicht wegen der Lärmbelastung angeordnet sind.

## 1.6 Geplante Maßnahmen

Im Zuge der Lärmaktionsplanung der Gemeinde Denzlingen ist gemäß Planfall 1 eine Geschwindigkeitsreduzierung auf Tempo 30 im innerörtlichen Bereich der Hauptstraße geplant:

- ▶ Hauptstraße Ost: T 30 tags und nachts zwischen Ortsrand und Rosenstraße.

- ▶ Hauptstraße West: T 30 tags und nachts zwischen Rosenstraße und Kronenstraße.

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

Im Gebiet der Gemeinde Denzlingen sind gegenüber der Lärmkartierung 2017 des Landes deutlich mehr Straßen mit relevante Lärmbelastungen kartiert. Die erweiterte Nachberechnung der Lärmbelastung im Ort zeigt eine deutlich größere Betroffenheit bis in die höheren Pegelbereiche größer 65 dB(A) tags oder 55 dB(A) nachts.

In der nachfolgenden Tabelle ist die geschätzte Zahl an Personen – basierend auf den aktuellen Nachberechnungen der Gemeinde Denzlingen mit zusätzlichen Straßen – zusammengestellt, die vom Straßenlärm betroffen sind. Die nachfolgende Tabelle zeigt außerdem anschaulich die positiven Veränderungen (Lärm-minderungen) durch die geplanten kurzfristigen Maßnahmen (Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 Km/h) für den Straßenverkehrslärm, die im Zeitraum DEN 160 Betroffene mindert und im Zeitraum Nacht 119 Betroffene.

Pegel [dB(A)]	Ausgangssituation		Planung		Minderung	
	Zeitraum DEN	Zeitraum Night	Zeitraum DEN	Zeitraum Night	Zeitraum DEN	Zeitraum Night
Hauptverkehrsstraßen nach Planfall 2 Straße						
über 50	4.950	1.020	4.872	981	-78	-39
über 55	1.870	205	1.907	141	37	-64
über 60	764	16	716	0	-48	-16
über 65	166	0	99	0	-67	0
über 70	4	0	0	0	-4	0
über 75	0	0	0	0	0	0

**Tab. 3:** Veränderungen der Betroffenen in Denzlingen durch die Maßnahmen in Planfall 1

Die im Lärmaktionsplan Denzlingen auf Basis der Überschreitung der Auslösewerte von 65 dB(A) am Tag und 55 dB(A) in der Nacht ermittelte Lärmkennziffer zum Straßenverkehr von 3.240 in der Ausgangssituation (vor der Maßnahmenumsetzung) und 1.905 in der Planung (nach der Maßnahmenumsetzung von Planfall 1), welche die Veränderung gesamthaft beschreibt, zeigt auf, dass mit den umgesetzten Maßnahmen eine sehr deutliche Minderung der Betroffenheiten erreicht werden kann. Die Lärmkennziffer wird somit um -1.335, d.h. um rund 41% im Straßenverkehr gemindert.

Vor dem Hintergrund der erreichten Minderung der Betroffenenzahl wird die Abwägung der Maßnahme mit Geschwindigkeitsreduzierung auf der Hauptstraße

auf 30 km/h geführt. Die geringfügige Fahrzeiterhöhung in der Ortsdurchfahrt, die im Verkehrsnetz im Bereich westlich der Rosenstraße keine regional bedeutenden Verbindungen aufnimmt und im Bereich östlich der Rosenstraße aufgrund der beengten Ortsdurchfahrt für den regionalen Verkehr schon derzeit keine attraktive Verbindung darstellt und im Wesentlichen den örtlichen Quell- und Zielverkehr aufnimmt, wird hier mit Blick auf die Lärmbetroffenheit als verträglich und angemessen eingestuft. Für die Ortskundigen Bewohner der Gemeinde führt die Vereinheitlichung der zugelassenen Geschwindigkeit auf der Hauptstraße und fast aller Nebenstraßen eher zu einer Akzeptanzsteigerung, da die Maßnahme allen Bewohnern zugute kommt. Aufgrund des örtlichen Verkehrsangebotes ist auch nicht mit Verlagerungsverkehr auf Nebenstraßen zu rechnen, da die Alternativstrecken im Ort nicht besser nutzbar sind und die Ortsdurchfahrt auch weiterhin als Vorfahrtsstraße zügig befahrbar bleibt.

Für den ÖPNV stellt sich der Bahnhof in Denzlingen als eine wichtige 'Drehscheibe' mit Verbindung zur Bahn dar. Die Buslinien fahren auf unterschiedlichen Wegen zum Bahnhof und so sind nicht alle Linien von der geplanten Geschwindigkeitsveränderung auf der Hauptstraße betroffen. Im westlichen Bereich der Hauptstraße zwischen Kirchstraße und Kronenstraße wirkt sich die Geschwindigkeitsveränderung auf 300 m Länge aus und beträgt von durchschnittlich gefahrenen 40 km/h auf 30 km/h 9 sec und im östlichen Bereich zwischen Rosenstraße und Ortsrand auf rund 800 m und beträgt 24 sec. Aufgrund der Nähe zu dem Verknüpfungspunkt am Bahnhof, der mit Warte- und Pufferzeiten ausgestaltet ist, werden sich die Veränderungen nicht wesentlich auf den Betrieb des ÖPNV auswirken. Die Reduzierung der Geschwindigkeit, die neben der Lärminderung auch eine Erhöhung der Verkehrssicherheit bewirkt, wird mit Blick auf die gesundheitsschädlichen Wirkungen der Lärmbelastung als noch verträglich eingestuft.

## 1.8 Schutz Ruhiger Gebiete

Große zusammenhängende Ruhige Gebiete liegen in Denzlingen aufgrund der Nähe zu den Bundesstraßen B 3 und B 294 nur im nordöstlichen Gemeindegebiet am Ortsrand am Brestenberg und Mauracher Berg außerhalb des Einwirkungsbereiches der überregionalen Hauptverkehrsstraße sowie innerhalb des Wohnquartiers Heidach westlich der Elzstraße als sogenannte Stadtoase vor. Der Heimatweg kann als ruhige Achse eingestuft werden.

Bei möglichen Planungen sollen die Ziele der Lärmaktionsplanung zum Schutz und Ausbau "Ruhiger Gebiete" berücksichtigt werden und im Zusammenhang mit der Stadtentwicklungs- und Landschaftsplanung sowie Freiflächenentwicklung weiterentwickelt werden.

### **1.9 Beteiligung der Öffentlichkeit**

Die Unterlagen werden zur öffentlichen Einsicht ausgelegt. Den Bürgern und den Trägern öffentlicher Belange wird ermöglicht, innerhalb einer Frist von ca. fünf Wochen, Stellungnahmen zum Entwurf in schriftlicher Form abzugeben. Anregungen dazu werden danach aufgegriffen und für die Erarbeitung des Lärmaktionsplanes verwendet. Das Ergebnis wird dem Gemeinderat vorgestellt, dort beraten und bewertet.

### **1.10 Link zum Aktionsplan im Internet**

Die Darstellung zu den Ergebnissen der Lärmaktionsplanung der Gemeinde Denzlingen können auf der Internetpräsenz unter [www.denzlingen.de](http://www.denzlingen.de) eingesehen werden.

## 2. Erläuterungen zum Bestand

### 2.1 Ausgangssituation

Anlass für die Lärmaktionsplanung ist die Veröffentlichung der Ergebnisse der Lärmkartierung 2017 (3. Runde) für Hauptverkehrsstraßen<sup>2</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 erforderlich, die Lärmkartierung 2017 für Hauptverkehrsstraßen zu ergänzen. Einzubeziehen sind hier verkehrsreiche Kreis- und Gemeindestraßen oder auch lärmrelevante Straßen mit weniger als 8.200 Kfz/Tag, insbesondere dann, wenn Wohngebäude nah der Straße stehen.

Nach der Lärmkartierung 2017 der LUBW (3. Runde, Stand: 19.12.2018) für Hauptverkehrsstraßen, die noch keine verkehrsreichen Kreis- und Gemeindestraßen beinhaltet, werden für die Gemeinde Denzlingen (vgl. Tabelle 1 im Kapitel 1.3) bereits 498 Lärmbetroffenen über 55 dB(A)  $L_{DEN}$  und 127 Betroffenen über 50 dB(A)  $L_{Night}$  festgestellt. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit der Aufstellung eines Lärmaktionsplans. Im Ergebnis der Nachberechnung der Gemeinde Denzlingen unter Berücksichtigung verkehrsreicher Regional- und Hauptstraßen zeigt sich eine deutlich größere Betroffenheit bis in die höheren Pegelbereiche größer 65 dB(A)  $L_{DEN}$ . Nachts nimmt die Zahl der Betroffenen ebenfalls deutlich zu, jedoch vornehmlich in den Pegelbereichen größer 50 dB(A) und größer 55 dB(A)  $L_{Night}$ .

Ziel ist es daher, ein Konzept für die Gemeinde 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 Maßnahmen enthält.

---

<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)

## 2.2 Aufgabe, Ziel und Ablauf des Lärmaktionsplans

2014 gaben nach einer Studie des Umweltbundesamtes 54% 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 kontinuierlich hoch bleibt. Etwa ein Drittel der Befragten fühlte sich wesentlich belästigt und 10% sogar hochgradig. Neben dem Straßenverkehrslärm werden neben dem Nachbarschaftslärm insbesondere die Lärmquellen Flugverkehr, Schienenverkehr, Gewerbe- und Industriebetriebe als störend genannt.

Lärm hat negative Auswirkungen auf das Leben der Menschen und birgt Gesundheitsgefahren. 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 jeweiligen Handlungsziele der Lärmaktionsplanung zu erkennen.

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

**Tab. 4:** 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),
- ▶ Einbeziehung von Ruhigen Gebieten,
- ▶ Bewertung von Maßnahmen zur Minderung,

- ▶ Angabe der erreichten Verminderung betroffener Personen,
- ▶ Nutzen-Kosten-Bewertung,
- ▶ Dokumentation der Öffentlichkeitsbeteiligung,
- ▶ Abwägung der Anregungen und Argumente,
- ▶ Maßnahmenbeschluss,
- ▶ 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.

Neben der Festschreibung konkreter Maßnahmen zur Minderung der Lärmbelastung ist die Lärmaktionsplanung ein wichtiges fachübergreifendes Planungsinstrument. 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.

### 2.2.1 Rechtliche Grundlagen / EU-Umgebungslärmrichtlinie

Im Jahr 2002 trat die EU-Umgebungslärmrichtlinie (2002/49/EG) in Kraft, die im Juni 2005 mit Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) in nationales Recht überführt wurde. Ziele der Richtlinie, der §§ 47a-f BImSchG sowie der Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV) vom 06.03.2006 sind, ein gemeinsames Konzept zur Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm zu realisieren, um schädliche Auswirkungen einschließlich Belästigungen durch Umgebungslärm zu verhindern, ihnen vorzubeugen oder sie zu vermindern. Die Gemeinden als zuständige Behörden sind verpflichtet (**Pflichtaufgabe**), bei Lärmproblemen einen Lärmaktionsplan zu erstellen.

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 der Maßnahmen im Lärmaktionsplan lässt sich nach der aktuellen Rechtsprechung in Baden-Württemberg und dem Kooperationserlass Lärmschutz vom 19.10.2018 ableiten, sofern das Verfahren zur Aufstellung des Lärmaktionsplans fehlerfrei ist, d.h. dass die Maßnahmen erforderlich und angemessen sind sowie die Einschränkungen für die Verkehrsteilnehmer verträglich oder gemindert sind.

### 2.2.2 Ablauf der Lärmaktionsplanung

Die Lärmaktionsplanung gliedert sich grob in die folgenden Abschnitte:

- a. Lärmkartierung, mit Feststellung der flächenhaften Ausbreitung,
- b. Ermittlung der betroffenen Gebäude und Personen,
- c. Festlegung von Aktionsbereichen und Ermittlung der Betroffenenstatistik,
- d. Einbeziehung der Ruhigen Gebiete,
- e. Prüfung und Bewertung von Maßnahmen zur Lärminderung,
- f. Nutzen- / Kostenermittlung,
- g. Öffentlichkeitsbeteiligung zu den Zwischenergebnissen,
- h. Nachbereitung der Stellungnahmen aus der Beteiligung,
- i. Beschreibung des empfohlenen Maßnahmenkatalogs,
- j. Bewertung des empfohlenen Maßnahmenkatalogs,
- k. Abwägung und Beschluss der Maßnahmen,
- l. Zusammenstellung der Berichtsgrundlagen an die EU,
- m. Information der Bürger über die Lärmaktionsplanung.

#### ▪ 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 für die Hauptverkehrsstraßen<sup>3</sup> erfolgte durch die LUBW. Diese hat mit Datum zum 19.12.2018 die Ergebnisse der 3. Runde der Lärmkartierung 2017 zur Verfügung gestellt. Die übernommenen Daten der LUBW werden für die Nachkartierung in Denzlingen anhand der vorliegenden Zahlen aus der Verkehrsuntersuchung 2017 der Gemeinde Denzlin-

---

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

gen ergänzt, um die weiteren verkehrswichtigen Straßen mit 4.000 Kfz/d oder weniger mit abbilden zu können, sodass ein vollständiges Streckennetz der Hauptverkehrsstraßen erreicht wird.

Von der EU sind die **Berechnungsverfahren** für die Lärmkartierung vorgegeben. Folgende Vorschriften kommen für die Gemeinde Denzlingen zur Anwendung:

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

Bei den Berechnungen werden gegenüber den nationalen Vorgaben 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.

#### ▪ 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 die für die Umsetzung zuständige Stelle, die ungefähren voraussichtlichen Kosten (soweit möglich) und Nutzen sowie den Umsetzungszeitraum der Maßnahmen aufführen.

Neben der integrierten Beurteilung der Lärmsituation und Bewertung von Maßnahmen durch 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, beurteilt und im Gemeinderat mit Blick auf die Interessen des Gemeinwohls abgewogen. Danach wird das Maßnahmenpaket zur Lärmaktionsplanung in Verbindung mit einer groben Kostenschätzung und einer Angabe der entlasteten Einwohner als Handlungsrahmen der nächsten 5 Jahre beschlossen.

### 2.2.3 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen

Lärmbelastungen oberhalb von 65 dB(A) am Tag und 55 dB(A) in der Nacht liegen in einem **gesundheitskritischen** Bereich. Daher sind die Bereiche mit Lärmbelastungen über **65 dB(A)  $L_{DEN}$  und 55 dB(A)  $L_{Night}$**  einer qualifizierten Lärmaktionsplanung zu unterziehen.

Ein vordringlicher Handlungsbedarf zur Lärminderung und zur Verringerung der Anzahl der Betroffenen besteht zudem in Bereichen mit sehr hohen Lärmbelastungen jenseits des Schwellenwertes der **Gesundheitsgefährdung über 70 dB(A)  $L_{DEN}$  und 60 dB(A)  $L_{Night}$** .

Die 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 miteinander verglichen werden.

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 ggf. 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 Bundesfernstraßen** und können als Richtwerte für die Lärmaktionsplanung angewendet:

- ▶ 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.

Für **Landesstraßen** hat das Land Baden-Württemberg darüber hinaus mit Wirkung zum 22.01.2016 die Auslösewerte der Lärmsanierung für Wohn- und Mischgebiete um zusätzliche 2 dB(A) abgesenkt.

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 im Rahmen der Lärmaktionsplanung mit

allen Vor- und Nachteilen aufbereitet und bewertet sein, denn die Interessen der Lärmbetroffenen können den öffentlichen Interessen nur vorangestellt werden, wenn keine weiteren öffentlichen Belange einer Geschwindigkeitsreduzierung entgegen stehen.

#### **2.2.4 Beurteilungshinweis**

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

Dies orientiert sich an den Vorgaben des Landes Baden-Württemberg. Das Ministerium für Verkehr gibt vor, bei Überschreiten obiger Werte, die im gesundheitskritischen Bereich liegen, einen qualifizierten Lärmaktionsplan durchzuführen (vgl. Kooperationserlass Lärmaktionsplanung vom 29.10.2018). Die Lärmkennziffer, die zur Beurteilung des Bestands und der Maßnahmen gebildet wird, wird für Einwohner ermittelt, die von Lärmpegeln ab dem Auslösewert betroffen sind.

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

- Richtwerte: 65 dB(A) und 55 dB(A) für Wohn-, Misch- und Dorfgebiete.

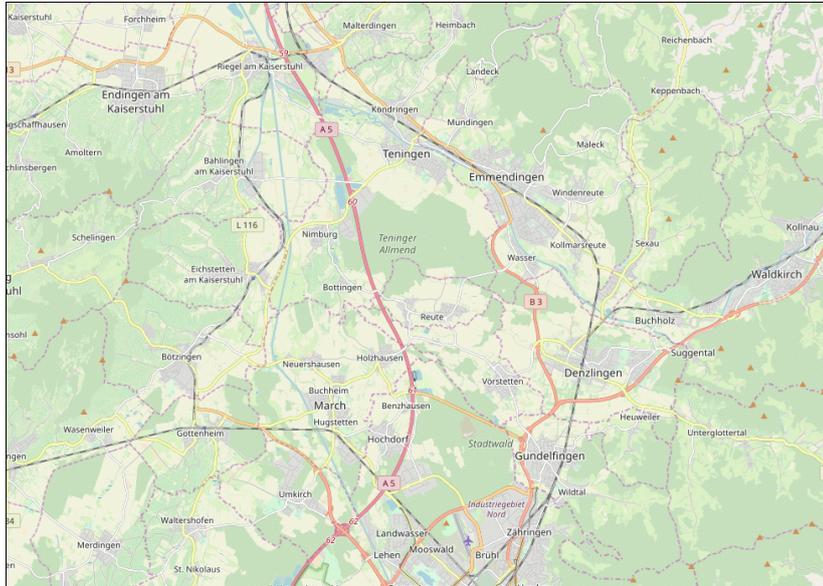
Vordringlicher Handlungsbedarf zur Lärminderung liegt in Bereichen mit sehr hohen Lärmbelastungen jenseits von 70 / 60 dB(A) bezogen auf  $L_{DEN}$  bzw.  $L_{Night}$  vor. Bei Lärmbelastungen über 65 dB(A) am Tag oder 55 dB(A) in der Nacht wird darüber hinaus ein gesundheitskritischer Bereich erkannt, der ebenfalls zum Anlass für kurzfristige Maßnahmen herangezogen werden kann. Insofern wird diese Auswertung nach den Ergebnissen der RLS-90-Berechnung zur Betonung der Priorität gewählt und im Zusammenhang mit den Gebietsnutzungen bewertet.

##### **C) 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 Gemeinde in Bezug auf den Lärmschutz weiter entwickelt werden.

### 2.2.5 Rahmenbedingungen zur Abwägung

Denzlingen liegt verkehrlich zwischen den regionalen Hauptverkehrsadern B 3 und B 294 und muss demnach den örtlichen Quell- und Zielverkehr sowie den zwischengemeindlichen Verkehr zu den Nachbargemeinden aufnehmen. Die regionalen Ost-West-Beziehungen werden über die B 294 und die Nord-Süd-Beziehungen über die B 3 bewegt.



**Abb. 2:** Verkehrsnetz um Denzlingen (Quelle: OpenStreetMap)

Vor diesem Hintergrund besteht aus regionaler Sicht keine herausragende Bedeutung in der Verbindungsfunktion der Straßen durch Denzlingen. Die klassifizierten Straßen übernehmen die Straßenfunktion der Erschließung und müssen mit Blick auf die Aufenthaltsfunktion bewertet werden. Aufgrund dieser niedrigen Funktionsstufe ist auch das Schwerverkehrsaufkommen sehr gering und wird deutlich vom ÖPNV geprägt. Der Schwerverkehrsanteil liegt bei ungefähr 3-5%.

Im Bestand ist die am Werktag eine gute ÖPNV-Bedienung festzustellen. Die Ortslage wird von verschiedenen Buslinien mit Verknüpfung zur Bahn am Bahnhof Denzlingen bedient, die ein Angebot von von einem Stundentakt oder mehr am Werktag bereitstellen. Wie der Abbildung 3 entnommen werden kann, verkehren die Busse auf den Hauptverkehrsstraßen, die ebenfalls als Hauptlärmquellen im Verkehrslärm identifiziert sind und dort eine stark Betroffenheit durch Verkehrslärm hervorrufen. Es ist demnach die Frage grundsätzlich zu stellen, ob eine Geschwindigkeitsminderung, die zu einer Lärminderung führen wird, aus der Blickrichtung des ÖPNV noch verträglich sein kann, d.h. aus Sicht eines Verkehrsmittels, das grundsätzlich positiv für die Umwelt zu sehen und zu fördern ist.

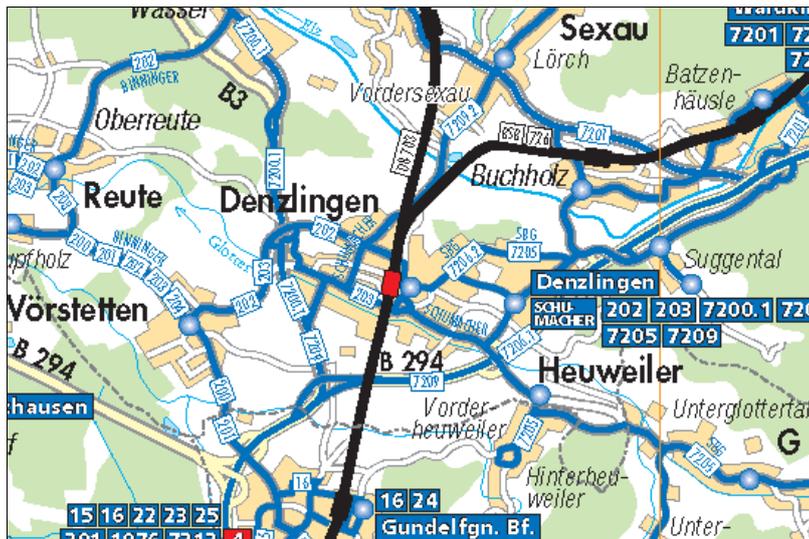


Abb. 3: Buslinien in Denzlingen (RVF- Regio-Verkehrsverbund Freiburg GmbH)

Zur Bewertung dieser Frage wird der potenzielle Fahrzeitverlust nach den Kriterien Fahrstrecke in der Ortslage und durchschnittlich erreichbare Geschwindigkeit für die zwei Hauptfahrstrecken auf der westlichen und östlichen Hauptstraße ermittelt, wobei wir davon ausgehen, dass in der Ortslage im Bestand die Durchschnittsgeschwindigkeit von 40 km/h zzgl. Haltezeiten aufgrund der engen Straßenräume und der auf der Straße parkenden Fahrzeuge nicht überschritten werden kann:

Streckenverlauf	Länge in m	Fahrzeit Bestand	Fahrzeit bei Tempo 30	Fahrzeit- differenz
westliche Hauptstraße zwischen Kirchstraße und Kronenstraße	300	27 sec	36 sec	9 sec
östliche Hauptstraße zwischen Rosenstraße und Ortsrand	820	74 sec	98 sec	24 sec

Tab. 5: Fahrzeitvergleich für Busverbindungen auf der Hauptstraße

Wie der Tabelle zu entnehmen ist, liegen die Fahrzeitminderungen unterhalb von 30 sec und können gemäß Kooperationserlass als unerheblich eingestuft werden, sodass dem ÖPNV grundsätzlich keine zu starke Einschränkung auferlegt würde. Unter Beachtung der Nähe zum Bahnhof Denzlingen, an dem die Busse Warte- und Ruhezeiten eingeplant haben, werden die Auswirkungen als noch weniger maßgeblich eingestuft und das Interesse zur Lärminderung überwiegt.

## 2.3 Lärmkartierung des Bestands

### 2.3.1 Eingangsdaten

Zur Erstellung der Lärmkartierung und Lärmaktionsplanung sind folgende Daten und Informationen zu Grunde gelegt:

- ▶ Datenpaket der LUBW für Hauptverkehrsstraßen für die Gemeinde Denzlingen (Geländemodell, Gebäudemodell mit Gebäudedaten und statistischen Einwohnerdaten, sonstige Modelldaten wie Verkehrsmengen, Geschwindigkeiten, Verkehrslärmemissionen, Lärmschutzeinrichtungen oder Brücken sowie die Berechnungsergebnisse), Stand 12/2018.
- ▶ Ergebnisse der Lärmkartierung 2017 der LUBW, (<http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/pages/map/default/index.xhtml>), Stand 19.12.2018.
- ▶ Digitaler Katasterplan (ALK) für Denzlingen, Stand 10/2018.
- ▶ Verkehrsuntersuchung 2017, Modus Consult Karlsruhe, Stand 11/2017.
- ▶ Rechtskräftige Bebauungspläne sowie Flächennutzungsplan der Gemeinde Denzlingen.

Plan 1,2 Eine Grundlage für die Lärmaktionsplanung bildet die Darstellung der stark belasteten und untersuchungsrelevanten Straßen innerhalb des Gemeindegebietes von Denzlingen. Zusätzlich zu den Straßenbelastungen wird im Plan 2 für das Gemeindegebiet Denzlingen dokumentiert, wie hoch die zulässigen Geschwindigkeiten auf den jeweiligen Straßenabschnitten sind.

Plan 3,4 Die Verkehrsmengen im Bestand werden in den Plänen 3 und 4 für Kfz [24h-Tag / Nacht] dokumentiert. Für die Nachberechnung der Lärmkartierung werden alle Straßenabschnitte gewählt, die mindestens rund 4.000 Kfz/d aufweisen.

Bei den Berechnungen zur Lärmaktionsplanung der Gemeinde Denzlingen werden u.a. die nachfolgend aufgelisteten Hauptverkehrsstraßen mit folgenden Verkehrsbelastungen berücksichtigt:

▪ **Fernverkehrsstraßen (aus Lärmkartierung 2017):**

- ▶ B 3: rund 20.000 Kfz/d.
- ▶ B 294: rund 30.000 Kfz/d.

▪ **Regionalstraßen:**

- ▶ L 110: rund 7.000 bis 12.000 Kfz/d.
- ▶ L 112 westlich der Bahn: rund 1.500 bis 6.300 Kfz/d .

### ▪ Hauptstraßen:

- ▶ Vörstetter Straße / Rosenstraße: rund 5.700 bis 9.200 Kfz/d.
- ▶ Berliner Straße: rund 3.000 bis 6.600 Kfz/d.
- ▶ Hindenburgstraße: rund 2.700 bis 6.200 Kfz/d.
- ▶ Stuttgarter Straße: rund 2.400 bis 4.700 Kfz/d.
- ▶ Elzstraße: rund 2.300 bis 6.400 Kfz/d.
- ▶ Kirchstraße/Kronenstraße: rund 3.900 bis 4.300 Kfz/d.

### 2.3.2 Rasterlärmkarten

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

Plan 5,6 Das Ergebnis der Nachkartierung des Status quo, also der Bestandssituation als Ausgangspunkt für die Lärmaktionsplanung, wird in den Plänen 5 und 6 dokumentiert. Zur Ermittlung der Berechnungsergebnisse wird das Verfahren nach der **VBUS** verwendet. Plan 5 zeigt dabei den Straßenverkehrslärm für 24 Stunden, den  $L_{DEN}$  für Denzlingen. Plan 6 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 Bundesstraßen B 3 und B 294. Die vergleichsweise hohe Verlärmung der innerörtlichen Kreis- und Hauptstraßen beschränkt sich hingegen aufgrund der vergleichsweise eng bebauten Siedlungsstruktur im Wesentlichen nur auf die ersten Bebauungsreihen, während der 'Grundpegel' der Bundesstraßen einen Lärmteppich über das Gemeindegebiet legen.

Große zusammenhängende ruhige Gebiete liegen in Denzlingen aufgrund der Nähe zu den Bundesstraßen B 3 und B 294 nur im nordöstlichen Gemeindegebiet am Ortsrand am Brestenberg und Mauracher Berg außerhalb des Einwirkungsbereiches der überregionalen Hauptverkehrsstraße sowie innerhalb des Wohnquartiers Heidach westlich der Elzstraße als sogenannte Stadtoase vor. Der Heimatweg kann als ruhige Achse eingestuft werden.

### 2.3.3 Lärmschwerpunkte / Hot-Spot-Bereiche

Plan 7 Für die Ermittlung der Lärmschwerpunkte über 24 Stunden wird der Schwellenwert von 65 dB(A) für den  $L_{DEN}$  gewählt. Es wird nach dem Berechnungsergebnis

geprüft, welche Gebäude von Beurteilungspegeln mit 65 dB(A) oder höher betroffen sind. Diese Gebäude, sofern es Wohn- oder Bürogebäude sind, werden im Plan 7 grün eingefärbt. Gebäude, an denen der maßgebende Auslösewert der Lärmsanierung von 67 dB(A) überschritten wird, werden gelb dargestellt; Gebäude, an denen der Schwellenwert der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) überschritten wird, werden rot dargestellt.

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 7 in Form von rötlichen Farbflächen eingetragen. Damit ist die Lage von Lärmschwerpunkten sehr gut erkennbar.

Plan 8 Für die Ermittlung der Lärmschwerpunkte für den Zeitbereich Nacht wird der Schwellenwert von 55 dB(A) für den  $L_{\text{Night}}$  gewählt. Es wird nach dem Berechnungsergebnis geprüft, welche Gebäude von Beurteilungspegeln mit 55 dB(A) oder höher betroffen sind. Diese Gebäude werden im Plan 8 grün eingefärbt. Gebäude, an denen der maßgebende Auslösewert der Lärmsanierung von 57 dB(A) in der Nacht überschritten wird, werden gelb dargestellt; Gebäude, an denen der Schwellenwert der Gesundheitsgefährdung Nacht von 60 dB(A) überschritten wird, werden rot dargestellt.

Daraufhin wird nach den Berechnungsvorschriften der **VBEB** festgestellt, welche Einwohnermengen davon betroffen sind. Die Dichte der betroffenen Einwohner wird errechnet und im Plan 8 in Form von rötlichen Farbflächen eingetragen. Damit ist die Lage von Lärmschwerpunkten auch hier sehr gut erkennbar.

### 2.3.4 Aktionsbereiche

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.

Die Aktionsbereiche ergeben sich demnach aus der Lage der Lärmschwerpunkte (Hot Spot) für den Straßenverkehrslärm und werden in der Tabelle 6 aufgelistet.

Aktionsbereich Straße	von	bis
<b>Lärmschwerpunkt (Hot Spot)</b>		
1 Hauptstraße Ost	L112	Rosenstraße
2 Hauptstraße West	Rosenstraße	Kronenstraße

**Tab. 6:** Beschreibung der Aktionsbereiche zum Straßenverkehrslärm

Plan 9,10

Die Berechnungsergebnisse nach der nationalen Rechenvorschrift **RLS-90** werden in Plan 9 für den Tag (6:00 bis 22:00 Uhr) und die in Plan 10 für die Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr) dokumentiert. Bei dieser Berechnung werden die Immissionen der B 294 genauer erfasst und Höchstwerte der Gebäude berücksichtigt, die in unterschiedlichen Etagen auftreten können, wobei bei der Berechnung nach der europäischen VBUS nur auf einheitlich 4m Höhe gerechnet wird und insofern schon Unterschiede ermittelt werden.

Da es in diesem Zusammenhang nur um die Frage geht, ob Maßnahmen auch nach den Deutschen Vorschriften oder der Lärmsanierung an Straßen möglich sind, werden hier nur die Gebäude farblich markiert, die einen der maßgeblichen Auslösewerte der Lärmsanierung, d.h.

- Straßen mit 65 / 55 dB(A) tags / nachts (grüne Farbgebung),

bzw. den Immissionsrichtwerten, die den Schwellenwert der Gesundheitsgefährdung von 70 / 60 dB(A) tags / nachts (rote Farbgebung) überschreiten oder die Lärmsanierungsgrenzwert von 67 / 57 dB(A) tags / nachts (gelbe Farbgebung) überschreiten.

Maßgeblich für die Bewertung ist, dass in den Aktionsbereichen tatsächlich Gebäude ermittelt werden, die mit 65 / 55 dB(A) oder mehr belastet sind. Tabellarisch zusammengefasst ergibt sich folgendes Bild, welches u.a. Grundlage und Anlass für Verkehrsbeschränkungen nach §45 Straßenverkehrsordnung ist:

Aktionsbereich Straße	Gebäude über 65 dB(A) tags	Gebäude über 55 dB(A) nachts
<b>Lärmschwerpunkt (Hot Spot)</b>		
Hauptstraße Ost	23	40
Hauptstraße West	35	53
Summe	58	93

**Tab. 7:** Gebäude mit Überschreitung des Auslösewertes 'Lärmsanierung an Landesstraßen'

In der Nacht wird der Schwellenwert der Gesundheitsgefährdung von 60 dB(A) im Bereich Ost bei 18 Gebäuden erreicht und überschritten sowie im Bereich West bei 1 Gebäude. Im Bereich Ost handelt es sich dabei um fast jedes Gebäude auf der nördlichen Straßenseite und zwei Gebäude auf der südlichen Straßenseite.

### 2.3.5 Lärmkennziffer

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) (nach Vorschlag LAI; dieser Auslösewert entspricht dem WHO-Ziel der kurzfristigen Vermeidung von Gesundheitsbeeinträchtigungen) in der Nacht überschritten haben. Es wird in diesem Fall die Anzahl der Einwohner-Einheiten multipliziert mit dem Wert der Pegel-Differenz zum Schwellenwert (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 aufgrund des Ruhe- und Schlafbedürfnisses zu priorisieren.

Anh.-Tab 1 Für den Status quo wird in Denzlingen für den Straßenverkehr die **Lärmkennziffer 3.240** ermittelt. Das Ergebnis im Detail kann der Tabelle 1 im Anhang entnommen werden.

### 3. Erläuterungen zur Maßnahmenplanung

#### 3.1 Allgemeine Maßnahmen im Straßenverkehr

##### 3.1.1 Aktive Maßnahmen

###### a) Lärmindernde Fahrbahndeckschichten

Einfluss auf die Schallabstrahlung sowie die Entstehung des Lärms haben auch die herkömmlichen Fahrbahndeckschichten, welche eine dichte Deckschicht haben. Durch den Einsatz von lärmindernden Fahrbahnbelägen, z.B. mit sogenannten lärmoptimierten Asphalten (Beispiel: LOA 5 D oder LOA 5 D GM in Köln) kann die Entstehung des Reifen-Fahrbahngeräusches um rund 5 - 6 dB(A) gedämpft werden. Es bestehen allerdings technische Anforderungen an den Straßenaufbau und die Reduzierung von Straßeneinbauten, so dass der Einbau des LOA nicht überall möglich ist. Außerdem werden heute Beläge als Standard eingesetzt (z. B. SMA-LA 08), die rund 2 dB(A) Minderung erzielen können – selbst bei Tempo 30.

Die **Mehrkosten** von lärmindernden Fahrbahndeckschichten (z.B. SMA-LA 08) können generell rund 5 €/m<sup>2</sup> im Verhältnis zu den normalen Straßenbaumaterialien betragen, wenn ohnehin eine Deckensanierung vorgesehen ist. 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. Eine Zulassung dieser Beläge liegt noch nicht vor.

Ein Austausch bestehender Fahrbahnbeläge bzw. deren Sanierung kann ebenfalls zu spürbaren Verbesserungen der Geräuschemissionen führen, wenn die bestehende Fahrbahndecke erhebliche Mängel aufweist und sanierungsbedürftig ist. Man kann für die ersten Jahre nach Fertigstellung daher eine Minderung um 2 dB(A) ansetzen, diese Minderung verliert sich allerdings mit den Jahren.

###### 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. 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 kommen in der Regel bestenfalls

an den Ortsrandlagen oder im Bereich der Umgehungsstraßen in Frage, sind aber keine kurzfristige Lösung.

Möglichkeiten für zusätzliche aktive Lärmschutzmaßnahme bestehen grundsätzlich, sind aber in der Regel in Abhängigkeit zur bautechnischen Lösung nicht überall umsetzbar, wenn nicht die gesamte Lärmschutzwand erneuert wird. Eine Erhöhung eines Erdwalls kann bei gleicher Hangneigung auch nur erfolgen, wenn mehr Grundfläche zur Verfügung steht oder es wird eine Wall-Wand-Kombination angewendet, für die der Standnachweis geführt werden kann. Es lässt sich durch eine Erhöhung des Walls jedoch nur eine vergleichsweise geringe zusätzliche Pegelminderung erreichen. So beträgt diese zusätzliche Pegelminderung bei einer Erhöhung um +1,0 m nur ca. 0,5 dB(A), bei Erhöhung um + 2,0 m ca. 1 dB(A).

### **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 innerhalb der Ortslage in der Regel nicht in Betracht, und dort, wo diese Lösung theoretisch denkbar wäre, steht Aufwand und Nutzen allein aus Lärminderungszielen in keinem akzeptablen Verhältnis zu einander.

### **d) Bau von Umgehungsstraßen**

Die wirksamste Schallminderung ist die Reduktion der Verkehrsmenge z.B. durch 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 Jahre, z.T. Jahrzehnte. 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. Ein Halbierung der Verkehrsmenge bringt danach bereits eine Reduzierung um rund 3 dB(A).

## d) 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. Mit Inkrafttreten des Gesetzes im Juli 2016 werden die Lärmgrenzwerte stufenweise herabgesetzt, sodass 2026 die maximale Geräuschbelastung bei 68 bzw. 72 dB(A) liegen darf. Gleichzeitig kann mit dem Einsatz von Elektroautos – zumindest in den Innenortslagen – in Zukunft eine Minderung der Straßenverkehrsgeräusche erreicht werden.

### 3.1.2 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, beispielsweise in Form von Schallschutzfenstern in Kombination mit Schalldämmlüftern, um die Frischluftzufuhr auch bei geschlossenem Fenster 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. Passive Schutzmaßnahmen werden im Rahmen der Lärmsanierung stets in Abstimmung und unter Kostenbeteiligung mit den Eigentümern gemeinsam umgesetzt.

#### 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 mit schlechten Dichtungen 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 1:1.000. Die Dimensionierung der Schallschutzeigenschaften der Außenbauteile wird nach der DIN 4109 (Schallschutz im Hochbau) bemessen, die einen Innenraumpegel von unter 30 dB(A) vorschreibt 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. Mit pauschalen Sätzen kann sich der Straßenbaulastträger an dieser Maßnahme beteiligen, wenn die jeweilige Fassadenseite mit hohen Beurteilungspegeln belastet sind und ein Aufenthaltsraum (Tagüberschreitung) oder Schlafraum (Nachtüberschreitung) zu schützen ist. Damit private Investition mobilisiert werden, wird empfohlen, Förderprogramme aufzulegen und von Seiten des Straßenbaulastträgers unterstützend mitzuwirken.

Es haben derzeit alle lärmbeeinträchtigten Bewohner an Bundes- und Landesstraßen, deren Haus vor 1974 gebaut wurde, die Möglichkeit, sich an das zuständige Regierungspräsidium zu wenden und einen Antrag auf Förderung von Schallschutzfenstern zu stellen, wenn die maßgebenden Auslösewerte der Lärmsanierung überschritten sind.

## **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, um die Zielwerte der DIN 4109 zu erreichen.

## **3.1.3 Planerische und organisatorische Maßnahmen**

### **a) Geschwindigkeit beschränken**

Zu den Schallschutzmaßnahmen an der Quelle zählen auch Geschwindigkeitsreduzierungen. Durch eine Reduzierung der innerörtlichen Geschwindigkeit von 50 auf 30 km/h kann eine Pegelminderung von rund 2,5 dB(A), d.h. eine auch akustisch wahrnehmbare Minderung erreicht werden. Eine Pegelreduzierung von 3 dB(A) entspricht dabei der Halbierung der Verkehrsmenge auf der Straße. Eine Reduzierung der innerörtlichen Geschwindigkeit von 50 auf 40 km/h oder z.B. der Richtgeschwindigkeit von 130 / 80 km/h für Pkw bzw. Lkw auf 120 / 80 km/h

bewirkt dagegen nur eine Pegelreduzierung von knapp 1 dB(A), ist somit akustisch nicht wahrnehmbar. Auch eine Reduzierung der Geschwindigkeit auf 80 km/h für Pkw **und** Lkw bewirkt erst eine Pegelminderung von ca. 1,5 dB(A), da die Fahrgeräusche der mit unveränderter Geschwindigkeit verkehrenden Lkw dabei zunehmend maßgebend werden.

Es ist zu beachten, dass die Wirkung zusätzlicher Geschwindigkeitsbeschränkungen nicht zu einer Verunstetigung des Verkehrsflusses führen darf und damit die Lärminderung zunichte gemacht würde. Der Tenor der Planung muss daher heißen: Langsamer aber stetig. Dadurch wird die Verkehrssicherheit für alle Verkehrsteilnehmer erhöht, die Ab- und Einbiegevorgänge werden deutlich erleichtert und das Zusammenspiel mit dem ÖPNV und Radverkehr wird durch die Harmonisierung der Geschwindigkeiten deutlich verbessert, bzw. ist dann die Nutzung von Busbuchten nicht mehr erforderlich, was unterm Strich zu einer Beschleunigung des Busverkehrs beiträgt.

Es geht vor diesem Hintergrund bei den Hauptverkehrsstraßen um verkehrsrechtliche Anordnung von 30 km/h auf den auch weiterhin so festgelegten Hauptstraßen (Vorfahrtsstraßen). Damit wird für den ÖPNV nur eine untergeordnete Veränderung verursacht, da er im Innerortsverkehr eine Durchschnittsgeschwindigkeit von rund 40 km/h nicht übersteigt, aber durch einen stetigen Verkehrsfluss besser in den Verkehrsfluss integriert ist.

Da mit der Anordnung von 30 km/h auf Hauptverkehrsstraßen Verlagerungswirkungen auf benachbarte Straßen verursacht werden können, wird grundsätzlich zu beobachten sein, ob und in welchem Maß sich das einstellen wird. Insofern kann die Geschwindigkeitsbeschränkung doppelt positiv wirken: durch Verkehrsentlastung 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 sogenannte Reifen-Fahrbahn-Geräusch gegenüber den Antriebsgeräuschen des Motors. Verkehrssituationen, bei denen häufiger angefahren oder beschleunigt wird, wie z. B. typisch für Kreuzungen, Ampelanlagen oder Einmündungen, sind dagegen mehr durch die Antriebsgeräusche des Motors geprägt. Für die Beschleunigung des Fahrzeugs ist eine 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 beispielsweise die Motoren von 32 Pkw bei einer Motorendrehzahl 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, Engstellen) 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, Einbahnregelungen**

Mit verkehrsrechtlichen Anordnungen kann die Nutzung von öffentlichen Verkehrswegen beeinflusst werden. So können zeitliche Begrenzungen z.B. 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 ermöglicht ist. Für die verkehrsrechtliche Anordnung müssen allerdings geeignete Rahmenbedingungen vorliegen, denn diese Maßnahmen dürfen auf Hauptverkehrsstraßen nicht zu konflikträchtigen Veränderungen führen oder die Leichtigkeit des Verkehrs maßgeblich behindern.

### **d) 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 mit hohen Kosten verbunden und beansprucht einen langen Planungsvorlauf.

#### **e) 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.

Dieses Instrument kann im Zusammenhang mit dem Ziel der Verstetigung des Verkehrs gezielt eingesetzt werden, insbesondere wenn Stellplätze in Hauptverkehrsstraßen dort zu Hindernissen führen und abgebaut werden müssen.

#### **f) Ausbau und Förderung umweltfreundlicher Verkehrsmittel**

Kurze Wege im Stadtgebiet von weniger als 2 km Länge sollten zukünftig nur noch mit Verkehrsmitteln des Umweltverbunds (Radverkehr, Fußwege und ÖPNV) zurückgelegt werden. Zur Unterstützung einer nachhaltigen, gesundheitsförderlichen und die Wohnqualität stärkenden Mobilitätsentwicklung sind die Verkehrsmittel des Umweltverbundes zu fördern. Dazu muss eine Neuverteilung der Verkehrsanteile (Modal Split) – möglichst mit verringertem Gesamtaufkommen

– erreicht werden, indem der Umweltverbund ausgebaut und gestärkt und die Kfz-Wege entsprechend reduziert werden. Diese Maßnahmen erfordern allerdings einen erheblichen zeitlichen Vorlauf und wirken nicht schnell auf eine Lärminderung, da auch hier die Faustformel anzuwenden ist, dass eine Minderung der Verkehrsgeräusche um 3 dB(A) erst mit einer Halbierung des Verkehrsaufkommens erreicht wird.

### 3.1.4 Fazit

Im Folgenden werden die grundsätzlich möglichen Maßnahmen tabellarisch aufgelistet und hinsichtlich ihrer Wirkung für die Aktionsbereiche in Denzlingen 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.

	Typische Maßnahme zum Straßenverkehrslärm	Bewertung	Anwendung
<b>A) Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs durch Verlagerung auf andere Verkehrsmittel</b>			
1	Verbesserung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV)	gering / langfristig	ÖPNV-Angebot angemessen
2	Verbesserung der Infrastruktur für den Radverkehr	gering / langfristig	Radförderung angemessen
3	Ausbau des Fußwegenetzes	gering / langfristig	Defizit nicht erkennbar
<b>B) Maßnahmen zur Regelung des Kfz-Verkehrs</b>			
4	Vollständige Sperrung einzelner Straßen oder Bereiche	hoch / mittelfristig	derzeit nicht realisierbar
5	Zeitlich begrenzte Sperrung einzelner Straßen oder Bereiche	hoch / mittelfristig	Lkw-Menge ist gering
6	Einbahnstraßen	mittel / mittelfristig	derzeit nicht realisierbar
7	Verkehrslenkung von Durchgangsverkehr	gering / kurzfristig	wenig Durchgangsverkehr
8	Geschwindigkeitsbegrenzung, z.B. 30 km/h	mittel / kurzfristig	geprüft in Planfall 1
9	Zuflussdosierung ("Pfortnerampel" mit ggf. langen Rotphasen)	gering / mittelfristig	keine Wirkung zu Aktionsbereich
10	Sicherung stetiger Verkehrsfluss	mittel / kurzfristig	wird mit 30 km/h erreicht
11	Parkraumbewirtschaftung	gering / langfristig	keine Wirkung zu Aktionsbereich
<b>C) Bauliche Maßnahmen</b>			
12	Lärmschutzbauwerke	hoch / mittelfristig	evtl. an B 3 und B 294 möglich
13	Bau von Umgehungsstraßen	mittel/ langfristig	Vollausbau Knoten B 3 / B 294
14	Überdeckung, Untertunnelung von Straßen	hoch / langfristig	innerörtlich nicht möglich
15	Tieferlegung von Straßen	mittel/ langfristig	innerörtlich nicht möglich
16	Kreisverkehrsplätze	gering / mittelfristig	keine Wirkung zu Aktionsbereich
17	Lärmindernde Fahrbahnbeläge	hoch / mittelfristig	mit Sanierung kombinierbar
18	Fahrbahnreduzierung mit größerem Abstand zum Gebäude	mittel / langfristig	nicht möglich
19	Schallschutzfenster	mittel / kurzfristig	Förderprogramm nötig
20	Anordnung von weniger schutzbedürftigen Gebäuden	mittel / langfristig	städtebaulich nicht möglich
21	Optimierung der Eigenabschirmung	mittel / mittelfristig	private Maßnahme Eigentümer
22	Formulierung von Vorgaben an die Gebäudeplanung	mittel / mittelfristig	DIN 4109 Standard für Neubau
<b>D) Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit und -information</b>			
23	Mobilitätszentrale, Mobilitätsberatung	gering / langfristig	siehe A)
24	Förderung von CarSharing	gering / langfristig	Wirkung auf Lärm gering
25	Verkehrserziehung zu lärmarmem Autofahren	gering / langfristig	Bereitschaft generell gering
<b>E) Individuelle Maßnahmen der Öffentlichkeit</b>			
26	Verkehrsvermeidung	gering / langfristig	siehe A)
27	Lärmindernde Fahrweise	mittel / langfristig	Verhaltensänderung dauert
28	Auswahl lärmarmen Fahrzeuge (z.B. Elektromobilität)	mittel / langfristig	Langer Umbau Fahrzeugflotte
29	Auswahl lärmgeminderter Reifen	mittel / mittelfristig	Umrüstung nur mittelfristig

Tab. 8: Bewertung der möglichen Maßnahmen zum Straßenverkehrslärm für Denzlingen

Im Ergebnis wird anhand der tabellarischen Zusammenstellung deutlich, dass nicht alle grundsätzlich denkbaren Maßnahmen in Denzlingen anwendbar sind. Dies liegt daran, dass schon einige Maßnahmenbereiche gut erfüllt sind, so ist

z.B. in der Ortsmitte schon teilweise Tempo 30 vorhanden und nahräumige Umgebungsstraßen stehen zur Verfügung, so dass nur noch ein geringes Potenzial für Verkehrsentlastungen besteht. Andere Maßnahmen sind in der Struktur von Denzlingen 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 jedoch als sehr wirkungsvoll und erfolgversprechend eingestuft. Sie werden in den einzelnen Aktionsbereichen auf ihre Wirkung überprüft. Ebenso kann der Einsatz von läroptimiertem Asphalt mittelfristig zu einer guten Lärminderung beitragen, allerdings kann dies erst mit erneuter Sanierung der Straße erfolgen.

### 3.2 Untersuchte Planfallvarianten

#### 3.2.1 Planfall 1 - Tempo 30 tags und nachts

Plan 11 Das Netzkonzept für den Planfall 1 zeigt die Lage der angedachten Tempo 30-Maßnahmen innerhalb der folgenden Aktionsbereiche, wenn das Ziel verfolgt wird, die am höchsten belasteten Gebäude im Tages- und Nachtzeitraum zu entlasten.

- ▶ Hauptstraße Ost: T 30 tags und nachts zwischen Ortsrand und Rosenstraße.
- ▶ Hauptstraße West: T 30 tags und nachts zwischen Rosenstraße und Kronenstraße.

Sowohl am Tag als auch in der Nacht wird die Geschwindigkeit unter Beibehaltung der Vorfahrtregelung auf 30 km/h mit dem Ziel reduziert sind, dass eine über den ganzen Tag einheitliche Lösung eine höhere Akzeptanz erreicht.

Durch Tempo-30-Regelungen kann es zwar grundsätzlich zu geringfügigen Verkehrsverlagerungen kommen. Für die nach Planfall 1 angeordneten Geschwindigkeitsreduzierungen auf 30 km/h am Tag und in der Nacht wird sich eine Verkehrsverlagerung jedoch nicht so stark einstellen, da das umliegende Straßennetz in Denzlingen bereits großflächig eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h aufweist.

Plan 12,13 Mit der Differenzdarstellung der Rasterlärmkarte zwischen Planfall 1 und dem Nullfall wird zusätzlich im Plan 12 für den Tag ( $L_{DEN}$ ) und im Plan 13 für die Nacht dokumentiert, wo die Minderungswirkung erreicht wird und wie sie sich flächig ausdehnt. Zunahmen an Geräuschbelastungen sind nicht ermittelt.

Es wird anhand des Berechnungsergebnisses geprüft, ob weiterhin Gebäude von Beurteilungspegeln mit 65 dB(A)  $L_{DEN}$  bzw. 55 dB(A)  $L_{Night}$  oder höher betroffen sind. Diese Gebäude, sofern es Wohn- oder Bürogebäude sind, werden im Plan 12 und Plan 13 grün für den Pegelbereich > 65 / 55 dB(A)  $L_{DEN} / L_{Night}$ , gelb für den Pegelbereich > 67 / 57 dB(A)  $L_{DEN} / L_{Night}$  und rot für den Pegelbereich > 70 / 60 dB(A)  $L_{DEN} / L_{Night}$  eingefärbt. Aus dem Plan lässt sich deutlich erkennen, dass insbesondere die geplanten Geschwindigkeitsreduzierungen auf T 30 tags und nachts zu einer deutlichen Entlastung der Anwohner von Straßenverkehrslärm führen werden und kein Gebäude mehr mit hohen Belastungen über dem Schwellenwert der Gesundheitsgefährdung verbleibt.

Anh-Tab.1 Das Ergebnis der Maßnahme kann der Tabelle 1 im Anhang entnommen werden.

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

In der nachfolgenden Tabelle ist die geschätzte Zahl an Personen – basierend auf den aktuellen Nachberechnungen nach VBUS mit zusätzlichen Straßen – zusammengestellt, die vom Straßenlärm betroffen ist. Die nachfolgende Tabelle zeigt außerdem anschaulich die positiven Veränderungen (Lärminderungen) durch die geplanten kurzfristigen Maßnahmen (Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 Km/h) für den Straßenverkehrslärm, die im Zeitraum DEN 160 Betroffene mindert und im Zeitraum Nacht 119 Betroffene.

Pegel [dB(A)]	Ausgangssituation		Planung		Minderung	
	Zeitraum DEN	Zeitraum Night	Zeitraum DEN	Zeitraum Night	Zeitraum DEN	Zeitraum Night
Hauptverkehrsstraßen nach Planfall 2 Straße						
über 50	4.950	1.020	4.872	981	-78	-39
über 55	1.870	205	1.907	141	37	-64
über 60	764	16	716	0	-48	-16
über 65	166	0	99	0	-67	0
über 70	4	0	0	0	-4	0
über 75	0	0	0	0	0	0

**Tab. 9:** Veränderungen der Betroffenen in Denzlingen durch die Maßnahmen in Planfall 1

Die Anzahl Personen, die von Überschreitungen des Maßnahmenwertes der Lärmaktionsplanung von 65 dB(A) am Tag betroffen sind, reduziert sich von insgesamt 170 auf 99. In der Nacht geht die Anzahl der Betroffenheit > 55 dB(A) von 221 auf 141 zurück. Es wird im Planfall 1 insgesamt eine Minderung erreicht und die Anzahl der Überschreitungen des gesundheitskritischen Schwellenwertes geht um 100% zurück. Mit den Maßnahmen des Planfalls 1 verbleibt kein Gebäude

mit Belastungen am Tag über den Schwellenwerten die als gesundheitskritisch eingestuft sind. Insbesondere positiv zu bewerten ist die Minderung der Belastungen im Bereich oberhalb von 59 dB(A) Tag oder 49 dB(A) in der Nacht, da diese Werte für Wohngebiete gemäß 16. BImSchV anzuwenden sind und insofern gesündere Wohnverhältnisse erreicht werden können.

### 3.4 Bewertung der Schallbelastung anhand der Lärmkennziffer

Mit der Lärmkennziffer wird das Ziel verfolgt, eine zusammengefasste leichte Darstellung der gesamthaften Lärmbelastung durch Berücksichtigung einer berechneten numerischen Zahl als Kennziffer für den einfachen Vergleich von Bestand und Planungen zu erhalten. Die Lärmkennziffer kann für die gesamte Untersuchungsfläche oder für die einzelnen Aktionsbereiche bewertet werden.

Zur Ermittlung der Lärmkennziffer werden die betroffenen Personen im Verhältnis zur Lärmbelastung mit Überschreitung des gewählten Wertes von >65 dB(A) für den  $L_{DEN}$  und >55 dB(A) für den  $L_{Night}$  verwendet und bewertet, d.h. dass eine Belastung zwischen 65 und 70 dB(A) für den  $L_{DEN}$  oder zwischen 55 und 60 dB(A) für den  $L_N$  mit dem Multiplikator 5 berechnet werden, wobei eine Überschreitung des Nachtwertes bei der Beurteilung hier doppelt gewichtet wird, also mit dem Wert 10 angesetzt wird. Die Pegelgruppe zwischen 70 und 75 dB(A) für den  $L_{DEN}$  oder zwischen 60 und 65 dB(A) für den  $L_N$  wird mit dem Multiplikator 10 berechnet, wobei für die Nacht der Wert 20 angesetzt wird.

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:

$$LKZ > 65 \text{ dB(A) } L_{DEN} = \text{Einwohner} * \text{Pegel(bis)wert über 65 dB(A) } L_{DEN} +$$

$$LKZ > 55 \text{ dB(A) } L_{Night} = \text{Einwohner} * \text{Pegel(bis)wert über 55 dB(A) } L_{Night} * 2$$

Die im Lärmaktionsplan Denzlingen auf Basis der Überschreitung der Auslösewerte von 65 dB(A) am Tag und 55 dB(A) in der Nacht ermittelte Lärmkennziffer zum Straßenverkehr von 3.240 in der Ausgangssituation (vor der Maßnahmenumsetzung) und 1.905 in der Planung (nach der Maßnahmenumsetzung von Planfall 1), welche die Veränderung gesamthaft beschreibt, zeigt auf, dass mit den umgesetzten Maßnahmen eine sehr deutliche Minderung der Betroffenenheiten erreicht werden kann. Die Lärmkennziffer wird somit um -1.335, d.h. um rund 41% im Straßenverkehr gemindert.

## 3.5 Nutzen-Kosten-Analyse

### 3.5.1 Aufbau einer Nutzen-Kosten-Analyse

Zu den Mindestanforderungen für Lärmaktionspläne zählen nach Anhang V der Umgebungslärmrichtlinie Nutzen-Kosten-Analysen und andere finanzielle Informationen (Finanzmittel, Kostenwirksamkeitsanalyse), falls diese verfügbar sind. Für die Nutzen-Kosten-Analyse von Lärmschutzmaßnahmen sind Informationen bezüglich der Lärmschadenskosten und der geschätzten Maßnahmenkosten verfügbar. Aus der Verknüpfung der Lärmbetroffenheit mit spezifischen Schadenskosten ergeben sich Lärmschadenskosten.

- Anh-Tab.2
- ▶ **Schadenskosten per anno:** Ausgehend vom 24h-Pegel  $L_{DEN}$  werden Gesundheitskosten pro Anwohner in den einzelnen Pegelklassen über 55 dB(A) ermittelt (siehe Tabelle 2 im Anhang). Grundlage für die Kostenannahmen sind die Empfehlungen des LAI. Gestaffelt nach den Lärmintervallen werden für 55-60 dB(A) 71 € angesetzt, für das Intervall von 60-65 dB(A) 121 €, und für die nächsten Intervalle 171 €, 276 € und 363 €. Der so ermittelte Wert ist jedoch lediglich eine untere Abschätzung der Lärmschadenskosten, da beispielsweise Immobilienpreise und Wertverluste oder aktuelle Preissteigerungen in dieser Zahl noch nicht berücksichtigt werden. Die Schadenskosten werden für den Analysefall und für den 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 in Planfall 1 wird mit rund 400 € pro aufzustellendem Tempo-30-Schild gerechnet.

Die Lärmbetroffenheit und damit die Lärmschadenskosten können durch Lärmschutzmaßnahmen (hier: Maßnahme T 30 tags/nachts) 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.

### 3.5.2 Ergebnis der Nutzen-Kosten-Analyse

Das Ergebnis der Nutzen-Kosten-Analyse wird in der folgenden Tabelle für die vorgesehenen Maßnahmen aus 5 Beschilderungen für den Bereich Ost und 15 Schildern für den Bereich West dokumentiert.

Aktionsbereich	Maßnahme	Zeitraumen	Differenz Schadens- kosten	Maßnah- menkosten	Nutzen- Kosten- Faktor	Kosten- übersicht gesamt
			€ p.a.	€ p.a.		€
Denzlingen Hauptstraße Ost	Geschwindig- keitsreduzierung	kurzfristig	5.406	200	<b>27,03</b>	2.000
Denzlingen Hauptstraße West	Geschwindig- keitsreduzierung	kurzfristig	9.292	600	<b>15,49</b>	6.000
Denzlingen Rest	Geschwindig- keitsreduzierung	kurzfristig	1.044	--	--	0

**Tab. 10:** Maßnahmen- und Kostenübersicht Straße für Planfall 1

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

Aufgrund der getroffenen Annahmen liegt der Nutzen-Kosten-Faktor (NKF) der geplanten kurzfristigen Maßnahmen in Planfall 1(T 30 tags und nachts) in Summe bei rund 20 und zeigt den sehr hohen Wirkungsgrad. Die vorgeschlagene Maßnahmen ist daher zu empfehlen.

### 3.6 Auswirkungen auf andere Verkehrsmittel

Vor dem Hintergrund der erreichten Minderung der Betroffenenzahl wird die Abwägung der Maßnahme mit Geschwindigkeitsreduzierung auf der Hauptstraße auf 30 km/h geführt. Die geringfügige Fahrzeiterhöhung in der Ortsdurchfahrt, die im Verkehrsnetz im Bereich westlich der Rosenstraße keine regional bedeutenden Verbindungen aufnimmt und im Bereich östlich der Rosenstraße aufgrund der beengten Ortsdurchfahrt für den regionalen Verkehr schon derzeit keine attraktive Verbindung darstellt und im Wesentlichen den örtlichen Quell- und Zielverkehr aufnimmt, wird hier mit Blick auf die Lärmbetroffenheit als verträglich und angemessen eingestuft. Für die Ortskundigen Bewohner der Gemeinde führt die Vereinheitlichung der zugelassenen Geschwindigkeit auf der Hauptstraße und fast aller Nebenstraßen eher zu einer Akzeptanzsteigerung, da die Maßnahme allen Bewohnern zugute kommt. Aufgrund des örtlichen Verkehrsangebotes ist auch nicht mit Verlagerungsverkehr auf Nebenstraßen zu rechnen, da die Alternativstrecken im Ort nicht besser nutzbar sind und die Ortsdurchfahrt auch weiterhin als Vorfahrtsstraße zügig befahrbar bleibt.

Für den ÖPNV stellt sich der Bahnhof in Denzlingen als eine wichtige 'Drehscheibe' mit Verbindung zur Bahn dar. Die Buslinien fahren auf unterschiedlichen Wegen zum Bahnhof und so sind nicht alle Linien von der geplanten Geschwin-

digkeitsveränderung auf der Hauptstraße betroffen. Im westlichen Bereich der Hauptstraße zwischen Kirchstraße und Kronenstraße wirkt sich die Geschwindigkeitsveränderung auf 300 m Länge aus und beträgt von durchschnittlich gefahrenen 40 km/h auf 30 km/h 9 sec und im östlichen Bereich zwischen Rosenstraße und Ortsrand auf rund 800 m und beträgt 24 sec. Aufgrund der Nähe zu dem Verknüpfungspunkt am Bahnhof, der mit Warte- und Pufferzeiten ausgestaltet ist, werden sich die Veränderungen nicht wesentlich auf den Betrieb des ÖPNV auswirken. Die Reduzierung der Geschwindigkeit, die neben der Lärminderung auch eine Erhöhung der Verkehrssicherheit bewirkt, wird mit Blick auf die gesundheitsschädlichen Wirkungen der Lärmbelastung als noch verträglich eingestuft.

Der Geschwindigkeitsreduzierung stehen keine öffentlichen Interessen entgegen, zumal für die meisten Verkehrsrelationen gute Umgehungsmöglichkeiten bestehen und für die in der Ortslage verbleibenden Relationen keine maßgeblichen Fahrzeitverluste entstehen, die in der Abwägung zur Verkehrssicherheit und Lärmbelastung maßgeblich wären.

### 3.7 Fazit

Anhand der Nachberechnungen zur Lärmkartierung Straße werden die Lärmschwerpunkte für Denzlingen in Bezug auf den Straßenverkehrslärm festgestellt. Dabei zeigt sich, dass mit der geplanten Maßnahmen der Geschwindigkeitsreduzierung auf T 30 tags und nachts das vordringliche Ziel zur Vermeidung von Lärmbelastungen oberhalb des Schwellenwertes der Gesundheitsgefährdung vollständig erreicht wird und generell eine Verbesserung der Lärmsituation in Denzlingen eintritt. Handlungsbedarf für weitere mittelfristige Maßnahmen besteht weiterhin im Quartier Heidach entlang der B 294 sowie im Bereich der westlichen Hindenburgstraße, wo schon Tempo 30 angeordnet ist und weitere Maßnahmen zur Verkehrsreduzierung umgesetzt werden müssen.

## 4. Schutz Ruhiger Gebiete

Ziel der Lärmaktionspläne 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.

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.

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 Ebenen vorgeschlagen:

Ebene 1: Große zusammenhängende Freiflächen, die einen Aufenthalt und ausgedehnte Spaziergänge ohne Durchquerung verlärmter Bereiche ermöglichen. In diesen Gebieten sollte  $L_{DEN} < 50 \text{ dB(A)}$  angestrebt werden.

Ebene 2: Erholungs- und Freiflächen (meist innerörtlich und in der Regel kleiner als die der Ebene 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. Sie werden oft als 'Stadtoase' benannt.

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. Abweichungen sind möglich, unter Umständen kann auch eine Erhöhung des Geräuschpegels zugelassen werden.

Plan 5,6 'Ruhige Gebiete' ergeben sich aus der Darstellung der Pläne 5 und 6.

Folgende Flächen können dabei nach den oben beschriebenen Ebenen als 'Ruhige Gebiete' in Betracht gezogen werden:

- ▶ Ebene 1: Große zusammenhängende Ruhige Gebiete liegen in Denzlingen aufgrund der Nähe zu den Bundesstraßen B 3 und B 294 nur im nordöstlichen Gemeindegebiet am Ortsrand am Brestenberg und Mauracher Berg außerhalb des Einwirkungsbereiches der überregionalen Hauptverkehrsstraße .
- ▶ Ebene 2: Innerhalb des Wohnquartiers Heidach westlich der Elzstraße als sogenannte Stadtoase.
- ▶ Ebene 3: Der Heimatweg kann als ruhige Achse eingestuft werden.

Derzeitig sind keine straßenbaulichen Maßnahmen im Lärmaktionsplan vorgesehen, die Auswirkungen auf heute vorhandene Ruhige Gebiete haben. Bei möglichen Planungen sollen die Ziele der Lärmaktionsplanung zum Schutz und Ausbau "Ruhiger Gebiete" berücksichtigt werden und im Zusammenhang mit der Stadtentwicklungs- und Landschaftsplanung sowie Freiflächenentwicklung weiterentwickelt werden.

Eine konkrete Festlegung von 'Ruhigen Gebieten' ist von daher derzeit nicht vorgesehen.

## 5. Ausblick

Derzeitig liegt der Verwaltung der Entwurf des Zwischenberichts des Lärmaktionsplans der Stufe 3 vor. Die zusammengestellten Ergebnisse werden den Gremien vorgestellt und die Trägern Öffentlicher Belange und die Öffentlichkeit beteiligt. Anregungen dazu werden danach aufgegriffen und für die Erarbeitung des Schlussberichts der Lärmaktionsplans verwendet.

## 6. Glossar

### 6.1 Begriffserklärungen

#### ► **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 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.

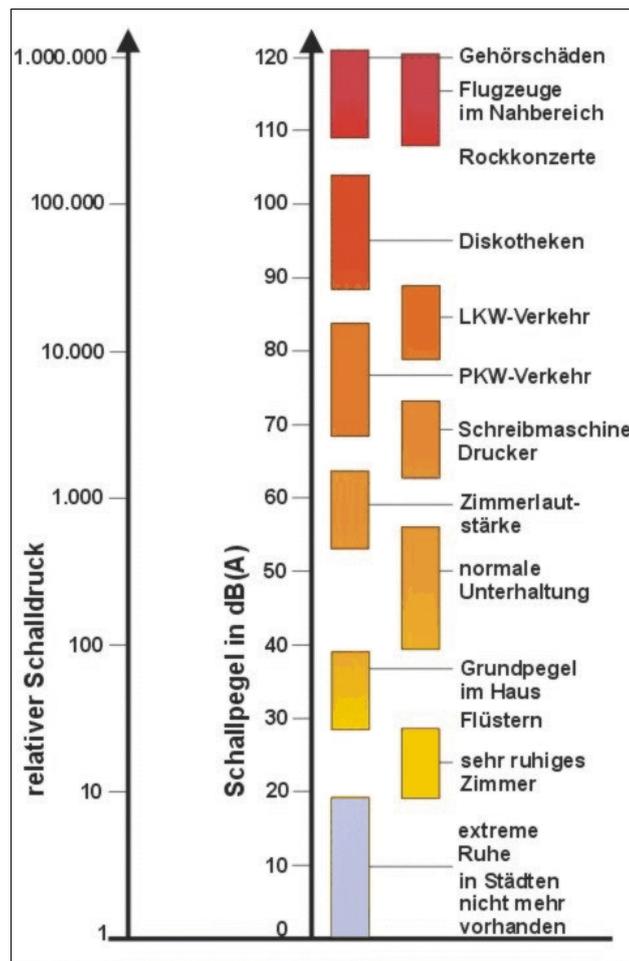


Abb. 4: Schalldruckpegel und Schallpegel im Vergleich

#### ► 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 menschliche 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 durch Maßnahmen gemindert werden; § 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 dB(A) für den  $L_{DEN}$  und >55 dB(A) für den  $L_{Night}$ . Eine Überschreitung des Nachtwertes wird bei der Beurteilung doppelt gewichtet. Für den Fall der Überschrei-

tung 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:

$$\text{LKZ} > 65 \text{ dB(A)} \quad L_{\text{DEN}} = \text{Einwohner} * \text{Pegel(bis)wert über 65 dB(A)} \quad L_{\text{DEN}} +$$

$$\text{LKZ} > 55 \text{ dB(A)} \quad L_{\text{Night}} = \text{Einwohner} * \text{Pegel(bis)wert über 55 dB(A)} \quad L_{\text{Night}} * 2$$

### ► **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;  
(VkBl. 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.

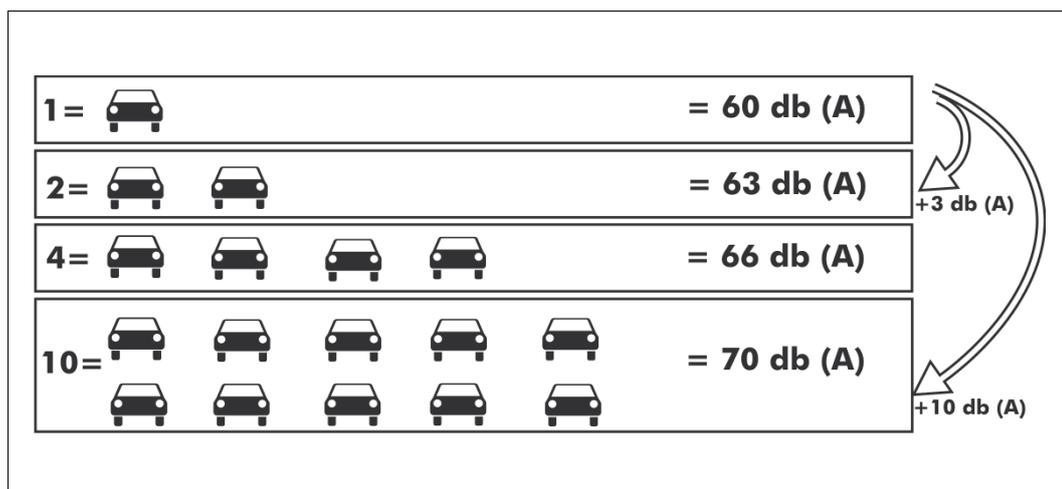
### ► Öffentlichkeit

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. 5:** 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; (VkB. 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 hohen 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) / Verwaltung**

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

► **Umgebungslärm**

Beim Umgebungslärm 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 Umgebungslärm ist daher schwieriger zu bewerten.

Umgebungslärm 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 (UmgebungslärmRL).

▶ **Umgebungslärm-Richtlinie (UmgebungslärmRL)**

Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm (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.

## 6.2 Literatur und Quellen

- [1] **BlmSchG**  
Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BlmSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17.05.2013, BGBl. I S. 1274, zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771)
- [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, zuletzt geändert zum 18.12.2014 (BGBl. I S. 2269)
- [5] **32. BlmSchV**  
Zweiunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung - 32. BlmSchV) vom 29. August 2002 (BGBl. I S. 3478), zuletzt geändert durch Artikel 83 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474)
- [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, erarbeitet durch Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsausschuss „Immissionsschutz an Straßen“, Köln; eingeführt durch Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 des Bundesministers für Verkehr
- [13] **Schall 03**  
Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen, Schall 03, BGBl. I 2014, S. 2271 – 2313, als Anlage 2 (zu § 4) der 16. BImSchV, geändert durch Art. 1 V v. 18.12.2014 BGBl. I, S. 2269
- [14] **TA Lärm**  
Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz) vom 26. August 1998 (GMBL Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- [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 Januar 2018

**[18] LAI-Hinweise zur Lärmaktionsplanung**

Bund / Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz - LAI (2012), – 2. Aktualisierung – vom 09. März 2017

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

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

<http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/35602/laermaktionsplanung.pdf?command=downloadContent&filename=laermaktionsplanung.pdf>

Lärmkarten 2012 (Stufe 2),

<http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/pages/map/default/index.xhtml>

Lärmkarten 2017 (3. Runde),

<http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/pages/map/default/index.xhtml>

**Eisenbahn-Bundesamt (EBA):**

Lärmkartierung,

<http://laermkartierung1.eisenbahn-bundesamt.de/mb3/app.php/application/eba>

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

Verfahren zur Aufstellung von Lärmaktionsplänen vom 23. März 2012,

<https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/documents/10184/390695/kooperationserlass.pdf/ed0fb3a2-8a12-449d-8bc6-c0eecf67435b>

Antworten auf Fragen zur Lärmaktionsplanung,

<http://mvi.baden-wuerttemberg.de/de/mensch-umwelt/laermenschutz/laermkarten-und-aktionsplaene/laermaktionsplaene/>

Kooperationserlass - Lärmaktionsplanung; 29.10.2018

[https://vm.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mvi/intern/Dateien/PDF/181029\\_Kooperationserlass\\_Laermaktionsplanung\\_BW.pdf](https://vm.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mvi/intern/Dateien/PDF/181029_Kooperationserlass_Laermaktionsplanung_BW.pdf)

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

Städtebauliche Lärmfibel Online,

<http://www.staedtebauliche-laermfibel.de>

Gesetzestexte, Verordnungen, Vorschriften und Richtlinien,

<http://http://www.staedtebauliche-laermfibel.de/?p=79&p2=8>.

### 6.3 Abkürzungen

BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BMU	Bundesministerium für Umwelt
BMVI	Bundesministerium für Verkehr
$L_{DEN}$	Lärmindex Tag-Abend-Nacht (Day-Evening-Night). Lärmindex für 24 Stunden für die allgemeine Belästigung
$L_{Night}$	Nacht-Lärmindex für Schlafstörungen (Zeitraum zwischen 22:00 und 6:00 Uhr)
LAP	Lärmaktionsplan
LUBW	Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
RP	Regierungspräsidium
UBA	Umweltbundesamt