

Gemeinde Hambrücken

Lärmaktionsplanung 3. Runde

Endbericht



Karlsruhe
Januar 2021

Gemeinde Hambrücken

Lärmaktionsplanung 3. Runde

Endbericht

Bearbeiter

Dr.-Ing. Frank Gericke (Projektleitung)

Dipl.-Ing. Martin Reichert (Bauingenieur)

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



Verfasser

MODUS CONSULT Gericke GmbH & Co. KG

Pforzheimer Straße 15b

76227 Karlsruhe

0721/ 94006-0

Erstellt im Auftrag der Gemeinde Hambrücken

im Januar 2021

Inhalt

1. Kurzfassung	7
1.1 Für die Aktionsplanung zuständige Behörde.....	7
1.2 Rechtlicher Hintergrund und Maßnahmenwerte.....	7
1.3 Ausgangssituation	8
1.4 Vergleich Lärmkartierungen des Landes von 2012 und 2017	9
1.5 Beschreibung der Hauptverkehrsstraßen und andere Lärmquellen ...	10
1.6 Realisierte Lärmschutzmaßnahmen	10
1.7 Geplante Maßnahmen	11
1.8 Bewertung der Anzahl von Personen, die Lärm ausgesetzt sind	12
1.9 Schutz Ruhiger Gebiete	14
1.10 Beteiligung der Öffentlichkeit	14
1.11 Link zum Aktionsplan im Internet.....	15
2. Erläuterungen zum Bestand	16
2.1 Ausgangssituation.....	16
2.2 Aufgabe, Ziel und Ablauf des Lärmaktionsplans.....	17
2.3 Rechtliche Grundlagen / EU-Umgebungslärmrichtlinie	18
2.4 Ablauf der Lärmaktionsplanung	19
2.5 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen	21
2.6 Beurteilungshinweise	22
2.7 Rahmenbedingungen zur Abwägung.....	23
2.8 Lärmkartierung des Bestands	29
3. Erläuterungen zur Maßnahmenplanung	33
3.1 Allgemeine Maßnahmen im Straßenverkehr	33
3.2 Untersuchte Planfallvarianten	42
3.3 Bewertung der Anzahl von Personen, die Lärm ausgesetzt sind	45
3.4 Bewertung der Schallbelastung anhand der Lärmkennziffer.....	46

3.5 Nutzen-Kosten-Analyse	47
3.6 Auswirkungen auf andere Verkehrsmittel	50
3.7 Fazit	51
4. Verfahren und Beteiligung der Öffentlichkeit	52
5. Schutz Ruhiger Gebiete	58
7. Link zum Lärmaktionsplan im Internet	61
8. Glossar	62
8.1 Begriffserklärungen	62
8.2 Literatur und Quellen	70
8.3 Abkürzungen	73

Abbildungen

Abb. 1: Vergleich der Lärmkarten L_{DEN} der Stufe 2 (2012) und der 3. Runde (2017)	9
Abb. 2: Verkehrsnetz um Hambrücken (Quelle: OpenStreetMap)	23
Abb. 3: Prinzip der Verkehrssättigungsstärke (Quelle: UBA)	24
Abb. 4: Verlauf der mittleren Kfz-Geschwindigkeit vor/nach T30-Anordnung in Monaten (Quelle: UBA)	25
Abb. 5: Anhalteweg bei Tempo 30 und bei Tempo 50 (Quelle: UBA)	25
Abb. 6: Verlauf der Buslinie 125 in Hambrücken (Quelle: Open Street Map)	26
Abb. 7: Differenzen von Luftschadstoffen vor/nach T 30-Anordnung über 3 Jahre hinweg (Quelle: UBA)	28
Abb. 8: Schalldruckpegel und Schallpegel im Vergleich	63
Abb. 9: Pegeländerung nach Zunahme der Schallquelle	67

Tabellen

Tab. 1: Ergebnis der Lärmkartierung des Landes Ba-Wü 2017 / Eisenbahn-Bundesamt 2017	9
Tab. 2: Veränderungen der Betroffenen der Kartierung Stufe 2 (2012) zu 3. Runde (2017)	10
Tab. 3: Mittelfristige Maßnahmen nach Planfall 1	11
Tab. 4: Vorgeschlagene kurzfristige Maßnahmen nach Planfall 2 und 4	12
Tab. 5: Veränderungen der Betroffenen in Hambrücken durch die Maßnahmen in Planfall 4	12
Tab. 6: Lärmindizes und Handlungsziele für die Lärmaktionsplanung	17
Tab. 7: Fahrzeitvergleich für Busverbindungen auf den Hauptstraßen	27
Tab. 8: Beschreibung der Aktionsbereiche zum Straßenverkehrslärm	31
Tab. 9: Gebäude mit Überschreitung des Auslösewertes der Lärmsanierung an Landesstraßen	32
Tab. 10: Bewertung der möglichen Maßnahmen zum Straßenverkehrslärm für die Gemeinde Hambrücken	41
Tab. 11: Veränderungen der Betroffenen in Hambrücken durch die Maßnahmen des Planfalls 4	45
Tab. 12: Maßnahmen- und Kostenübersicht Straße der mittelfristigen Maßnahmen nach Planfall 1	48
Tab. 13: Maßnahmen- und Kostenübersicht Straße der kurzfristigen Maßnahmen nach Planfall 2	48
Tab. 14: Maßnahmen- und Kostenübersicht Straße für Planfall 3	49
Tab. 15: Maßnahmen- und Kostenübersicht Straße für Planfall 4	49
Tab. 16: Ruhige Gebiete in Hambrücken – Ruhiger Landschaftsraum	60
Tab. 17: Ruhige Gebiete in Hambrücken – Stadtoasen	60

Pläne

Plan 1	Untersuchungsrelevante Strecken und Querschnittsbelastungen
Plan 2	Zulässige Geschwindigkeiten, Analyse Bestand
Plan 3	Querschnittsbelastungen Kfz/d - [DTV], Analyse
Plan 4	Nachkartierung Status quo, Straßenverkehrslärm 24 Stunden nach VBUS - L_{DEN} in dB(A)
Plan 5	Nachkartierung Status quo, Straßenverkehrslärm Nacht nach VBUS - L_{Night} in dB(A)
Plan 6	Nachkartierung des Status quo, Straßenverkehrslärm 24 Stunden - Hotspot
Plan 6a	Nachkartierung des Status quo, Straßenverkehrslärm 24 Stunden - Hotspot
Plan 7	Nachkartierung des Status quo, Straßenverkehrslärm Nacht- Hotspot
Plan 7a	Nachkartierung des Status quo, Straßenverkehrslärm Nacht- Hotspot
Plan 8	Nachkartierung Status quo, Straßenverkehrslärm Tag nach RLS-90 - L_{rT} in dB(A)

Plan 8a	Nachkartierung Status quo, Straßenverkehrslärm Tag nach RLS-90 - L_{rT} in dB(A)
Plan 9	Nachkartierung Status quo, Straßenverkehrslärm Nacht nach RLS-90 - L_{rN} in dB(A)
Plan 9a	Nachkartierung Status quo, Straßenverkehrslärm Nacht nach RLS-90 - L_{rN} in dB(A)
Plan 10	Maßnahmenübersicht Planfall 1
Plan 11	Planfall 1: Straßenverkehrslärm 24 Stunden nach VBUS - L_{DEN} in dB(A)
Plan 11a	Planfall 1: Straßenverkehrslärm 24 Stunden nach VBUS - L_{DEN} in dB(A)
Plan 12	Planfall 1: Straßenverkehrslärm Nacht nach VBUS - L_{Night} in dB(A)
Plan 12a	Planfall 1: Straßenverkehrslärm Nacht nach VBUS - L_{Night} in dB(A)
Plan 13	Maßnahmenübersicht Planfall 2
Plan 14	Planfall 2: Straßenverkehrslärm 24 Stunden nach VBUS - L_{DEN} in dB(A)
Plan 14a	Planfall 2: Straßenverkehrslärm 24 Stunden nach VBUS - L_{DEN} in dB(A)
Plan 15	Planfall 2: Straßenverkehrslärm Nacht nach VBUS - L_{Night} in dB(A)
Plan 15a	Planfall 2: Straßenverkehrslärm Nacht nach VBUS - L_{Night} in dB(A)
Plan 16	Maßnahmenübersicht Planfall 3
Plan 17	Planfall 3: Straßenverkehrslärm 24 Stunden nach VBUS - L_{DEN} in dB(A)
Plan 17a	Planfall 3: Straßenverkehrslärm 24 Stunden nach VBUS - L_{DEN} in dB(A)
Plan 18	Planfall 3: Straßenverkehrslärm Nacht nach VBUS - L_{Night} in dB(A)
Plan 18a	Planfall 3: Straßenverkehrslärm Nacht nach VBUS - L_{Night} in dB(A)
Plan 19	Maßnahmenübersicht Planfall 4
Plan 20	Planfall 4: Straßenverkehrslärm 24 Stunden nach VBUS - L_{DEN} in dB(A)
Plan 20a	Planfall 4: Straßenverkehrslärm 24 Stunden nach VBUS - L_{DEN} in dB(A)
Plan 21	Planfall 4: Straßenverkehrslärm Nacht nach VBUS - L_{Night} in dB(A)
Plan 21a	Planfall 4: Straßenverkehrslärm Nacht nach VBUS - L_{Night} in dB(A)
Plan 22	Aktionsbereiche
Plan 23	Ruhige Gebiete
Plan 24	Differenzplan-Ruhige Gebiete Nullfall
Plan 25	Differenzplan-Ruhige Gebiete Planfall

Anhang

Tabelle 1 Auswertung Betroffenheiten

Tabelle 2 Auswertung Lärmschadenkosten

Tabelle 3 Auswertung Ruhige Gebiete

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 Hambrücken
Hauptstraße 108
76707 Hambrücken

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 Hauptverkehrsstraßen¹ 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).

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 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.

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.

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

Dies trifft für die Gemeinde Hambrücken mit 380 Lärmbetroffenen über 55 dB(A) L_{DEN} und 335 Betroffenen über 50 dB(A) L_{Night} zu, d.h. bei knapp 10% der Einwohner der Gemeinde Hambrücken liegen gesundheitskritische Beurteilungspegel vor.

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 Hambrücken folgende Betroffenheiten festgestellt und nachrichtlich in der Lärmaktionsplanung dokumentiert.

Nach EU-Vorgabe relevante bundeseigene Haupteisenbahnstrecken mit mehr als 30.000 Zügen pro Jahr sind innerhalb des Gemeindegebietes von Hambrücken nicht vorzufinden. Auch die das südliche Gemeindegebiet tangierende, von Ost nach West verlaufende Neubaustrecke Stuttgart-Mannheim weist eine deutlich geringere Belastung auf.

	Hauptverkehrsstraßen			bundeseigene Hauptbahnstrecke		
	Einwohner	Schule	Krankenhaus	Einwohner	Schule	Krankenhaus
Pegelbereich L_{DEN} in dB(A)						
>55 - 60	62	0	0	0	0	0
>60 - 65	117			0		
>65 - 70	160	0	0	0	0	0
>70 - 75	41			0		
> 75	0	0	0	0	0	0
Pegelbereich L_{Night} in dB(A)						
>50 - 55	122	0	0	0	0	0
>55 - 60	156			0		

Tab. 1: Ergebnis der Lärmkartierung des Landes Ba-Wü 2017 / Eisenbahn-Bundesamt 2017

fett: Werte oberhalb der gesundheitskritischen Werte

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} .

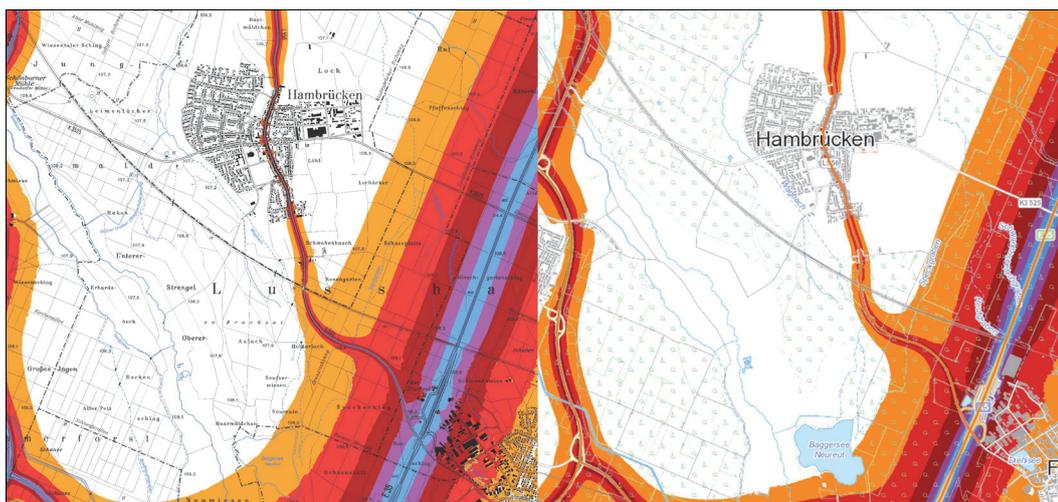


Abb. 1: Vergleich der Lärmkarten L_{DEN} der Stufe 2 (2012) und der 3. Runde (2017)

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
Hauptverkehrsstraßen						
über 50	–	128	–	122	–	-6
über 55	61	155	62	156	1	1
über 60	130	82	117	57	-13	-25
über 65	178	0	160	0	-18	0
über 70	47	0	41	0	-6	0
über 75	0	-	0	-	0	-

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

Wie in der Gegenüberstellung der Lärmkarten deutlich wird, ergeben sich geringe Differenzen in der Ausdehnung der Lärmbetroffenheit im östlichen Gemeindegebiet, westlich der BAB A5.

Hier zeigt sich, dass sich die Zahl der Betroffenen im Beurteilungszeitraum L_{DEN} im Pegelbereich über 55 dB(A) nur in geringem Umfang, d.h. um weniger als 10% verändert hat.

1.5 Beschreibung der Hauptverkehrsstraßen und andere Lärmquellen

Bei den Berechnungen zur Lärmaktionsplanung der Gemeinde Hambrücken 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):**

►A 5: rund 114.700 Kfz/d.

▪ **Regionalstraßen:**

►K 3525 (Kirchstraße, Weiherer Straße): rund 4.200 Kfz/d bis 5.200 Kfz/d.

►L 556 (Hauptstraße) : rund 8.100 Kfz/d bis 11.200 Kfz/d.

1.6 Realisierte Lärmschutzmaßnahmen

In der Gemeinde Hambrücken sind die vorgeschlagenen Maßnahmen der 2. Stufe der Lärmaktionsplanung in Bezug auf Geschwindigkeitsreduzierungen umgesetzt worden. Die Geschwindigkeit wurde nachts auf den Hauptstraße auf 30 km/h reduziert.

1.7 Geplante Maßnahmen

Die Maßnahmen werden in die zwei Kategorien der kurzfristigen und mittelfristigen Realisierbarkeit unterteilt. Die kurzfristig vorgesehenen Maßnahmen sollen nach den Vorgaben des BImSchG in den nächsten 5 Jahren bis zur nächsten Fortschreibung des Lärmaktionsplans realisiert werden.

1.7.1 Mittelfristige Maßnahmen

Im Zuge der Lärmaktionsplanung der Gemeinde Hambrücken sind gemäß Planfall 1 folgende mittel- bis langfristige Maßnahmen in Form von Fahrbahnsanierungen mit geräuschkinderndem Asphalt im innerörtlichen Bereich vorgesehen:

	Maßnahme	Lage	Maßnahmenkosten
1	Fahrbahn--sanierung	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Hauptstraße Nord zwischen Nettomarkt und Kirchstraße ▶ Hauptstraße Süd zwischen Kirchstraße und Hofäckerstraße ▶ Weiherer Straße zwischen Keitländerstraße und Hauptstraße ▶ Kirchstraße zwischen Hauptstraße und Binsenriedweg 	ca. 19.250 € ca. 31.900 € ca. 12.000 € ca. 21.000 €
		Maßnahmenkosten Gesamt:	ca. 84.150 €

Tab. 3: Mittelfristige Maßnahmen nach Planfall 1

1.7.2 Kurzfristige Maßnahmen

Im Zuge der Lärmaktionsplanung der Gemeinde Hambrücken werden gemäß Planfall 2 als schnelles und wirksames Mittel zur Lärminderung kurzfristig folgende Maßnahmen, die zudem nur geringe Kosten auslösen, angestrebt:

	Maßnahme	Lage	Maßnahmenkosten
1	Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h am Tag und in der Nacht	<p>►Hauptstraße Nord zwischen Nettomarkt und Kirchstraße;</p> <p>►Hauptstraße Süd zwischen Kirchstraße und Hofäckersstraße;</p> <p>►Weiharer Straße zwischen Wittumstraße und Weiharer Straße Hs-Nr. 34;</p> <p>►Kirchstraße zwischen Hauptstraße und Kolpingstraße</p>	<p>ca. 1.200 €</p> <p>ca. 1.200 €</p> <p>ca. 1.600 €</p> <p>ca. 800 €</p>
2	Lkw-Durchfahrtsverbot	► Weiharer Straße / Kirchstraße (K 3525) zwischen Am Speckgraben und Vogelpark	ca. 1.600 €
Maßnahmenkosten Gesamt:			ca. 6.400 €

Tab. 4: Vorgeschlagene kurzfristige Maßnahmen nach Planfall 2 und 4

1.8 Bewertung der Anzahl von Personen, die Lärm ausgesetzt sind

Im Gebiet der Gemeinde Hambrücken werden gegenüber der Lärmkartierung 2017 des Landes mehr Straßen mit relevanten 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 ermittelte Zahl an Personen – basierend auf den aktuellen Nachberechnungen der Gemeinde Hambrücken 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 und Lkw-Durchfahrtsverbot) und die langfristigen Maßnahmen (Fahrbahnsanierungen) für den Straßenverkehrslärm, die im Zeitraum DEN die Zahl der Betroffenen um 115 und im Zeitraum Nacht um 82 mindert.

Pegel [dB(A)]	Ausgangssituation		Planung		Minderung	
	Zeitraum DEN	Zeitraum Night	Zeitraum DEN	Zeitraum Night	Zeitraum DEN	Zeitraum Night
Hauptverkehrsstraßen nach Planfall 4 Straße						
über 50	370	184	304	264	-66	80
über 55	146	264	212	96	66	-168
über 60	195	0	229	0	34	0
über 65	285	0	137	0	-148	0
über 70	10	0	0	0	-10	0
über 75	0	0	0	0	0	0

Tab. 5: Veränderungen der Betroffenen in Hambrücken durch die Maßnahmen in Planfall 4

Die im Lärmaktionsplan Hambrücken auf Basis der Überschreitung der Auslösewerte von 65 dB(A) am Tag und 55 dB(A) in der Nacht ermittelte Lärmkennziffer zum Straßenverkehr von 4.165 in der Ausgangssituation (vor der Maßnahmenumsetzung) und 2.405, 3.875, 1.900 sowie 1.645 in der Planung (nach der Maßnahmenumsetzung von Planfall 1, Planfall 2, Planfall 3 und Planfall 4), welche die Veränderungen gesamthaft beschreibt, zeigt auf, dass mit den umgesetzten Maßnahmen eine **sehr deutliche Minderung** der Betroffenheiten erreicht werden kann. Die Lärmkennziffer wird somit im Planfall 1 um -1.760 (-42%), um 290 (7%) im Planfall 2, um 2.265 (54%) im Planfall 3 und um 2.520 (60%) im Planfall 4 gemindert.

Vor dem Hintergrund der erreichten Minderung der Betroffenenzahl muss die Maßnahme "Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h" auf mögliche Auswirkungen auf den Verkehr überprüft werden.

Die Fahrzeiterhöhungen auf der in Ost-West-Richtung verlaufenden Kreisstraße K 3525 sowie der in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Landestraße L 556 in der Ortsdurchfahrt, die im Verkehrsnetz keine regional bedeutenden Verbindungen aufnehmen, da schnellere Umfahrungsmöglichkeiten über die B 35 und L 560 zur Verfügung stehen, in Ost-West-Richtung aufgrund der beengten Ortsdurchfahrt durch die Kirch- und Weiherer Straße für den regionalen Verkehr schon derzeit keine attraktive Verbindung darstellen und im Wesentlichen nur den örtlichen Quell- und Zielverkehr aufnehmen, wird mit Blick auf die Lärmbetroffenheit als noch verträglich und angemessen eingestuft.

Für die ortskundigen Bewohner der Gemeinde führt die Vereinheitlichung der zugelassenen Geschwindigkeit auf der Hauptstraße, der Weiherer und Kirchstraße sowie 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 Alternativstrecken im Ort nicht zur Verfügung stehen bzw. nicht besser nutzbar sind und die Ortsdurchfahrt auch weiterhin als Vorfahrtsstraße zügig befahrbar bleibt.

Für den ÖPNV stellen sich die Bahnhöfe in Bruchsal und Waghäusel als wichtige 'Drehscheiben' mit Verbindung zur Bahn dar. Die Buslinie 125 pendelt zwischen Bruchsal und Waghäusel und ist somit von den Fahrtzeitverlusten entlang der Hauptstraße durch Waghäusel betroffen. Die Geschwindigkeitsveränderung wirkt sich auf einer Länge von rund 1,3 km aus und beträgt von durchschnittlich gefahrenen 40 km/h auf 30 km/h insgesamt 60 sec. Aufgrund der Gesamtumlaufänge der Buslinie zwischen Waghäusel und Bruchsal sowie den darin befindlichen Ortsdurchfahrten (Wiesental, Forst, etc.), jedoch insbesondere unter der An-

nahme, dass sowohl am Bahnhof Bruchsal, als auch am Bahnhof Waghäusel Warte- und Pufferzeiten vorhanden sind, wird davon ausgegangen, dass sich die Veränderungen nicht gravierend 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 notwendig eingestuft. Hier überwiegt das Interesse der Lärminderung, zumal angesichts des Art. 2 Abs. 1 GG postulierten Schutzauftrages zugunsten der Bürgerinnen und Bürger..

1.9 Schutz Ruhiger Gebiete

Große zusammenhängende Ruhige Gebiete finden sich im Norden von Hambrücken in den ausgedehnten Waldflächen des Lußhardtwalds außerhalb des Einwirkungsbereichs der BAB A5 sowie im Südwesten beiderseits der K 3525 im weiteren Bereich um den Walderholungspark, die ebenfalls noch dem Lußhardtwald zuzurechnen sind. Zudem finden sich ruhige Verbindungsachsen in Form der ausgewiesenen Landesradfernwege im Westen und Norden der Gemarkung.

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.

1.10 Beteiligung der Öffentlichkeit

Den Bürgerinnen und Bürgern wurde ermöglicht, innerhalb einer Frist von rund vier Wochen Stellungnahmen zum Zwischenbericht des Lärmaktionsplans in schriftlicher Form abzugeben. Im Rahmen der Lärmaktionsplanung Hambrücken wurde eine Auslegung der Unterlagen im Zeitraum vom 16.10.2020 bis zum 13.11.2020 zur öffentlichen Einsicht durchgeführt. Auf die Durchführung einer öffentlichen Informationsveranstaltung, den Lärmaktionsplan den Bürgerinnen und Bürgern der Gemeinde Hambrücken vorzustellen, musste aufgrund der damaligen Corona-Pandemie verzichtet werden.

Die Beteiligung der Behörden und sonstiger Träger öffentlicher Belange erfolgte ebenfalls im Zeitraum zwischen dem 16.10.2020 und dem 13.11.2020.

Fristgemäß eingegangene Stellungnahmen wurden bei der Entscheidung über den Lärmaktionsplan berücksichtigt. Fristgemäß sind bei der Auslegung 27 Stellungnahmen von Seiten der Bürgerinnen und Bürger sowie 11 Stellungnahmen von Trägern öffentlicher Belange eingegangen.

Die Hinweise und Anregungen wurden in einer Synopse zusammengefasst, seitens der Verwaltung geprüft und bewertet. Es ergab sich kein Erfordernis einer Fortschreibung oder Anpassung des Lärmaktionsplans gegenüber dem Zwischenbericht.

Der Lärmaktionsplan wurde in der Gemeinderatssitzung vom 09.02.2021 zur Umsetzung beschlossen.

1.11 Link zum Aktionsplan im Internet

Der Endbericht samt den Darstellungen zu den Ergebnissen der Lärmaktionsplanung der Gemeinde Hambrücken kann auf der Internetpräsenz unter www.hambruecken.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 Hauptverkehrsstraßen² 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 Hambrücken (vgl. Tabelle 1 im Kapitel 1.3) bereits 380 Lärmbetroffenen über 55 dB(A) L_{DEN} und 335 Betroffenen über 50 dB(A) L_{Night} festgestellt. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit der Aufstellung eines Lärmaktionsplans. Im Ergebnis der Nachberechnung der Gemeinde Hambrücken unter Berücksichtigung verkehrsreicher Regionalstraßen zeigt sich eine deutlich größere Betroffenheit bis in die höheren Pegelbereiche größer 65 dB(A) L_{DEN} . Nachts nimmt die Zahl der Betroffenheiten ebenfalls deutlich zu.

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.

²⁾ 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

Laut eines Berichts der Europäischen Umweltagentur (EEA) leidet jeder fünfte Europäer unter Lärm. Insbesondere der Straßenverkehrslärm macht vielen Menschen zu schaffen und gilt als Lärmverursacher Nummer eins. Europaweit sind laut EEA-Bericht schätzungsweise 113 Millionen Menschen von einer durch den Straßenverkehr verursachten Lärmbelastung jenseits von 55 Dezibel betroffen. Neben dem Straßenverkehrslärm und neben dem Nachbarschaftslärm werden 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. 6: Lärmindizes und Handlungsziele für die Lärmaktionsplanung

Aufgabe von Lärminderungsplänen ist, 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.

2.3 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 29.10.2018 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.

2.4 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 Hauptverkehrsstraßen³ 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 Hambrücken anhand Zählungen im Gemeindegebiet in Zusammenhang mit der Verkehrsuntersuchung

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

zum Baugebiet Brühl vom Juli 2018 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 Hambrücken 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 auführen.

Neben der integrierten Beurteilung der Lärmsituation und Bewertung von Maßnahmen durch schalltechnische Berechnungen steht bei der Lärmaktionsplanung vor allem 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 kurz- und mittelfristiger Handlungsrahmen beschlossen.

2.5 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 Auslösewerte der Lärmsanierung von Bedeutung. Mit Schreiben vom 20.08.2020 hat das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur die Auslösewerte der Lärmsanierung für Bundesstraßen rückwirkend zum 01.08.2020 erneut abgesenkt. Dieser Absenkung ist das Verkehrsministerium des Landes Baden-Württemberg für Landesstraßen ebenfalls rückwirkend zum 01.08.2020 gefolgt. Somit gelten folgende Auslösewerte für die **Lärmsanierung für Bundesfernstraßen und Landesstraße in Baden-Württemberg**:

- ▶ 64 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts für Reine/Allgemeine Wohngebiete,
- ▶ 66 dB(A) tags und 56 dB(A) nachts für Mischgebiete und Dorfgebiete,
- ▶ 72 dB(A) tags und 62 dB(A) nachts für Gewerbegebiete.

Für den Fall, dass Maßnahmen ergriffen werden sollen, die nach der Straßenverkehrsordnung anzuordnen sind, d.h. z.B. eine Geschwindigkeitsbegrenzung auf 30 km/h sowie ein Lkw-Durchfahrtsverbot auf der Kirch- und Weiherer Straße,

müssen diese Maßnahmen 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 sowie dem Lkw-Durchfahrtsverbot entgegen stehen.

2.6 Beurteilungshinweise

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.

D) Erweitere Rahmenbedingungen nach Kooperationserlass

Der Kooperationserlass-Lärmaktionsplanung des Landes Baden-Württemberg vom 29.10.2018 gibt einen erweiterten Handlungsspielraum für die konkrete Maßnahmenplanung vor.

- ▶ Fahrzeitverlängerungen von bis zu 30 sec infolge straßenverkehrsrechtlicher Lärmschutzmaßnahmen werden in der Regel als nicht ausschlaggebend erachtet;
- ▶ Lückenschlüsse von bis zu maximal 300 m Länge können in Ortsdurchfahrten zur Vermeidung häufiger Wechsel der zulässigen Geschwindigkeit erfolgen;
- ▶ Bei der Abwägung im Einzelfall sind auch Maßnahmen mit einer geringeren Lärminderung als 3 dB(A) zu akzeptieren, wenn z.B. die Belange der Verkehrssicherheit oder eine überregionale Verkehrsbedeutung überwiegen.

2.7 Rahmenbedingungen zur Abwägung

2.7.1 Bewertung von Verdrängungseffekten

Hambrücken liegt verkehrlich westlich der BAB A5 sowie östlich der B 35 / L 560 und muss demnach nur den örtlichen Quell- und Zielverkehr sowie den zwischen-gemeindlichen Verkehr zu den Nachbargemeinden aufnehmen. Die regionalen Ost-West-Beziehungen werden über die K 3525 und die Nord-Süd-Beziehungen über die L 556 bewegt.

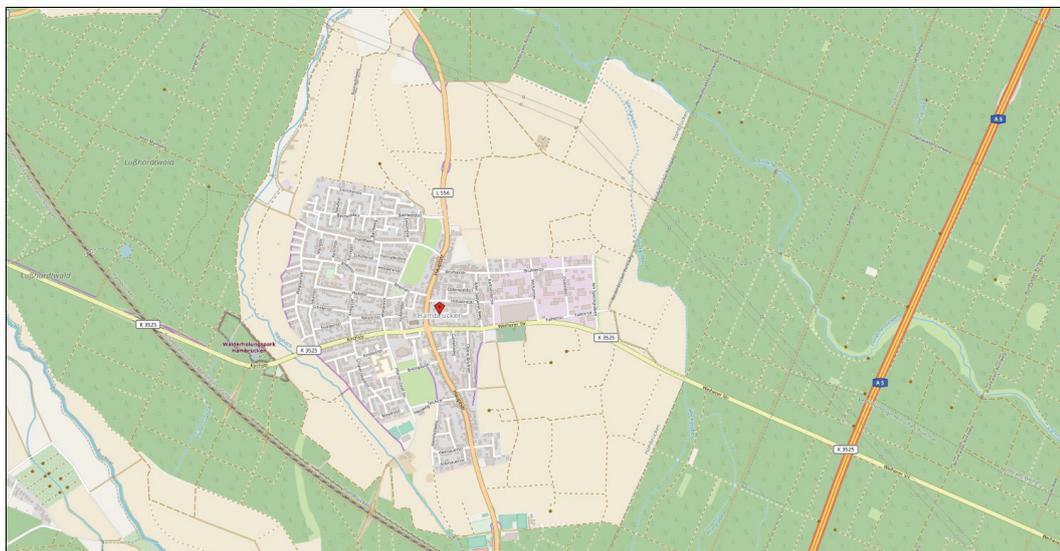


Abb. 2: Verkehrsnetz um Hambrücken (Quelle: OpenStreetMap)

Vor diesem Hintergrund besteht aus regionaler Sicht keine herausragende Bedeutung in der Verbindungsfunktion der Straßen durch Hambrücken. Die klassifizierten Straßen übernehmen die Straßenfunktion der Erschließung und müssen mit Blick auf die Aufenthaltsfunktion bewertet werden.

Bereits heute gilt auf der Hauptstraße eine nächtliche Beschränkung der Geschwindigkeit auf 30 km/h. Verdrängungseffekte auf benachbarte Straßen können aufgrund fehlender leistungsfähiger Parallelstraßen ausgeschlossen werden.

2.7.2 Auswirkungen auf den Straßenverkehr

Das Umwelt-Bundesamt hat sich intensiv mit den ´Wirkungen von Tempo 30 an Hauptverkehrsstraßen´ auseinander gesetzt und die Ergebnisse veröffentlicht.

Darin wird unter anderem festgestellt, eine Senkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von innerörtlich 50 auf 30 km/h in der Regel keinen nennenswerten Einfluss auf die Leistungsfähigkeit einer Straße hat.

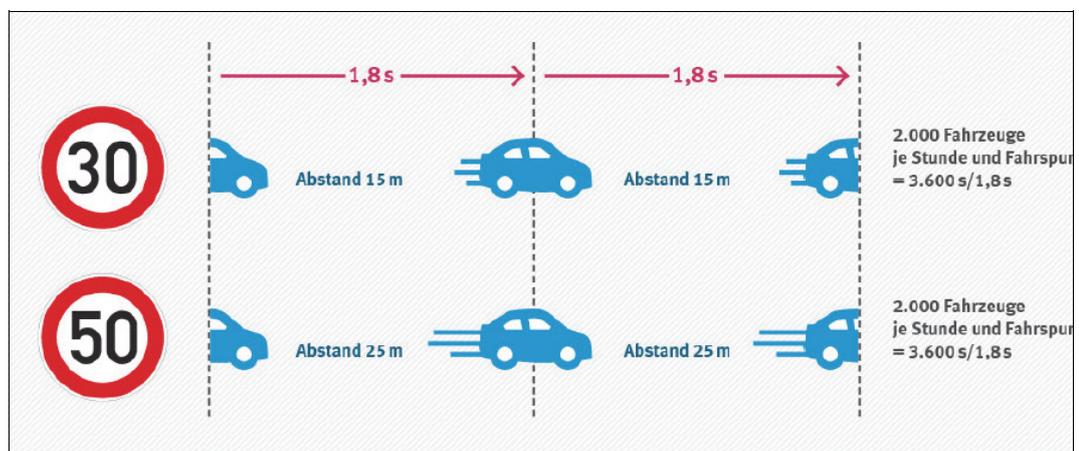


Abb. 3: Prinzip der Verkehrssättigungsstärke (Quelle: UBA)

Demnach hängt die sogenannte ´Sättigungsverkehrsstärke´ vom zeitlichen Abstand der fahrenden Kraftfahrzeuge ab. Bei Einhaltung des Mindestabstandes („halber Tacho“) beträgt der zeitliche Fahrzeugabstand bei Standardbedingungen für Pkw sowohl bei Tempo 50 als auch bei Tempo 30 rund 1,8 Sekunden. Diese Aussage gilt ebenso für Tempo 40 statt Tempo 50.

Hier haben andere Faktoren, wie die Anzahl querender Fußgänger, Radfahrer auf der Fahrbahn, Bushalte, Parkvorgänge oder das Halten in zweiter Reihe einen größeren Einfluss auf die Leistungsfähigkeit der Straße.

Auch lässt sich anhand der Studie erkennen, dass die Einführung eines T 30 auch ohne Geschwindigkeitskontrollierende Maßnahmen zu einem Rückgang der tatsächlichen Geschwindigkeit führt. Die Studie zeigt dabei auf, dass besonders die hohen Geschwindigkeiten abnehmen. Dabei muss jedoch von einer ´Gewöhnungsphase´ von rund 6 Monaten ausgegangen werden.

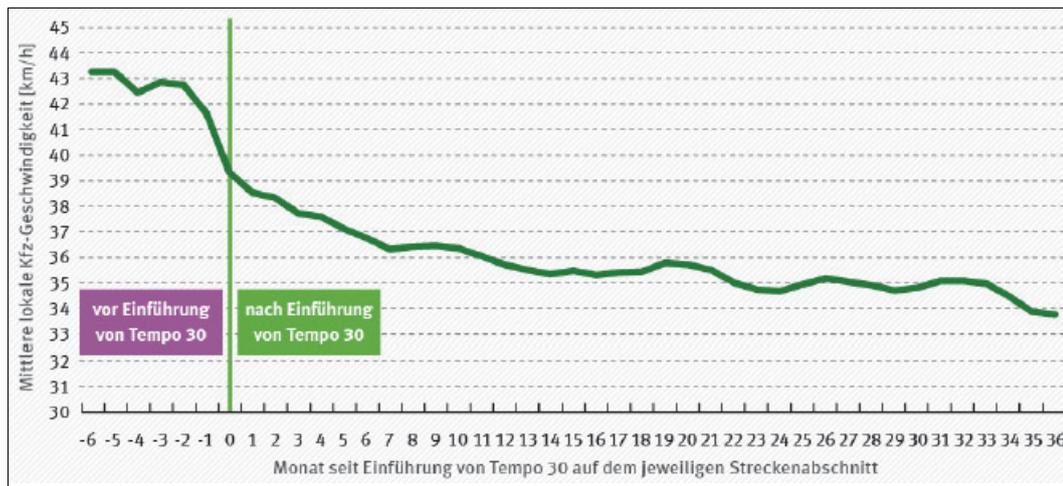


Abb. 4: Verlauf der mittleren Kfz-Geschwindigkeit vor/nach T30-Anordnung in Monaten (Quelle: UBA)

In Folge der Verringerung der Geschwindigkeit kommt es zu einer positiven Auswirkung auf die Verkehrssicherheit für Fußgänger sowie Radfahrer. Die Kfz-Lenker können bei niedrigeren Geschwindigkeiten deutlich mehr Details des Straßenraums wahrnehmen und somit früher reagieren. Zudem verkürzt sich der Anhalteweg bei Tempo 30 gegenüber Tempo 50 deutlich. Allein in der sog. "Schrecksekunde" legt der Fahrer mit Tempo 50 knapp 14 m Strecke, der Fahrer mit Tempo 30 nur etwas über 8 m, also rund 5 m weniger Strecke zurück. Hinzu kommt, dass der Bremsweg aus Tempo 50 mit rund 14 m Länge um fast 9 m länger ist, als der Bremsweg aus Tempo 30 mit nur 5 m.

In der Summe kommt also ein Fahrzeug bei Tempo 30 bereits nach rund 13 m zum Stillstand, wohingegen nach dieser Wegstrecke hat ein Fahrzeug mit Tempo 50 noch nicht einmal das Bremsen begonnen hat.

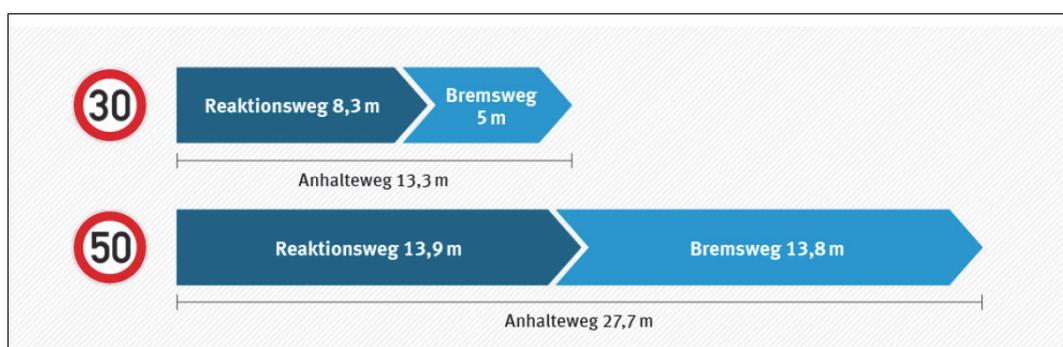


Abb. 5: Anhalteweg bei Tempo 30 und bei Tempo 50 (Quelle: UBA)

Geschwindigkeitsbeschränkungen können insbesondere bei Straßen mit mehreren Richtungsfahrbahnen zu Akzeptanzproblemen bei den Verkehrsteilnehmern führen und erforderlichenfalls zusätzliche Maßnahmen erfordern, den Kfz-Fahrer die angeordnete Beschränkung "erlebbar" zu machen.

Derartige zusätzliche Maßnahmen wären in der Gemeinde Hambrücken nur im Bereich der Hauptstraße erforderlich, da hier der Straßenraum recht aufgeweitet ist. Im Bereich der Kirch- und Weiherer Straße nicht, da hier der Straßenraum per se schmal ist und die schützenswerte Wohnbebauung bis unmittelbar an den Gehwegrand heranreicht.

Die Reduzierung der Geschwindigkeit kann außerdem einen Anpassungsbedarf bei Lichtsignalanlagen auslösen. Insbesondere dann, wenn mehrere Anlagen zusammenhängend geschaltet sind, z.B. im Sinne der Bereitstellung einer "grünen Welle". Dies ist innerhalb des zusammenhängenden Gemeindegebietes von Hambrücken nicht erforderlich.

2.7.3 Auswirkungen auf den ÖPNV

Im Bestand ist in Hambrücken eine ausreichende ÖPNV-Bedienung mit tagsüber stündlicher bzw. halbstündlicher Verbindung nach Bruchsal und Waghäusel gegeben. Für den ÖPNV stellen sich die Bahnhöfe in Bruchsal und Waghäusel als wichtige 'Drehscheiben' mit Verbindung zur Bahn dar.

Wie der Abbildung 6 entnommen werden kann, verkehrt die Buslinie 125 in Hambrücken entlang der Hauptstraße, die als Hauptlärmquelle im Verkehrslärm identifiziert ist und dort eine starke Betroffenheit durch Verkehrslärm hervorruft.

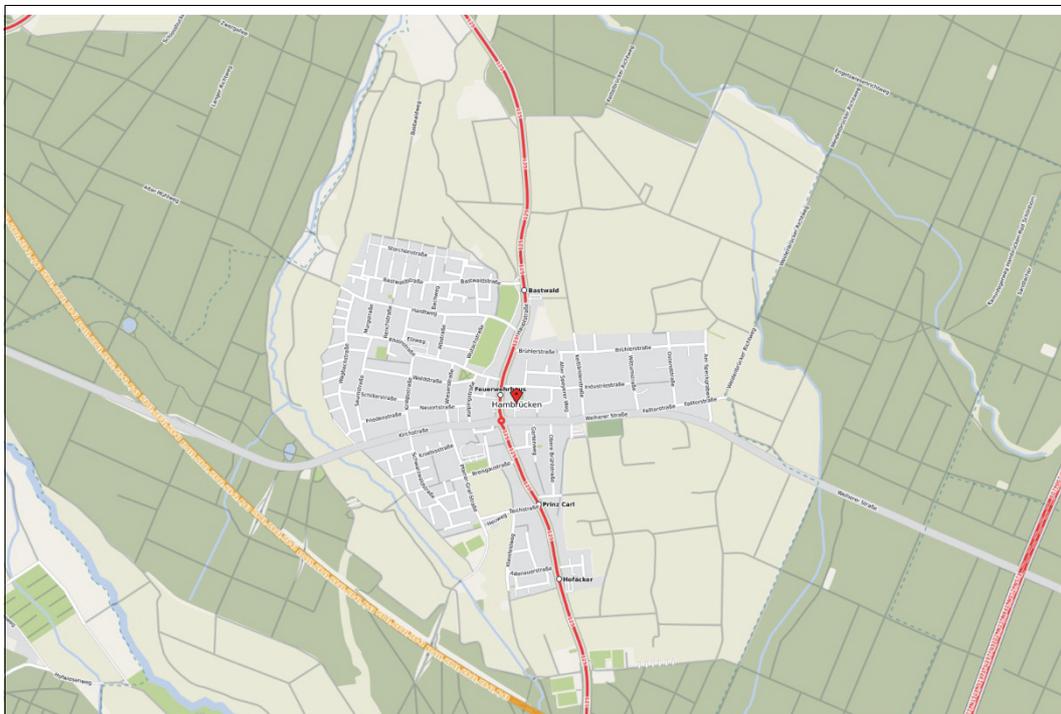


Abb. 6: Verlauf der Buslinie 125 in Hambrücken (Quelle: Open Street Map)

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.

Zur Bewertung dieser Frage wird der potenzielle Fahrzeitverlust nach den Kriterien Fahrstrecke in der Ortslage und durchschnittlich erreichbarer Geschwindigkeit für die Hauptfahrstrecke, d.h. der Hauptstraße in Hambrücken ermittelt, wobei wir davon ausgehen, dass in der Ortslage bereits im Bestand die Durchschnittsgeschwindigkeit von 40 km/h zzgl. Haltezeiten aufgrund des vorhandenen Kreisverkehrs (ein weiterer Kreisverkehr am nördlichen Ortsausgang ist für 2021 geplant), des Verkehrsaufkommens und trotz vorhandenen Fahrradschutzstreifens auf der Straße parkenden Fahrzeuge nicht überschritten werden kann.

Streckenverlauf	Länge in m	Fahrzeit Bestand	Fahrzeit bei Tempo 30	Fahrzeit- differenz
Hauptstraße zwischen der Hauptstraße 201 und der Adenauerstraße	1.300	95 sec	155 sec	60 sec

Tab. 7: Fahrzeitvergleich für Busverbindungen auf den Hauptstraßen

Wie der Tabelle zu entnehmen ist, beträgt die Fahrzeiterhöhung rund 60 sec und kann gemäß Kooperationserlass nicht mehr als gering eingestuft werden. Aufgrund der Gesamtumlaufänge der Buslinie zwischen Waghäusel und Bruchsal sowie den darin befindlichen Ortsdurchfahrten (Wiesenthal, Forst, etc.), jedoch insbesondere unter der Annahme, dass sowohl am Bahnhof Bruchsal, als auch am Bahnhof Waghäusel Warte- und Pufferzeiten vorhanden sind, wird davon ausgegangen, dass sich die Veränderungen aufgrund vorhandener Pufferzeiten an den Bahnhöfen nicht gravierend 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 notwendig eingestuft. Hier überwiegt das Interesse der Lärminderung.

2.7.4 Auswirkungen auf die Luftreinhaltung

Die vorliegenden Untersuchungen des UBA zum Einfluss von Geschwindigkeitsbeschränkungen auf die Luftschadstoffbelastung im Straßenraum zeigen tendenziell einen Rückgang der Schadstoffbelastungen bei gleichmäßigem Verkehrsfluss. Ziel der geschwindigkeitsbeschränkenden Maßnahmen muss es dabei immer sein, die Qualität des Verkehrsflusses beizubehalten oder sogar zu verbessern.

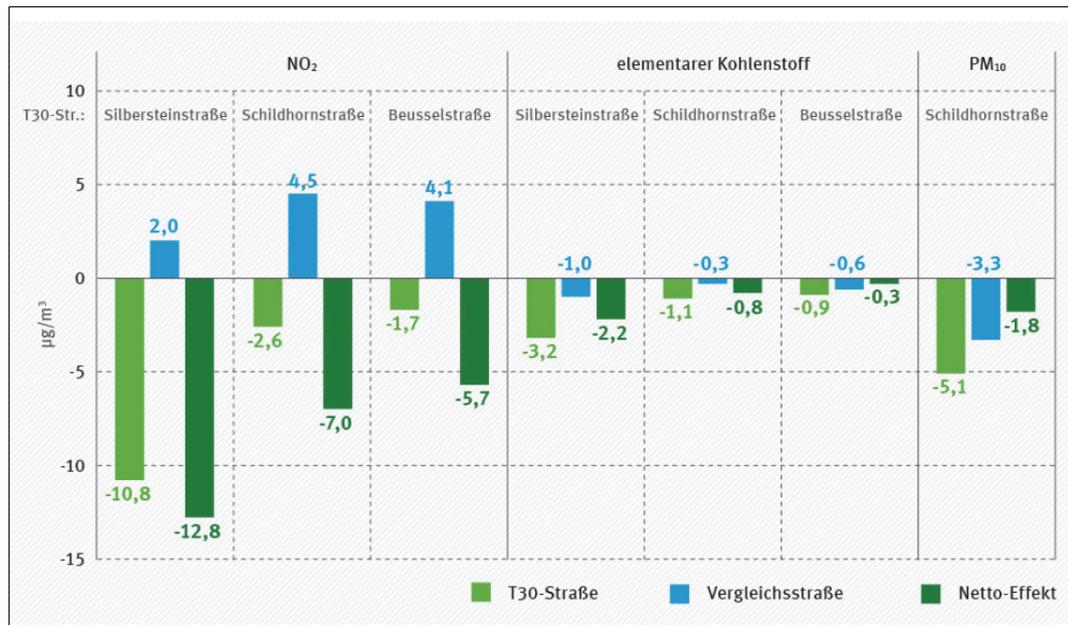


Abb. 7: Differenzen von Luftschadstoffen vor/nach T30-Anordnung über 3 Jahre hinweg (Quelle: UBA)

2.7.5 Auswirkungen des Lkw-Durchfahrtsverbotes Kirch- und Weiherer Straße

Die durch ein Lkw-Verbot verursachte Verlagerung des Lkw-Verkehrs setzt voraus, dass geeignete Ausweichstrecken zur Verfügung stehen. Eine Anordnung kann unter anderem nur mit den Bedingungen erfolgen, dass die Strecke für den verdrängten Verkehr eine zumutbare Umleitung darstellt und der zusätzliche Schwerverkehr für diese Strecke und die dortigen Anwohner ebenfalls zumutbar ist.

Für die Ost-West-Querung des Gemeindegebietes über die Kirch -und Weiherer Straße in der Relation L 560 (Hockenheim - Graben-Neudorf)- L 554 (Kraichtal Richtung B 293 / B 10) stehen zwei geeignete Alternativrouten zur Verfügung:

- ▶ zum einen die Streckenführung der B 35 / B 36 im Süden der Gemeinde,
- ▶ zum anderen die Streckenführung der L 555 im Norden der Gemeinde.

Beide Strecken sind leistungsfähig ausgebaut und führen aufgrund des Abstands zu den nächstgelegenen Wohnnutzungen (Graben-Neudorf) bzw. vorhandener Lärmschutzmaßnahmen (z.B. entlang der Umfahrung Kirrlach) zu keinen unzumutbaren Lärmbeeinträchtigungen bzw. Lärmverlagerungen.

2.8 Lärmkartierung des Bestands

2.8.1 Eingangsdaten

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

- ▶ Datenpaket der LUBW für Hauptverkehrsstraßen für die Gemeinde Hambrücken (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 bzw. aktualisiert vom 09.05.2019.
- ▶ Digitaler Katasterplan (ALK) für Hambrücken, Stand 10/2018.
- ▶ Verkehrsuntersuchung Baugebiet Brühl, 2018, Modus Consult Karlsruhe.
- ▶ Rechtskräftige Bebauungspläne sowie Flächennutzungsplan der Gemeinde Hambrücken.

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

Plan 3 Die Verkehrsmengen im Bestand des Jahres 2018 werden im Plan 3 für Kfz/24h 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 Hambrücken werden u.a. die nachfolgend aufgelisteten Hauptverkehrsstraßen mit folgenden Verkehrsbelastungen berücksichtigt:

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

- ▶ A 5: rund 114.700 Kfz/d.

- **Regionalstraßen:**

- ▶ K 3525 (Kirchstraße, Weiherer Straße): rund 4.200 Kfz/d bis 5.200 Kfz/d.

- ▶ L 556 (Hauptstraße) : rund 8.100 Kfz/d bis 11.200 Kfz/d.

2.8.2 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 4,5 Das Ergebnis der Nachkartierung des Status quo, also der Bestandssituation als Ausgangspunkt für die Lärmaktionsplanung, wird in den Plänen 4 und 5 dokumentiert. Zur Ermittlung der Berechnungsergebnisse wird das Verfahren nach der **VBUS** verwendet. Plan 4 zeigt dabei den Straßenverkehrslärm für 24 Stunden, den L_{DEN} für Hambrücken. Plan 5 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 Bundesautobahn A5 sowie der außerörtlichen Landesstraße L556 sowie der K 3525. Die vergleichsweise hohe Verlärmung der innerörtlichen Kreis- und Hauptstraßen beschränkt sich hingegen aufgrund der vergleichsweise eng bebauten Siedlungsstruktur im Wesentlichen nur auf die erste Bebauungsreihe, während der 'Grundpegel' der Autobahn einen Lärmteppich über das östliche Gemeindegebiet legt.

2.8.3 Lärmschwerpunkte / Hot-Spot-Bereiche

Plan 6 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 6 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 6 in Form von rötlichen Farbflächen eingetragen. Damit ist die Lage von Lärmschwerpunkten sehr gut erkennbar.

Plan 7 Für die Ermittlung der Lärmschwerpunkte für den Zeitbereich Nacht wird der Schwellenwert von 55 dB(A) für den L_{Night} gewählt. Es wird nach dem Berechnungs-

ergebnis geprüft, welche Gebäude von Beurteilungspegeln mit 55 dB(A) oder höher betroffen sind. Diese Gebäude werden im Plan 7 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 7 in Form von rötlichen Farbflächen eingetragen. Damit ist die Lage von Lärmschwerpunkten auch hier sehr gut erkennbar.

2.8.4 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.

Plan 22 Die Aktionsbereiche ergeben sich demnach aus der Lage der Lärmschwerpunkte (Hot Spot) für den Straßenverkehrslärm und werden in der nachfolgenden Tabelle 8 aufgelistet und in Plan 22 grafisch dargestellt.

Aktionsbereich Straße	von	bis
Lärmschwerpunkt (Hot spot)		
Hauptstraße - Nord	Weiherer Straße	Ortsausgang Nord
Hauptstraße - Süd	Weiherer Straße	Ortsausgang Süd
Weiherer Straße	Hauptstraße	Keitländerstraße
Kirchstraße	Hauptstraße	Binsenriedweg

Tab. 8: Beschreibung der Aktionsbereiche zum Straßenverkehrslärm

Plan 8,9 Die Berechnungsergebnisse nach der nationalen Rechenvorschrift **RLS-90** werden in Plan 8 für den Tag (6:00 bis 22:00 Uhr) und die in Plan 9 für die Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr) dokumentiert.

Bei dieser Berechnung werden die Immissionen der tangierenden Bundesfernstraßen sowie der innerörtlichen Hauptstraßen 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
Lärmschwerpunkt (Hot spot)		
Hauptstraße - Nord	77	77
Hauptstraße - Süd	91	87
Weiharer Straße	29	31
Kirchstraße	65	71
	262	266

Tab. 9: Gebäude mit Überschreitung des Auslösewertes der Lärmsanierung an Landesstraßen

Am Tag wird der gesundheitskritische Schwellenwert von 65 dB(A) an 262 Gebäuden überschritten. In der Nacht wird der gesundheitskritische Schwellenwert von 55 dB(A) an 266 Gebäuden überschritten. Insbesondere nachts wird an jedem Gebäude in der ersten Baureihe der Hauptstraße sowie der Kirch- und Weiharer Straße der gesundheitskritische Schwellenwert überschritten.

2.8.5 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 Betroffener 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 Ver-

änderungswirkungen insbesondere in der Nacht aufgrund des Ruhe- und Schlafbedürfnisses zu priorisieren.

Anh.-Tab 1 Für den Status quo wird in Hambrücken für den Straßenverkehr die **Lärmkennziffer 4.165** 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 €/m² 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 Abschir-

mungen 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. Eine Halbierung der Verkehrsmenge bringt danach bereits eine Reduzierung um rund 3 dB(A).

e) Leisere Autos

Im November 2013 hat die EU beschlossen, dass neue Autos niedrigere Lärmgrenzwerte einhalten müssen, welche die Hersteller bei der Typgenehmigung neuer Automodelle nachweisen müssen. 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. Ein entsprechendes Antragsformular findet sich auf der Homepage des Regierungspräsidiums Baden-Württemberg unter:

https://rp.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/RP-Internet/Themenportal/Verkehr/Laermschutz/_DocumentLibraries/Documents/Antrag_Sanierung.pdf

Es haben derzeit alle lärm betroffenen Bewohner an Bundes- und Landesstraßen (d.h. nicht Kirch- und Weiherer Straße), 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 der BAB A5 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 Rollge-

räusch der Reifen dominiert. Bei Pkw überwiegt oberhalb von 40-50 km/h das so genannte Reifen-Fahrbahn-Geräusch gegenüber den Antriebsgeräuschen des Motors. Verkehrssituationen, bei denen häufiger angefahren oder beschleunigt wird, wie 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 (siehe Kapitel 2.7).

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, beispielweise durch Abmarkierung eines Fahrradschutzstreifens. Die Kosten für die Abmarkierung eines Schutzstreifens betragen ca. 15 €/lfm, hinzukommen die Kosten für Piktogramme, die alle 50 m aufzubringen sind (ca. 5€/lfm), d.h. die Gesamtkosten für einen Fahrradschutzstreifen belaufen sich auf rund 20 €/lfm Straße je Fahrtrichtung.
- ▶ Verstetigung des Verkehrs, da Überholvorgänge mit störenden Beschleunigungsgeräuschen vermindert werden.
- ▶ Intensive Nutzung und attraktive Gestaltung des Straßenseitenraums (Radfahrer (siehe oben), 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 stadtvträglichen und weniger geräuschintensiven Verkehrsablauf. Allerdings ist eine Umgestaltung des Straßenraums mit hohen Kosten verbunden und beansprucht einen langen Planungsvorlauf.

e) Ruhender Verkehr/ Parkraummanagement / Parkraumkonzept

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 Verstärkung des Verkehrs gezielt eingesetzt werden, insbesondere wenn Stellplätze in Hauptverkehrsstraßen dort zu Hindernissen führen und abgebaut werden müssen.

Die Gemeinde Hambrücken beabsichtigt ein Parkraumkonzept für die Ost-West-Achse der K 3525 auf der Kirchstraße und der Weiherer Straße zu erstellen, womit unkontrolliertes Parken unterbunden, dadurch erforderliche, aber eigentlich unnötige Brems- und Beschleunigungsvorgänge zu Lasten der Anwohner minimiert werden.

f) Ausbau und Förderung umweltfreundlicher Verkehrsmittel

Zur Unterstützung einer nachhaltigen, gesundheitsförderlichen und die Wohnqualität stärkenden Entwicklung ist eine Neuverteilung der Verkehrsanteile – möglichst mit verringertem Gesamtaufkommen – notwendig, indem der Radverkehrs-, Fußwege- und ÖPNV-Anteil, der so genannte Umweltverbund, gestärkt und die Kfz-Wege entsprechend reduziert werden. Kurze Wege im Gemeindegebiet von weniger als 0,5 km Länge sollten ausschließlich zu Fuß, Wege von 0,5 - 10 km Länge mit dem Rad (insbesondere mit E-Bike) und ab 10 km im intermodalen Umweltverbund zurückgelegt 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 Hambrücken 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
A) Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs durch Verlagerung auf andere Verkehrsmittel			
1	Verbesserung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV)	gering / langfristig	ÖPNV-Angebot angemessen
2	Verbesserung der Infrastruktur für den Radverkehr	gering / kurzfristig	Radschutzstreifen in Hauptstraße vorhanden
3	Ausbau des Fußwegenetzes	gering / langfristig	Defizit nicht erkennbar
B) Maßnahmen zur Regelung des Kfz-Verkehrs			
4	Vollständige Sperrung einzelner Straßen oder Bereiche	mittel / kurzfristig	derzeit nicht realisierbar
5	Zeitlich begrenzte Sperrung einzelner Straßen oder Bereiche	gering / langfristig	derzeit nicht realisierbar
6	Einbahnstraßen	gering / langfristig	derzeit nicht realisierbar
7	Verkehrslenkung von Durchgangsverkehr	gering / kurzfristig	Lkw-Durchfahrtsverbot geprüft und empfohlen in Planfall 4
8	Geschwindigkeitsbegrenzung , z.B. 30 km/h	mittel / kurzfristig	geprüft und empfohlen in Planfall 1
9	Zuflussdosierung (" Pförtnerampel " mit ggf. langen Rotphasen)	gering / langfristig	keine Wirkung im Aktionsbereich
10	Sicherung stetiger Verkehrsfluss	mittel / kurzfristig	Parkraumkonzept Kirchstraße / Weiherer Straße
11	Parkraumbewirtschaftung	gering / langfristig	keine Wirkung im Aktionsbereich
C) Bauliche Maßnahmen			
12	Lärmschutzbauwerke	hoch / langfristig	innerörtlich nicht umsetzbar
13	Bau von Umgehungsstraßen	mittel/ langfristig	derzeit nicht realistisch, weiträumig über B 35 und L 560 vorhanden
14	Überdeckelung , Untertunnelung von Straßen	hoch / langfristig	innerörtlich nicht möglich
15	Tieferlegung von Straßen	mittel/ langfristig	innerörtlich nicht möglich
16	Kreisverkehrsplätze	gering / mittelfristig	KVP bereits umgesetzt bzw. geplant
17	Lärmindernde Fahrbahnbeläge	hoch / mittelfristig	geprüft und empfohlen in Planfall 1
18	Fahrbahnreduzierung mit größerem Abstand zum Gebäude	mittel / langfristig	in Hauptstraße bereits vorhanden
19	Schallschutzfenster	mittel / kurzfristig	Förderprogramm des Bundes an Landesstraßen nutzen
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
D) Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit und -information			
23	Mobilitätszentrale, Mobilitätsberatung	gering / langfristig	siehe A)
24	Förderung von CarSharing	gering / langfristig	Wirkung auf Lärm gering

Tab. 10: Bewertung der möglichen Maßnahmen zum Straßenverkehrslärm für die Gemeinde Hambrücken

Im Ergebnis wird anhand der tabellarischen Zusammenstellung deutlich, dass nicht alle grundsätzlich denkbaren Maßnahmen in Hambrücken anwendbar sind. Dies liegt daran, dass schon einige Maßnahmenbereiche gut erfüllt sind, so ist z.B. in der Hauptstraße schon Tempo 30 nachts vorhanden und weiträumige Umgehungsstraßen in Form der BAB A5 / B 35 / L 560 stehen insbesondere für den Lkw-Verkehr zur Verfügung, so dass nur noch ein geringes Potenzial für Verkehrsentlastungen besteht. Andere Maßnahmen sind in der Struktur von Hambrücken 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 sowie des Lkw-Durchfahrtsverbotes auf der Kirch- und Weiherer Straße werden jedoch als sehr wirkungsvoll und erfolgversprechend eingestuft. So verfolgt die Gemeinde ein Parkraumkonzept in der Weiherer Straße und der Kirchstraße. Ebenso kann der Einsatz von lärmindernden 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 - Fahrbahnsanierung mit lärmoptimierten Asphalt

Plan 10 Das Netzkonzept für den Planfall 1 zeigt die Lage der angedachten Fahrbahnsanierungen, wenn das Ziel verfolgt wird, die am höchsten belasteten Gebäude im Tages- und Nachtzeitraum zu entlasten.

► Hauptstraße: Fahrbahnsanierung zwischen Hauptstraße 201 und Adenauerstraße 27.

► Kirchstraße: Fahrbahnsanierung zwischen Binsenriedweg und Hauptstraße.

► Weiherer Straße: Fahrbahnsanierung zwischen der Hauptstraße und Weiherer Straße 39.

Plan 11,12 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 11 und Plan 12 für das gesamte Gemeindegebiet 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. Die Pläne 11a und 12a stellen die Ergebnisse als Ausschnitt nur für die bebaute Ortslage dar.

Aus den Plänen 11, 11a und 12, 12a Plan lässt sich deutlich erkennen, dass die Fahrbahnsanierung zu einer Entlastung der Anwohner vom Straßenverkehrslärm führen wird.

Die gesundheitskritischen Schwellenwerte werden jedoch weiterhin bei 237 / 122 Betroffenen am Tag bzw. in der Nacht überschritten.

Anh-Tab.1 Das Ergebnis der Maßnahme kann der Tabelle 1 im Anhang in der Spalte 'Planfall 1' entnommen werden.

3.2.2 Planfall 2 - Tempo 30 tags und nachts

Plan 13 Das Netzkonzept für den Planfall 2 zeigt die Lage der angedachten Tempo 30-Maßnahmen mit dem Ziel, die gesundheitskritisch belasteten Gebäude im Tages- und Nachtzeitraum noch weiter zu entlasten und eine bessere Lärminderung für die Ortslage zu erreichen. Folgende Maßnahmen werden vorgeschlagen:

- ▶ Hauptstraße: T 30 tags und nachts zwischen Hauptstraße 201 und Adenauerstraße 27,
- ▶ Kirchstraße: T 30 tags und nachts zwischen der Hauptstraße und Kolpingstraße,
- ▶ Weiherer Straße: T 30 tags und nachts zwischen Weiherer Straße 34 und Wittumstraße (Verlängerung bestehendes T 30).

Sowohl am Tag, als auch in der Nacht wird die Geschwindigkeit unter Beibehaltung der Vorfahrtregelung auf 30 km/h reduziert und dabei mit der über den ganzen Tag einheitlichen Lösung eine hohe Akzeptanz erreicht. Durch Tempo-30-Regelungen kann es zwar grundsätzlich zu geringfügigen Verkehrsverlagerungen kommen, jedoch bestehen innerörtlich keine leistungsfähigen Parallelverbindungen, die für die Aufnahme von 'Schleich-/Verdängungsverkehren' geeignet wären.

Plan 14,15 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 15 und Plan 16 für das gesamte Gemeindegebiet 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. Die Pläne 14a und 15a stellen die Ergebnisse als Ausschnitt nur für die bebaute Ortslage dar. Mit der Darstellung der Gebäudelärmkarten für den Planfall 2 wird im Plan 14/14a für den Tag (L_{DEN}) und im Plan 15/15a für die Nacht dokumentiert, wie sich die Minderungswirkung in Bezug auf die vorhandene Bebauung auswirkt. Zunahmen an Geräuschbelastungen, d.h. zusätzlich betroffene Gebäude sind nicht ermittelt. Im Vergleich zum Analysefall (Plan 4 bzw. 5) wird deutlich, dass mit der angedachten Maßnahme im Ortskern im Zeitraum DEN nur mehr 5 Gebäude, im Zeitraum Nacht nur mehr 16 Gebäude vorhanden sind, die eine Gelbefärbung aufweisen, d.h. Beurteilungspegel jenseits der Auslösewerte der Lärmsanierung von 67 / 57 dB(A) tags / nachts aufweisen.

Anh-Tab.1 Das Ergebnis der Maßnahme kann der Tabelle 1 im Anhang in der Spalte 'Planfall 2' entnommen werden.

3.2.3 Planfall 3 - Tempo 30 tags und nachts und Fahrbahnsanierung

Plan 16 Das Netzkonzept für den Planfall 3 zeigt die Kombination des Planfalls 1 (Fahrbahnsanierung) mit dem Planfall 2 (Tempo 30-Maßnahme):

- ▶ Hauptstraße: Fahrbahnsanierung zwischen Hauptstraße 201 und Adenauerstraße 27.
- ▶ Kirchstraße: Fahrbahnsanierung zwischen Binsenriedweg und Hauptstraße.
- ▶ Weiherer Straße: Fahrbahnsanierung zwischen der Hauptstraße und Weiherer Straße 39.
- ▶ Hauptstraße: T 30 tags und nachts zwischen Hauptstraße 201 und Adenauerstraße 27,
- ▶ Kirchstraße: T 30 tags und nachts zwischen der Hauptstraße und Kolpingstraße,
- ▶ Weiherer Straße: T 30 tags und nachts zwischen Weiherer Straße 34 und Wittumstraße.

Plan 16,17 Es wird anhand des Berechnungsergebnisses geprüft, ob weiterhin Gebäude von Beurteilungspegeln mit $65 \text{ dB(A)} L_{\text{DEN}}$ bzw. $55 \text{ dB(A)} L_{\text{Night}}$ oder höher betroffen sind. Diese Gebäude, sofern es Wohn- oder Bürogebäude sind, werden im Plan 16/16a und Plan 17/17a grün für den Pegelbereich $> 65 / 55 \text{ dB(A)} L_{\text{DEN}} / L_{\text{Night}}$, gelb für den Pegelbereich $> 67 / 57 \text{ dB(A)} L_{\text{DEN}} / L_{\text{Night}}$ und rot für den Pegelbereich $> 70 / 60 \text{ dB(A)} L_{\text{DEN}} / L_{\text{Night}}$ eingefärbt.

Aus den Plänen 16 und 17 lässt sich deutlich erkennen, dass eine Kombination aus Fahrbahnsanierung und geplanter Geschwindigkeitsreduzierung auf T 30 tags und nachts zu einer weiteren Entlastung der Anwohner von Straßenverkehrslärm führen wird. Die gesundheitskritischen Schwellenwerte werden bei 160 / 110 Betroffenen am Tag bzw. in der Nacht überschritten.

Anh-Tab.1 Das Ergebnis der Maßnahme kann der Tabelle 1 im Anhang in der Spalte 'Planfall 3' entnommen werden.

3.2.4 Planfall 4 - Lkw-Durchfahrtsverbot auf der Weiherer / Kirchstraße

Plan 19 Das Netzkonzept für den Planfall 4 zeigt die Kombination des Planfalls 3 (Tempo 30 und Fahrbahnsanierung) mit einem Lkw-Durchfahrtsverbot auf der Ost-West-Achse durch Hambrücken im Bereich der Weiherer Straße und Kirchstraße (K 3525).

Plan 20,21 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 20/20a und Plan 21/21a 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 den Plänen 20 und 21 lässt sich deutlich erkennen, dass eine Kombination aus Fahrbahnsanierung, geplanter Geschwindigkeitsreduzierung und dem Lkw-Durchfahrtsverbot auf der K 3525 (Weiherer / Kirchstraße) zu einer weiteren Entlastung der Anwohner an der K 3525 von Straßenverkehrslärm führen wird. Die gesundheitskritischen Schwellenwerte werden bei 137 / 96 Betroffenen am Tag bzw. in der Nacht überschritten.

Anh-Tab.1 Das Ergebnis der Maßnahme kann der Tabelle 1 im Anhang in der Spalte 'Planfall 4' entnommen werden.

3.3 Bewertung der Anzahl von Personen, die Lärm ausgesetzt sind

In der nachfolgenden Tabelle ist die ermittelt Zahl an Personen – basierend auf den aktuellen Nachberechnungen nach VBUS mit den zusätzlich kartierten Straßenabschnitten – zusammengestellt. Die nachfolgende Tabelle zeigt außerdem anschaulich die positiven Veränderungen (Lärminderungen) durch die geplanten kurzfristigen (Geschwindigkeitsreduzierungen / Lkw-Durchfahrtsverbot) und mittelfristigen Maßnahmen (Fahrbahnsanierungen) für den Straßenverkehrslärm, die nach deren vollständigen Realisierung im Zeitraum DEN die Betroffenheit um insgesamt 158, im Zeitraum Nacht um 168 Betroffene mindert.

Pegel [dB(A)]	Ausgangssituation		Planung		Minderung	
	Zeitraum DEN	Zeitraum Night	Zeitraum DEN	Zeitraum Night	Zeitraum DEN	Zeitraum Night
Hauptverkehrsstraßen nach Planfall 4 Straße						
über 50	370	184	304	264	-66	80
über 55	146	264	212	96	66	-168
über 60	195	0	226	0	31	0
über 65	285	0	137	0	-148	0
über 70	10	0	0	0	-10	0
über 75	0	0	0	0	0	0

Tab. 11: Veränderungen der Betroffenen in Hambrücken durch die Maßnahmen des Planfalls 4

Die Anzahl Personen, die von Überschreitungen des Maßnahmenwertes der Lärmaktionsplanung von 65 dB(A) am Tag betroffen sind, reduziert sich von insgesamt 295 auf 137. In der Nacht geht die Anzahl der Betroffenheit > 55 dB(A)

von 264 auf 96 zurück. Es wird im Planfall 4 insgesamt eine Minderung erreicht und die Anzahl der Überschreitungen des gesundheitskritischen Schwellenwertes von 70 / 60 dB(A) tags / nachts geht vollständig zurück.

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 Hambrücken auf Basis der Überschreitung der gesundheitskritischen Schwellenwerte von 65 dB(A) am Tag und 55 dB(A) in der Nacht ermittelte Lärmkennziffer zum Straßenverkehr von 4.165 in der Ausgangssituation (vor der Maßnahmenumsetzung) und 1.645 der Planung (nach der Maßnahmenumsetzung von Planfall 4), welche die Veränderung gesamthaft beschreibt, zeigt auf, dass mit den umgesetzten Maßnahmen eine sehr deutliche Minderung der Betroffenen erreicht werden kann. Die Lärmkennziffer wird somit mit den Maßnahmen des Planfall 4 -2.520 (- 60 %) 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 und 200 € für die Abnahme des Zusatzschildes "22-6h" am Tempo-30-Schild gerechnet und in Planfall 2 wird mit 5,00 €/m² sanierter Fahrbahnfläche für die Mehrkosten für den lärmindernden Asphalt

Die Lärmbetroffenheit und damit die Lärmschadenskosten können durch Lärmschutzmaßnahmen (hier: Maßnahme T 30 tags/nachts, Fahrbahnsanierung und Lkw-Durchfahrtsverbot) 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 mittelfristigen Maßnahmen der Fahrbahnsanierung für den Bereich Hauptstraße (ca. 10.500 m²), der Weiherer Straße (ca. 2.400 m²) und Kirchstraße (ca. 4.200 m²) in Hambrücken (Gesamt ca. 17.100m²) dokumentiert.

Aktionsbereich	Maßnahme	Zeitra- men	Differenz Schadens- kosten	Maß- nahmen- kosten	Nutzen- Kosten- Faktor	Kosten- übersicht gesamt
			€ p.a.	€ p.a.		€
Hauptstraße - Nord	Fahrbahnsanie- rung	mittel- fristig	1.626	1.925	0,84	19.250
Hauptstraße - Süd	Fahrbahnsanie- rung	mittel- fristig	3.539	3.187,5	1,11	31.875
Weiherer Straße	Fahrbahnsanie- rung	mittel- fristig	2.026	1.200	1,69	12.000
Kirchstraße	Fahrbahnsanie- rung	mittel- fristig	2.055	2.100	0,98	21.000
Gesamt			9.246	8.412,5	1,10	84.125

Tab. 12: Maßnahmen- und Kostenübersicht Straße der mittelfristigen Maßnahmen nach Planfall 1

Das Ergebnis der Nutzen-Kosten-Analyse für den Planfall 2 wird in der folgenden Tabelle für die vorgesehenen kurzfristigen Maßnahmen der Geschwindigkeitsbeschränkung, bestehend aus

- ▶2 x Beschilderungen für den Bereich Kirchstraße,
 - ▶4x Beschilderung für den Bereich Weiherer Straße und,
 - ▶12 x Montage Beschilderungen für den Bereich Hauptstraße,
- dokumentiert.

Aktionsbereich	Maßnahme	Zeitra- men	Differenz Schadens- kosten	Maß- nahmen- kosten	Nutzen- Kosten- Faktor	Kosten- übersicht gesamt
			€ p.a.	€ p.a.		€
Hauptstraße - Nord	Geschwindigkeits- reduzierung	kurz- fristig	1.505	120	12,54	1.200
Hauptstraße - Süd	Geschwindigkeits- reduzierung	kurz- fristig	3.318	120	27,65	1.200
Weiherer Straße	Geschwindigkeits- reduzierung	kurz- fristig	363	160	2,27	1.600
Kirchstraße	Geschwindigkeits- reduzierung	kurz- fristig	650	80	8,13	800
Gesamt			5.836	480	12,16	4.800

Tab. 13: Maßnahmen- und Kostenübersicht Straße der kurzfristigen Maßnahmen nach Planfall 2

Das Ergebnis der Nutzen-Kosten-Analyse wird in der folgenden Tabelle für die vorgesehene Kombination der Maßnahmen der Fahrbahnsanierung (PF 1) sowie der Geschwindigkeitsreduzierungen (PF 2) dokumentiert.

Aktionsbereich	Maßnahme	Zeitraumen	Differenz Schadenskosten	Maßnahmenkosten	Nutzen-Kosten-Faktor	Kostenübersicht gesamt
			€ p.a.	€ p.a.		
Hauptstraße - Nord	Fahrbahnsanierung + T 30	kurz- und mittelfristig	4.994	2.182,50	2,29	21.825,00
Hauptstraße - Süd	Fahrbahnsanierung + T 30	kurz- und mittelfristig	7.233	3.307,50	2,19	33.075,00
Weiharer Straße	Fahrbahnsanierung + T 30	kurz- und mittelfristig	2.389	1.360,00	1,76	13.600,00
Kirchstraße	Fahrbahnsanierung + T 30	kurz- und mittelfristig	3.110	2.180,00	1,43	21.800,00
Gesamt			17.726	9.030,00	1,91	90.300,00

Tab. 14: Maßnahmen- und Kostenübersicht Straße für Planfall 3

Das Ergebnis der Nutzen-Kosten-Analyse wird in der folgenden Tabelle für die vorgesehene Kombination der Maßnahmen der Fahrbahnsanierung und der Geschwindigkeitsreduzierungen (PF 3) in Kombination mit dem Lkw-Durchfahrtsverbot auf der K 3525 dokumentiert.

Aktionsbereich	Maßnahme	Zeitraumen	Differenz Schadenskosten	Maßnahmenkosten	Nutzen-Kosten-Faktor	Kostenübersicht gesamt
			€ p.a.	€ p.a.		
Hauptstraße - Nord	Fahrbahnsanierung + T 30	kurz- und mittelfristig	4.994	2.182,50	2,29	21.825,00
Hauptstraße - Süd	Fahrbahnsanierung + T 30	kurz- und mittelfristig	7.233	3.307,50	2,19	33.075,00
Weiharer Straße	Fahrbahnsanierung + T 30 + Lkw-Verbot	kurz- und mittelfristig	3.202	1.440,00	2,22	14.400,00
Kirchstraße	Fahrbahnsanierung + T 30 + Lkw-Verbot	kurz- und mittelfristig	4.131	2.260,00	1,83	22.600,00
Gesamt			19.560	9.190,00	2,13	91.900,00

Tab. 15: Maßnahmen- und Kostenübersicht Straße für Planfall 4

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 2 (T 30 tags und nachts) in Summe bei über 12 und zeigt den sehr hohen Wirkungsgrad der Geschwindigkeitsreduzierung. Die vorgeschlagenen Maßnahmen sind daher zu empfehlen.

Der Nutzenkostenfaktor der Fahrbahnsanierungen (PF 1) in den Aktionsbereichen liegt zwischen 0,8 und 1,7. Die Summe der Maßnahmen des Planfall 1 und 2 liegt bei 1,9 und zeigt damit ebenfalls einen guten Wirkungsgrad auf. In Kombination mit dem Lkw-Durchfahrtsverbot erhöht sich der Nutzenkostenfaktor sogar auf über 2,1. Alle Maßnahmen werden daher im Hinblick auf den einzelnen bzw. in Summe ausreichenden Nutzenkostenfaktor zur Umsetzung empfohlen.

3.6 Auswirkungen auf andere Verkehrsmittel

Vor dem Hintergrund der erreichten Minderung der Betroffenenanzahl wird die Abwägung der Maßnahme mit Geschwindigkeitsreduzierung auf der Hauptstraße, der Kirchstraße und der Weiherer Straße auf 30 km/h sowie das Lkw-Durchfahrtsverbot auf der Kirch- und Weiherer Straße geführt.

Die Fahrzeiterhöhungen auf der in Ost-West-Richtung verlaufenden Kreisstraße K 3525 sowie der in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Landestraße L 556 in der Ortsdurchfahrt, die im Verkehrsnetz keine regional bedeutenden Verbindungen aufnehmen, da schnellere Umfahrungsmöglichkeiten über die B 35 und L 560 zur Verfügung stehen, in Ost-West-Richtung aufgrund der beengten Ortsdurchfahrt durch die Weiherer und Kirchstraße für den regionalen Verkehr schon derzeit keine attraktive Verbindung darstellen und im Wesentlichen nur den örtlichen Quell und Zielverkehr aufnehmen, wird mit Blick auf die Lärmbetroffenheit als noch verträglich und angemessen eingestuft.

Für die ortskundigen Bewohner der Gemeinde führt die Vereinheitlichung der zugelassenen Geschwindigkeit auf der Hauptstraße, der Weiherer und Kirchstraße sowie 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 Alternativstrecken im Ort nicht zur Verfügung stehen bzw. nicht besser nutzbar sind und die Ortsdurchfahrt auch weiterhin als Vorfahrtsstraße zügig befahrbar bleibt.

Für die Ost-West-Querung des Gemeindegebietes über die Kirch -und Weiherer Straße in der Relation L 560 (Hockenheim - Graben-Neudorf)- L 554 (Kraichtal Richtung B 293 / B 10) stehen zwei geeignete Alternativrouten zur Verfügung:

- zum einen die Streckenführung der B 35 / B 36 im Süden der Gemeinde,
- zum anderen die Streckenführung der L 555 im Norden der Gemeinde.

Beide Strecken sind leistungsfähig ausgebaut und führen aufgrund des Abstands zu den nächstgelegenen Wohnnutzungen (Graben-Neudorf) bzw. vorhandener Lärmschutzmaßnahmen (z.B. entlang der Umfahrung Kirrlach) zu keinen unzumutbaren Lärmbeeinträchtigungen bzw. Lärmverlagerungen.

Für den ÖPNV stellen sich die Bahnhöfe in Bruchsal und Waghäusel als wichtige 'Drehscheiben' mit Verbindung zur Bahn dar. Die Buslinie 125 pendelt zwischen Bruchsal und Waghäusel und ist somit von den Fahrtzeitverlusten entlang der Hauptstraße durch Waghäusel betroffen. Die Geschwindigkeitsveränderung wirkt sich auf einer Länge von rund 1,3 km aus und beträgt von durchschnittlich gefahrenen 40 km/h auf 30 km/h insgesamt 60 sec. Aufgrund der Gesamtumlaufänge der Buslinie zwischen Waghäusel und Bruchsal sowie den darin befindlichen Ortsdurchfahrten (Wiesental, Forst, etc.), jedoch insbesondere unter der Annahme, dass sowohl am Bahnhof Bruchsal, als auch am Bahnhof Waghäusel Warte- und Pufferzeiten vorhanden sind, wird davon ausgegangen, dass sich die Veränderungen nicht gravierend 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 notwendig eingestuft. Hier überwiegt das Interesse der Lärminderung.

3.7 Fazit

Anhand der Nachberechnungen zur Lärmkartierung Straße werden die Lärmschwerpunkte für Hambrücken in Bezug auf den Straßenverkehrslärm festgestellt. Dabei zeigt sich, dass sowohl mit den geplanten Maßnahmen der Geschwindigkeitsreduzierung auf T 30 tags und nachts, den geplanten Fahrbahnsanierungen sowie dem Lkw-Durchfahrtsverbot auf der Kirch- und Weiherer Straße das vordringliche Ziel zur Vermeidung von Lärmbelastungen oberhalb des Schwellenwertes der Gesundheitsgefährdung vollständig erreicht wird und generell eine Verbesserung der Lärmsituation in Hambrücken eintritt.

Mit der Kombination aller Maßnahmen lassen sich somit Minderungen von rund 60% der Betroffenheiten oberhalb der gesundheitskritischen Schwellenwerte erzielen.

4. Verfahren und Beteiligung der Öffentlichkeit

Den Bürgerinnen und Bürgern wurde ermöglicht, innerhalb einer Frist von rund vier Wochen Stellungnahmen zum Zwischenbericht des Lärmaktionsplans in schriftlicher Form abzugeben. Im Rahmen der Lärmaktionsplanung Hambrücken wurde eine Auslegung der Unterlagen im Zeitraum vom 16.10.2020 bis zum 13.11.2020 zur öffentlichen Einsicht durchgeführt. Auf die Durchführung einer öffentlichen Informationsveranstaltung, den Lärmaktionsplan den Bürgerinnen und Bürgern der Gemeinde Hambrücken vorzustellen, musste aufgrund der derzeitigen Gesundheitslage verzichtet werden.

Die Beteiligung der Behörden und sonstiger Träger öffentlicher Belange erfolgte ebenfalls im Zeitraum zwischen dem 16.10.2020 und dem 13.11.2020.

Fristgemäß eingegangene Stellungnahmen wurden bei der Entscheidung über den Lärmaktionsplan berücksichtigt. Fristgemäß sind bei der Auslegung 27 Stellungnahmen von Seiten der Bürgerinnen und Bürger sowie 11 Stellungnahmen von Trägern Öffentlicher Belange eingegangen. Die wesentlichen Hinweise und Anregungen aus der öffentlichen Beteiligung zum Lärmaktionsplan der Gemeinde Hambrücken können wie folgt zusammengefasst werden:

1. Hinweise Bürgermeisteramt Hambrücken auf:

- ▶ den notwendigen Erhalt des bestehenden ÖPNV-Angebotes trotz Umsetzung der Maßnahmen des vorliegenden Lärmaktionsplans.

2. Hinweise der Stadt Waghäusel auf:

- ▶ den erforderlichen Erhalt der Buslinie 125 im ÖPNV und die Bereitschaft eines gemeinsamen "Runden Tisches" mit KVV, Landratsamt und allen Nachbarkommunen zur Ausarbeitung einer einvernehmlichen Lösung unter Beibehaltung der vorgeschlagenen Geschwindigkeitsreduzierungen auf ganztätig Tempo 30.

3. Hinweise des Karlsruher Verkehrsverbunds, KVV, auf:

- ▶ eine grundsätzliche Ablehnung der geplanten ganztägigen Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h auf der Hauptstraße,
- ▶ eine unzulässige "Inselbetrachtung" der Fahrzeitverluste ausschließlich innerhalb eines Gemeindegebietes anstelle einer Miteinbeziehung der Nachbarkommunen mit zusätzlichen Tempo 30 - Maßnahmen, die insgesamt zu einer Kumulation der Fahrzeitverluste führt,
- ▶ die sich aus der Geschwindigkeitsreduzierung ergebenden Maßnahmen im Fahrplan der Linie 125, d.h. Ausdünnung des Fahrplanangebotes oder eine Aufstockung der Haushaltsmittel für das Linienbündel Lußhardt,

was jedoch seitens des KVV gerade aufgrund des in den vergangenen Jahren erfolgten Ausbaus des Angebotes der Linie 125 bedauert würde und im Widerspruch zum barrierefreien Umbau der Haltestellen in Waghäusel stünde,

- ▶ die Beibehaltung der bisherigen nächtlichen Reduzierung auf 30 km/h auf der Hauptstraße,
- ▶ Zustimmung zur der Tempo-Absenkung auf der Kirchstraße und Weiherer Straße, da vom KVV nicht genutzt.

4. Hinweise der Höheren Naturschutzbehörde auf:

- ▶ die Zuständigkeit der Unteren Naturschutzbehörde (UNB) im Bedarfsfall.

5. Hinweise vom Polizeipräsidium Karlsruhe auf:

- ▶ eine Kenntnisnahme der geplanten Geschwindigkeitsreduzierungen, die jedoch aus Verkehrssicherheitsgründen nicht erforderlich sind,
- ▶ Ein Mittragen von Verkehrsverboten nur für den Fall, dass leistungsfähige Umleitungen zur Verfügung stehen und keine Verlagerung des Straßenverkehrs-lärms auf andere Siedlungsgebiete erfolgen.

6. Hinweise vom Regierungspräsidium Karlsruhe Abteilung 1 - Steuerung, Verwaltung und Bevölkerungsschutz auf:

- ▶ eine grundsätzliche Bereitschaft, jedoch einen Zustimmungsvorbehalt hinsichtlich der erforderlichen Nachweise der fachrechtlichen Zulässigkeit der geplanten Geschwindigkeitsbeschränkungen im Lärmaktionsplan, d.h. insbesondere Verweis auf die Regelungen im 'Kooperationserlass' vom Oktober 2018 einschließlich der erforderlichen Abwägung der Maßnahmen,
- ▶ die Beteiligung und die Zuständigkeit des Landratsamts Karlsruhe - Straßenverkehrsbehörde für die Prüfung und Anordnung straßenverkehrsrechtlicher Maßnahmen,
- ▶ die Darstellung der gebäudescharfen Lärmwerte (RLS-90) und der Betroffenenanzahlen im Einzelnen als zusätzliche Grundlage für die Prüfung / Bewilligung der verkehrsrechtlichen Maßnahmen, sodass eine Prüfung der geplanten Geschwindigkeitsreduzierungen erfolgen kann,
- ▶ einen erforderlichen detaillierten Nachweis für das geplante Durchfahrtsverbot auf der Kirch- und Weiherer Straße, dass geeignete Ausweichstrecken vorliegen und neue Unzulänglichkeiten in Nachbarkommunen ausgeschlossen sind.

7. Hinweise des Regierungspräsidium Karlsruhe, Abteilung 4 - Straßenwesen und Verkehr auf:

- ▶ die Förderung passiver Lärmschutzmaßnahmen für Wohngebäude, die vor dem 01.04.1974 errichtet wurden oder entsprechende rechtliche Voraussetzungen besitzen, zu 75% der Gesamtkosten der notwendigen Lärmschutzmaßnahmen,
- ▶ einen erforderlichen Nachweis über die konkrete Zahl der Lärmbetroffenen anhand einer gebäudescharfen Darstellung nach RLS-90,
- ▶ Erhaltungsmaßnahmen an Bundes- und Landesstraßen, die in Abhängigkeit ihres baulichen Zustands entsprechend einer landesweiten Dringlichkeitsliste durchgeführt werden,
- ▶ eine Prüfung des Einbaus lärmindernder Fahrbahnbeläge bei unmittelbar anstehenden Fahrbahndeckensanierungen.

8. Hinweise des Landratsamtes Karlsruhe auf:

Amt für Straßenverkehr, Ordnung und Recht – untere Straßenverkehrsbehörde

- ▶ eine erforderliche detaillierte Abwägung der Situation hinsichtlich Verdrängungseffekten, Verkehrssicherheit, Fuß- und Radverkehr, ÖPNV, fließender Verkehr, Lkw-Durchfahrtsverbot, etc.
- ▶ eine detaillierte Abwägung des Lkw-Durchfahrtsverbot im Hinblick auf das Ausreichen von Tempo 30 auf der Kirch- und Weiherer Straße sowie potentielle neue oder höhere Belastung bzw. Schaffung von Gefahrenlagen in anderen Nachbarkommunen,
- ▶ den Zustimmungsvorbehalt der höheren Straßenverkehrsbehörde.

Amt für Straßen

- ▶ kritische Bewertung vom Einsatz von lärmoptimierten Asphalt (höhere Erstellungskosten, kürzere Lebensdauer, kürzere Instandhaltungsintervalle, höhere Kosten/Beeinträchtigungen durch Baumaßnahmen),
- ▶ die Hauptursache für innerörtlichen Lärm, den Unebenheiten im Bereich alter Aufgrabungen und Einbauteilen, und daher den Einsatz eines vorausschauenden Erhaltungsmanagements mit einem Standardbelags in Form fachgerechter Wiederherstellung der Fahrbahn bei Aufgrabungen und regelmäßiger Unterhaltung von vorhandenen Einbauteilen (Gullideckel, etc.).

Büro des Landrats - Radverkehrsmanagement

- ▶ die Verbesserung der allgemeinen Sicherheit durch Einrichtung von Tempo 30 und Lkw-Durchfahrtsverbot und der damit einhergehenden erhöhten Nutzung des Fahrrades und dessen Beitrag zur Lärmreduzierung.

Gesundheitsamt

- ▶ die Zustimmung jeder rechtlich zulässigen und sachlich geeigneten Maßnahme zur Reduzierung der Lärmbelästigung.

Amt für Mobilität und Beteiligungen – Sachgebiet ÖPNV

- ▶ eine unzulässige "Inselbetrachtung" von Fahrzeitverlusten ohne Miteinbeziehung der Nachbarkommunen mit zusätzlichen Tempo 30 - Maßnahmen und der sich daraus ergebenden Kumulation der Fahrzeitverluste,
- ▶ die sich aus der Geschwindigkeitsreduzierung ergebenden Maßnahmen im Fahrplan der Linie 125, d.h. Ausdünnung des Fahrplanangebotes, Linienanpassungen oder eine Aufstockung der Haushaltsmittel für das Linienbündel Lußhardt,
- ▶ die Beibehaltung der bisherigen nächtlichen Reduzierung auf 30 km/h auf der Hauptstraße,
- ▶ Zustimmung zur der Tempo-Absenkung auf der Kirchstraße und Weiherer Straße, da vom KVV nicht genutzt.

9. Hinweise der Industrie- und Handelskammer Karlsruhe auf:

- ▶ eine erforderliche detaillierte Betrachtung des Lkw-Durchfahrtsverbots (Quell-/Zielverkehr, tatsächlicher Durchgangsverkehr) beim geplanten Lkw-Durchfahrtsverbot,
- ▶ genaue Betrachtung der Auswirkungen des Lkw-Durchfahrtsverbots (Ausweichverkehre, Umweltbelastung aufgrund von Mehrkilometern, wirtschaftliche Auswirkungen für die betroffenen Unternehmen etc.),
- ▶ ein stufenweises Vorgehen (z.B. zunächst Regelung für Nachtstunden),
- ▶ die Tatsache, dass Lkw-Durchfahrtsverbote grundsätzlich nur als letztes Mittel der Wahl herangezogen werden sollten.

Seitens Privater gingen Aussagen und Hinweise zu vermehrten Geschwindigkeitskontrollen/-Anzeigen, der Wunsch nach einer angemessenen Beschilderung zur derzeitigen und zukünftigen Geschwindigkeitssituation sowie die Forderung nach einem Lkw-Durchfahrtsverbot. Außerdem gingen Anregungen ein, Parkbuchten entlang der Straßen zu schaffen um so auf eine Geschwindigkeitseinhaltung hinzuwirken, eine Geschwindigkeitsreduzierung auf Tempo 30 für die gesamte Ortsdurchfahrt sowie regelmäßige und festinstallierte Geschwindigkeitskontrollen einzurichten.

10. Hinweise und Anregungen der Öffentlichkeit auf:

- ▶ den vermehrten Einsatz mobiler und fest installierter Geschwindigkeitsanzeigen und Geschwindigkeitskontrollen im Gemeindegebiet, besonders an dem Fußgängerüberweg Kirchstraße/Pfarrer-Graf-Straße sowie in der Hauptstraße, Kirchstraße, Weiherer Straße,
- ▶ das Installieren von Fußgängerampeln und Fußgängerüberwegen vor allem im Bereich Kirchstraße/Pfarrer-Graf-Straße/Friedhof,
- ▶ die Einhaltung der Mindestbreite bei Gehwegen, die nicht immer gewährleistet ist,
- ▶ die zu schmalen Gehwege (baulich bedingt), die nicht mit einem Kinderwagen/Rollator/ Fahrrad (Kinder) oder Rollstuhl angemessen zu passieren sind,
- ▶ den baulichen Zustand der Gehwege,
- ▶ die Geräuschbelästigung beim Überfahren von Kanaldeckeln und sonstigen Einbauten in die Straße,
- ▶ ein Lkw-Durchfahrtsverbot in der Hauptstraße, Kirch- und Weiherer Straße Tag und Nacht,
- ▶ das Fehlen von ausreichend Fußgängerüberwegen im Bereich Hauptstraße, Kirchstraße und Weiherer Straße (Friedhof),
- ▶ eine Verbesserung der Parksituation durch Parkbuchten, die durch Kennzeichnung der Flächen auch zum Anwohnerparken genutzt werden können,
- ▶ die Schaffung von Parkbuchten ab Höhe Alter Speyerer Weg/ Keitländerstraße ortsauswärts,
- ▶ die Einsetzung von anschaulichen Hinweisschildern mit einem Appell an die Fahrer die Geschwindigkeitsreduzierungen einzuhalten,
- ▶ allgemeine Hinweisschilder z. B. Lärmschutz, Radarüberwachung etc.,
- ▶ die verkehrliche Situation auf Höhe des Kindergartens trotz Zebrastreifen,

- ▶ einen stationären 'Blitzer' im Bereich Hauptstraße Süd zwischen Kirchstraße und Hofäckerstraße (beidseitig), Weiherer Straße,
- ▶ ein durchgängiges Parkverbot in der Weiherer Straße,
- ▶ die verlängerte bzw. durchgängige Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h Weiherer Straße bis Friedhof,
- ▶ eine vollumfängliche Beschilderung der Geschwindigkeitsreduzierungen,
- ▶ eine Umgehungsstraße,
- ▶ die vorhandene Feinstaubbelastung,
- ▶ auftretende Schäden und Risse an den Objekten,
- ▶ einen Fußgängerüberweg mit Ampelregelung im Bereich Hauptstraße - den Verlauf der L556 vom Netto-Einkauf bis zur Hardtweg und in Gegenrichtung,
- ▶ eine Tempo-30 Regelung im Bereich Hauptstraße - den Verlauf der L556 vom Netto-Einkauf bis zur Hardtstraße und in Gegenrichtung,
- ▶ eine Umsetzung von Tempo-30 im gesamten Bereich Weiherer Str., Kirchstr. und Hauptstr.,
- ▶ eine "künstliche" Verengung der Zufahrt nach Hambrücken aus Weiher kommend um die Attraktivität für LKW-Fahrer der Strecke Bad Schönborn/Kraichtail zur B 35/B36 zu verschlechtern,
- ▶ die Beibehaltung des Parkverbots Weiherer Straße,
- ▶ eine mögliche Einbahnstraßenregelung Weiherer Straße - Industriestraße,
- ▶ eine generelle Geschwindigkeitsbegrenzung in der Kirchstraße auf 30 km/h,
- ▶ die Nutzbarmachung der Fahrradschutzstreifen durch die Herabsetzung der Geschwindigkeit und deren strenge Überwachung,
- ▶ die nicht zufriedenstellende Parksituation der Kirchstraße mit dem Vorschlag, auf der gesamten Länge eine wechselseitige Beparkung einzurichten, so dass die Geschwindigkeit sich auf niedrigem Niveau einpendeln wird.

Die Hinweise und Anregungen wurden in einer Synopse zusammengefasst, seitens der Verwaltung geprüft und bewertet. Es ergab sich kein Erfordernis einer Fortschreibung oder Anpassung des Lärmaktionsplans.

Der Lärmaktionsplan wurde in der Gemeinderatssitzung vom 09.02.2021 zur Umsetzung beschlossen.

5. 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. Für den Lärmaktionsplan in Hambrücken ist das Ruheempfinden aufgrund der entlang der Hauptverkehrswege hohen Grundbelastung ein wichtiger Faktor zur Stressminderung, Erholung und Aufenthaltsqualität. Insofern geht es in der Bearbeitung um die Identifikation der Freiräume, die im Stadtgebiet oder am Rand der Siedlungsflächen insbesondere der Naherholung dienen können. Für diese Flächen sollen die Lärmbelastungen aus dem Zusammenwirken von Straßen- und Schienenverkehrslärm ermittelt und beurteilt werden. Dies wird in enger Abstimmung mit der Stadtplanung durchgeführt, um die städtebaulichen Entwicklungsziele zu beachten und Flächen zu bewerten, die für Hambrücken eine hohe Bedeutung haben. In Hambrücken sind nach diesen städtebaulichen Kriterien in Abstimmung mit der Verwaltung insgesamt 4 Teilflächen identifiziert worden.

Die Beurteilung der Lärmbelastung in den Ruhigen Gebieten erfolgt nach drei Kriterien, dem Minimal-Wert, dem Maximal-Wert und dem energetischen Mittelwert der Fläche. Der Maximalwert zeigt dabei, ob die Fläche nah oder fern einer Hauptverkehrsstraße liegt und der Minimalwert zeigt das derzeitige Erholungspotenzial. Der energetische Mittelwert wird für die weitere Beurteilung herangezogen, um für jede Fläche nur einen Wert verarbeiten zu müssen und den Spielraum für flächenbezogene Detailplanungen zu belassen.

Die Schutzwürdigkeit von Ruhigen Gebieten wird sinnvollerweise von deren Funktion abhängig gemacht. Hierzu werden für Hambrücken folgende Funktionsebenen vorgeschlagen, wobei die Vorauswahl bereits die im Außenbereich liegenden großräumigen Landschaftsräume (z.B. die Waldgebiete) aussortiert hat, da für diese Bereiche durch naturschutzfachliche Regelungen bereits hinreichende Schutzvorkehrungen bestehen:

Ebene 1 – Ruhiger Landschaftsraum:

Große zusammenhängende Freiflächen, die einen Aufenthalt und ausgedehnte Spaziergänge ohne Durchquerung verlärmter Bereiche ermöglichen, oder Flächen, die am Ortsrand im Übergangsbereich zum Naturraum die Funktion des 'Eingangs' in die großräumigen Freiflächen übernehmen. In diesen Gebieten sollte $L_{DEN} < 50-55 \text{ dB(A)}$ angestrebt werden.

Ebene 2 – Stadtoase:

Erholungs- und Freiflächen (sog. "Stadtoasen", meist innerstädtisch 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. In diesen Gebieten sollte $L_{DEN} < 55 \text{ dB(A)}$ angestrebt werden.

Ebene 3 – Ruhige Achse:

Ruhige Achsen, welche wichtige Fahrrad- und Fußwegeverbindungen abseits von Hauptverkehrsstraßen darstellen. In diesen Gebieten sollte $L_{DEN} < 60 \text{ dB(A)}$ angestrebt werden. Abweichungen von den oben genannten Orientierungswerten sind im Einzelfall möglich, so kann unter Umständen auch ein erhöhter Geräuschpegel für die Situation sinnvoll sein. Ziel der Lärmaktionsplanung ist es, diese Bereiche zu identifizieren und vor weiteren Lärmeinträgen zu schützen oder ggf. Maßnahmen zur Minderung der Lärmbelastung zu benennen. Darüber hinaus wird auch bei der Auswahl und Bestimmung der Lage der Maßnahmen darauf geachtet, dass die 'Ruhigen Gebiete' ausgedehnt werden können.

Plan 23 'Ruhige Gebiete' ergeben sich aus der Darstellung in Plan 23 und sind in Ihrer Lage und Ausdehnung ein Ergebnis aus der städtebaulichen Entwicklungsplanung. Insofern ist mit der Wahl der Gebiete der Wunsch verbunden, dass diese Gebiete tatsächlich die Kriterien für die Lärmbelastung eines Ruhigen Gebietes erfüllen. Für den Fall, dass dies nicht erreicht wird, müssen entweder Maßnahmen bestimmt werden, die eine Geräuschminderung erzielen oder die Funktion als Ruhiges Gebiet muss in Frage gestellt werden.

- Anh-Tab. 3 Folgende Flächen werden nach den oben beschriebenen Ebenen als ‘Ruhige Gebiete’ in Betracht gezogen und werden derzeit mit den angegebenen Lärmwerten im energetischen Mittel auf der Gesamtfläche belastet (die weiteren Detailwerte können der Tabelle 3 im Anhang entnommen werden):

	Mittelwert dB(A)
Ebene I – Ruhiger Landschaftsraum	
I- 2 Walderholungspark Süd	51,1
I- 3 Walderholungspark Nord	53,2
I- 4 Lußhardtwald	48,2

Tab. 16: Ruhige Gebiete in Hambrücken – Ruhiger Landschaftsraum

	Mittelwert dB(A)
Ebene II – Stadtoasen	
II- 1 Friedhof Hambrücken	56,7

Tab. 17: Ruhige Gebiete in Hambrücken – Stadtoasen

Der Ebene III - Ruhige Achse zuzordnen ist der Landesfernradweg entlang des westlichen und nördlichen Gemarkungsrandes von Hambrücken entlang bzw. innerhalb des Lußhardtwaldes.

- Anh-Tab. 3 Anhand der Tabelle 3 im Anhang kann für jedes gewählte Ruhige Gebiet festgestellt werden, wie hoch die Geräuschbelastung im Bestand und den untersuchten Planfällen ist. Die Geräuschbelastung innerhalb der Ruhigen Gebiete wird anhand der Berechnung des Straßenverkehrs ermittelt, ergänzt um die Belastung des Schienenverkehrs, wenn es einen relevanten Schallbeitrag gibt. Es werden für die Flächen die Minimum- und Maximum-Werte für den L_{DEN} in dB(A) angegeben sowie das energetisch gebildete Mittel über die Fläche.

Nachdem die Gebiete den oben beschriebenen Ebenen zugeordnet sind, kann festgestellt werden, ob die angestrebten Zielwerte für die Flächen erreicht werden können, so z.B. für den Ruhigen Landschaftsraum den $L_{DEN} < 50-55$ dB(A) (hier 55 dB(A) gewählt), die Stadtoase den $L_{DEN} < 55$ dB(A) oder die Ruhige Achse den $L_{DEN} < 60$ dB(A).

- Plan 24,25 Anhand einer Differenzfarbskala in 2,5 dB(A)-Schritten wird in den Plänen 24 (Nullfall) und 25 (Planfall 4) die Lesbarkeit erleichtert, indem die ermittelten Überschreitungen des Zielwertes in Rot-Tönen, die Unterschreitungen des Zielwertes hingegen in Grüntönen hervorgehoben sind. Nicht wahrnehmbare Pegeldifferenzen von +/- 2,5 dB(A) bezogen auf den Zielwert werden hellgelb dargestellt.

Mit Bezug zu den angestrebten Belastungswerten können die Ergebnisse bewertet werden. Im Bestand ergibt sich danach, dass der gewählte Zielwert bei keiner Fläche um mehr als 5 dB überschritten wird und dort Maßnahmen zur Geräuschminderung anzustreben wären. Bei einer Fläche wird im Gegenzug der Zielwert um mehr als 5 dB unterschritten, sodass hier festzuhalten ist, dass diese positive Bewertung nicht durch Maßnahmen verschlechtert werden soll. Durch die Maßnahmen des Planfall 4 kommt es insgesamt zu einer weiteren Reduzierung der Lärmbelastung innerhalb der Ruhigen Gebiete.

Für die aus städtebaulicher Sicht ausgewählten Ruhigen Gebiete wird deutlich, dass für diese Gebiete derzeit keine Maßnahmen zur Minderung der Geräuschbelastung gesucht werden müssen.

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

7. Link zum Lärmaktionsplan im Internet

Der Endbericht mit Darstellung der Ergebnisse der Lärmaktionsplanung der Gemeinde Hambrücken kann auf der Internetpräsenz der Stadt unter www.hambruecken.de eingesehen werden.

8. Glossar

8.1 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.

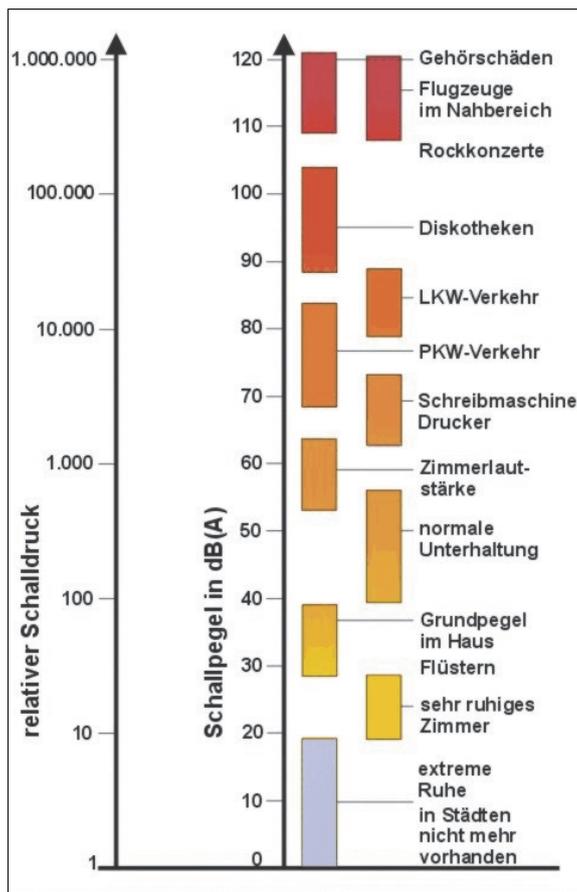


Abb. 8: Schalldruckpegel und Schallpegel im Vergleich

► 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 Überschreitung der oben genannten Werte errechnet sich die Lärmkennziffer aus der An-

zahl der über dem Wert betroffenen Einwohner und der Höhe der Überschreitung des Wertes nach der Formel:

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

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

►Lärmpegel

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

►Lärmschutz-Richtlinien-Straßenverkehr 2007

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

(VkB. 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 regelungs-bedürftige 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 planauf-stellende 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 ge-wünschten Ziele erreicht wurden. Die Wirkungen einer Maßnahme werden aufge-zeigt, in dem der Zustand mit einer Referenz verglichen wird. Bei der Referenz kann es sich um den Zustand vor Realisierung der Maßnahme (z.B. Verkehrs-belastung) 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.

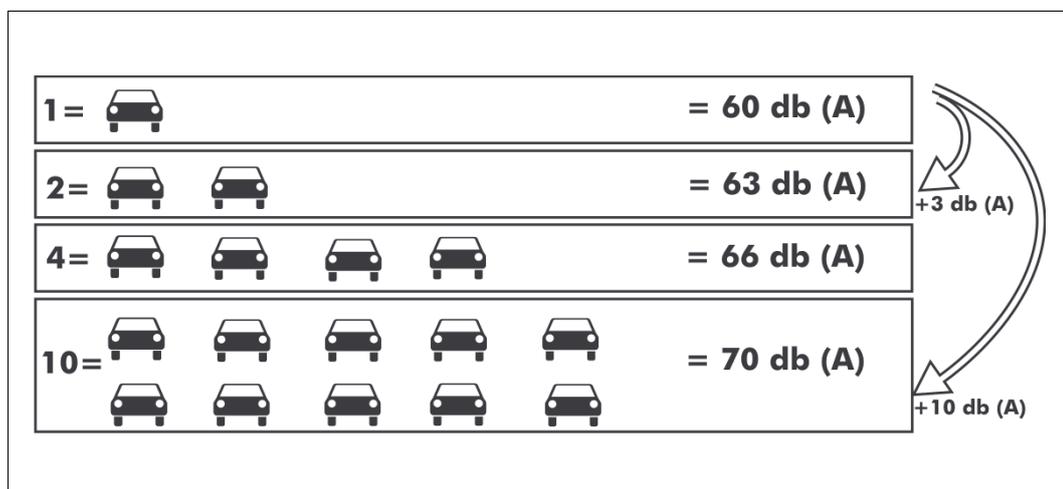


Abb. 9: Pegeländerung nach Zunahme der Schallquelle

►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 Schienestrecken 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

►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

►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.

8.2 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-c0eef67435b>

Antworten auf Fragen zur Lärmaktionsplanung,

<http://mvi.baden-wuerttemberg.de/de/mensch-umwelt/laermschutz/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

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>.

8.3 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