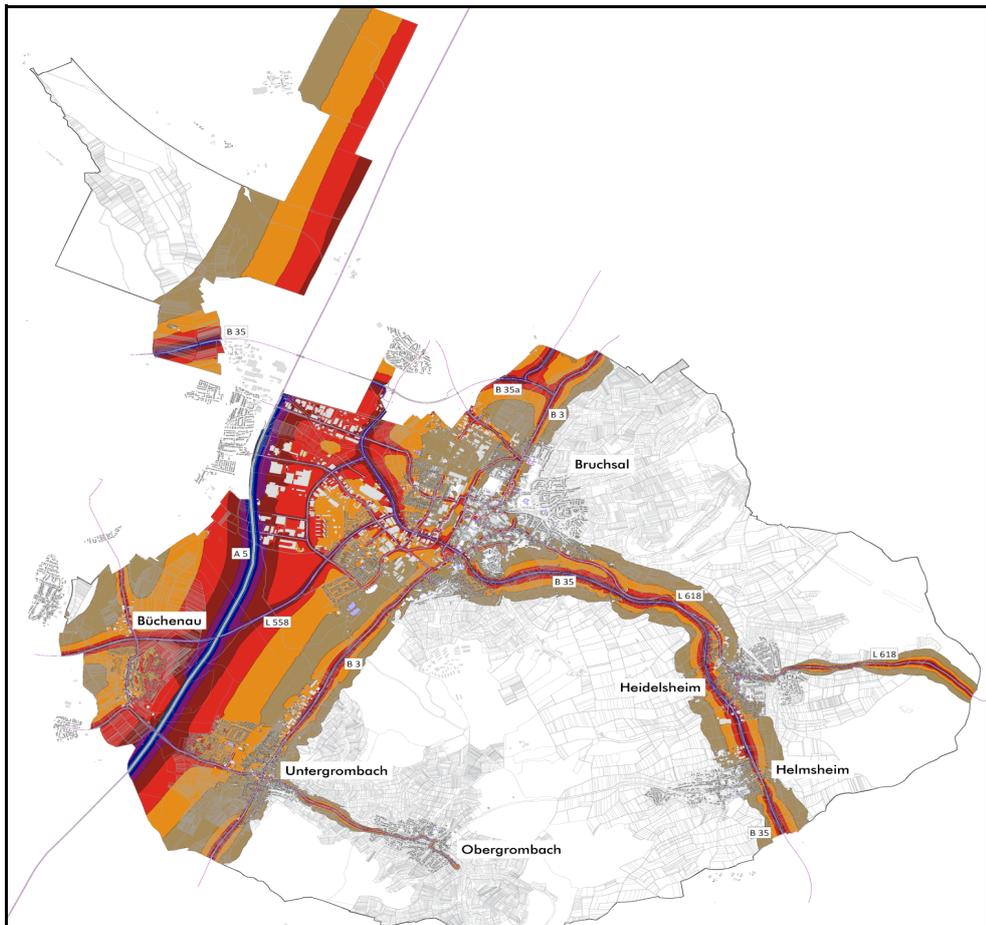


Stadt Bruchsal

Lärmaktionsplanung 3. Runde

Zwischenbericht



Karlsruhe
Dezember 2021

Stadt Bruchsal

Lärmaktionsplanung 3. Runde

Zwischenbericht

Bearbeiter

Dr.-Ing. Frank Gericke (Projektleitung)

Dipl.-Ing. Martin Reichert (Bauingenieur)

B.Sc. Mohamed Seboui

Dipl.-Geogr. Christiane Rosensprung-Glökler

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



Verfasser

MODUS CONSULT Gericke GmbH & Co. KG

Pforzheimer Straße 15b

76227 Karlsruhe

0721 / 940060

Erstellt im Auftrag der Stadt Bruchsal

im Dezember 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	12
1.7 Geplante Maßnahmen	13
1.8 Bewertung der Anzahl von Personen, die Lärm ausgesetzt sind	17
1.9 Schutz Ruhiger Gebiete	21
1.10 Beteiligung der Öffentlichkeit	21
1.11 Link zum Aktionsplan im Internet.....	22
2. Erläuterungen zum Bestand	23
2.1 Ausgangssituation.....	23
2.2 Aufgabe, Ziel und Ablauf des Lärmaktionsplans.....	24
2.3 Rechtliche Grundlagen / EU-Umgebungslärmrichtlinie	25
2.4 Ablauf der Lärmaktionsplanung	26
2.5 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen	28
2.6 Beurteilungshinweise	29
2.7 Rahmenbedingungen zur Abwägung.....	30
2.8 Lärmkartierung des Bestands	41
2.9 Lärmkartierung des Bestands (Schienenverkehr)	50
3. Erläuterungen zur Maßnahmenplanung	52
3.1 Allgemeine Maßnahmen im Straßenverkehr	52
3.2 Untersuchte Planfallvarianten	61
3.3 Bewertung der Anzahl von Personen, die Lärm ausgesetzt sind	66

3.4 Bewertung der Schallbelastung anhand der Lärmkennziffer.....	66
3.5 Nutzen-Kosten-Analyse.....	67
3.6 Auswirkungen auf andere Verkehrsmittel	73
3.7 Fazit.....	74
4. Schutz ruhiger Gebiete	75
6. Verfahren und Beteiligung der Öffentlichkeit.....	77
7. Link zum Lärmaktionsplan im Internet	77
8. Glossar	78
8.1 Begriffserklärungen	78
8.2 Literatur und Quellen	86
8.3 Abkürzungen	89

Abbildungen

Abb. 1: Vergleich der Lärmkarten L_{DEN} der 2. Stufe (2012) und der 3. Stufe (2017)	9
Abb. 2: Verkehrsnetz um Bruchsal (Quelle: OpenStreetMap)	32
Abb. 3: Prinzip der Verkehrssättigungsstärke (Quelle: UBA)	33
Abb. 4: Verlauf der mittleren Kfz-Geschwindigkeit vor/nach T30-Anordnung in Monaten (Quelle: UBA)	33
Abb. 5: Anhalteweg bei Tempo 30 und bei Tempo 50 (Quelle: UBA)	34
Abb. 6: Buslinien in Bruchsal (Quelle: OpenStreetMap)	36
Abb. 7: Liniennetzplan von Bruchsal (Quelle: Stadtwerke Bruchsal inkl. KVV)	37
Abb. 8: Differenzen von Luftschadstoffen vor/nach T 30-Anordnung über 3 Jahre hinweg (Quelle: UBA)	41
Abb. 9: Schalldruckpegel und Schallpegel im Vergleich	79
Abb. 10: Pegeländerung nach Zunahme der Schallquelle	83

Tabellen

Tab. 1: Ergebnis der Lärmkartierung des Landes Baden-Württemberg 2018	9
Tab. 2: Veränderungen der Betroffenheiten der Kartierung Stufe 2 (2012) zu 3. Runde (2017)	10
Tab. 3: Vorgeschlagene kurzfristige Maßnahmen nach Planfall 2 - Teil 1	14
Tab. 4: Vorgeschlagene kurzfristige Maßnahmen nach Planfall 2 - Teil 2	15
Tab. 5: Mittelfristige Maßnahmen nach Planfall 3 - Teil 1	16
Tab. 6: Mittelfristige Maßnahmen nach Planfall 3 - Teil 2	17
Tab. 7: Veränderungen der Betroffenen in Bruchsal durch die Maßnahmen in Planfall 3	18
Tab. 8: Lärmindizes und Handlungsziele für die Lärmaktionsplanung	24
Tab. 9: Fahrzeitvergleich für Busverbindungen in Bruchsal - Teil 1 Stadtbus MAX	38
Tab. 10: Fahrzeitvergleich für Busverbindungen in Bruchsal - Teil 2 Buslinien KVV inkl. Schulbusse	38
Tab. 11: Fahrzeitvergleich für Busverbindungen in Bruchsal - Linien 185, 186, 187, 188	39
Tab. 12: Beschreibung der Aktionsbereiche zum Straßenverkehrslärm - Teil 1 Kernstadt	46
Tab. 13: Beschreibung der Aktionsbereiche zum Straßenverkehrslärm - Teil 2 Stadtteile	47
Tab. 14: Gebäude mit Überschreitung des gesundheitskritischen Auslöswertes - Teil 1 Kernstadt	48
Tab. 15: Gebäude mit Überschreitung des gesundheitskritischen Auslöswertes - Teil 2 Ortsteile	49
Tab. 16: Ergebnis der Lärmkartierung EBA 2017 (Stand 06/2017)	50
Tab. 17: Bewertung der möglichen Maßnahmen zum Straßenverkehrslärm für Bruchsal	60
Tab. 18: Veränderungen der Betroffenen in Bruchsal durch die Maßnahmen in Planfall 3	66
Tab. 19: Maßnahmen- und Kostenübersicht Straße für Planfall 2	70
Tab. 20: Maßnahmen- und Kostenübersicht Straße für Planfall 3	72

Pläne

Plan 1	Untersuchungsrelevante Strecken
Plan 2	Zulässige Geschwindigkeiten, Analyse Bestand
Plan 2a	Realisierte Fahrbahnsanierungen
Plan 3	Querschnittsbelastungen Kfz/d - [DTV], Analyse - 2019
Plan 3a	Querschnittsbelastungen Kfz/d - [DTV], Analyse - 2019, Kernstadt
Plan 4	Querschnittsbelastungen SV>3,5t/d- [DTV], Analyse
Plan 4a	Querschnittsbelastungen SV>3,5t/d- [DTV], Analyse, Kernstadt

- Plan 5 Nachkartierung des Status quo, Straßenverkehrslärm 24 Stunden - VBUS - L_{DEN} in dB(A)
- Plan 6 Nachkartierung des Status quo, Straßenverkehrslärm Nacht - VBUS - L_{Night} in dB(A)
- Plan 7 Nachkartierung Status quo, Straßenverkehrslärm 24 Stunden - Hotspot
- Plan 7a Nachkartierung Status quo, Straßenverkehrslärm 24 Stunden - Hotspot, Detail
- Plan 8 Nachkartierung Status quo, Straßenverkehrslärm Nacht - Hotspot
- Plan 8a Nachkartierung Status quo, Straßenverkehrslärm Nacht - Hotspot, Detail
- Plan 9 Nachkartierung Status quo, Straßenverkehrslärm Tag nach RLS-90 - L_{rT} in dB(A)
- Plan 9a Nachkartierung Status quo, Straßenverkehrslärm Tag nach RLS-90 - L_{rT} in dB(A), Detail
- Plan 10 Nachkartierung Status quo, Straßenverkehrslärm Nacht nach RLS-90 - L_{rN} in dB(A)
- Plan 10a Nachkartierung Status quo, Straßenverkehrslärm Nacht nach RLS-90 - L_{rN} in dB(A), Detail
- Plan 11 Netzkonzeption Planfall 1
- Plan 12 Planfall 1: Straßenverkehrslärm 24 Stunden nach VBUS - L_{DEN} in dB(A)
- Plan 12a Planfall 1: Straßenverkehrslärm 24 Stunden nach VBUS - L_{DEN} in dB(A), Detail
- Plan 13 Planfall 1: Straßenverkehrslärm Nacht nach VBUS - L_{Night} in dB(A)
- Plan 13a Planfall 1: Straßenverkehrslärm Nacht nach VBUS - L_{Night} in dB(A), Detail
- Plan 14 Netzkonzeption Planfall 2
- Plan 15 Planfall 2: Straßenverkehrslärm 24 Stunden nach VBUS - L_{DEN} in dB(A)
- Plan 15a Planfall 2: Straßenverkehrslärm 24 Stunden nach VBUS - L_{DEN} in dB(A), Detail
- Plan 16 Planfall 2: Straßenverkehrslärm Nacht nach VBUS - L_{Night} in dB(A)
- Plan 16a Planfall 2: Straßenverkehrslärm Nacht nach VBUS - L_{Night} in dB(A), Detail
- Plan 17 Netzkonzeption Planfall 3
- Plan 18 Planfall 3: Straßenverkehrslärm 24 Stunden nach VBUS - L_{DEN} in dB(A)
- Plan 18a Planfall 3: Straßenverkehrslärm 24 Stunden nach VBUS - L_{DEN} in dB(A), Detail
- Plan 19 Planfall 3: Straßenverkehrslärm Nacht nach VBUS - L_{Night} in dB(A)
- Plan 19a Planfall 3: Straßenverkehrslärm Nacht nach VBUS - L_{Night} in dB(A), Detail
- Plan 20 Nachrichtlich: Schienenverkehr L_{DEN}
- Plan 21 Nachrichtlich: Schienenverkehr L_{Night}
- Plan 22 Teilaktionsbereiche

Anhang

Tabelle 1 Auswertung Betroffenheiten - Straße

Tabelle 2 Lärmschadenkosten

1. Kurzfassung

1.1 Für die Aktionsplanung zuständige Behörde

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

Stadt Bruchsal
Otto-Oppenheimer-Platz 5
76646 Bruchsal

Eisenbahn-Bundesamt
für Bahnstrecken 4000 / 4130

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 und nicht-bundeseigene Haupteisenbahnstrecken durch die Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) am 30.11.2018. Aus den Kartierungsergebnissen erwächst für die Städte und Gemeinden die Verpflichtung zur Aufstellung des Lärmaktionsplanes (§ 47d BImSchG).

Die bundeseigene Bahnstrecke als Lärmquelle wird mit Lärmkartierung und Lärmaktionsplanung durch das Eisenbahn-Bundesamt (EBA) in dessen Zuständigkeit betreut. Die Beteiligung erfolgt über die Homepage:

<http://laermkartierung1.eisenbahn-bundesamt.de>

Den aktuellen Lärmaktionsplan an Haupteisenbahnstrecken des Bundes hat das Eisenbahn-Bundesamt am 18. Juni 2018 veröffentlicht. Die Belastungen der bundeseigenen Bahnstrecke werden hier nur nachrichtlich aufgenommen.

Für die Lärmaktionsplanung 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.

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

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

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

Dies trifft für die Stadt Bruchsal mit 7.339 Lärmbetroffenen über 55 dB(A) L_{DEN} und 4.610 Betroffenen über 50 dB(A) L_{Night} bezogen auf die Lärmkartierung des Landes unmittelbar zu, auch wenn hier nur Autobahnen, Bundes- und Landesstraßen kartiert wurden, nicht jedoch Kreisstraßen und vielbefahrene Hauptstraßen, die in Bruchsal in Form z.B. der Baltasar-Neumann-Straße, Zollhallenstraße, Stadtgrabenstraße uvm. sowie der Markgrafenstraße, Merianstraße, Brettener Straße, der Kurpfalzstraße, Hauptstraße, Büchenauer Straße und 'Au in den Buchen' sowie weitere vielbefahrene Hauptstraßen das Stadtgebiet und die Ortsteile von Bruchsal durchqueren.

Das Verkehrsministerium empfiehlt den Kommunen daher für eine zielgerichtete Lärmaktionsplanung, 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. Bezogen auf die Ergebnisse der durchgeführten Nachkartierung liegen insgesamt 11.848 Lärmbetroffene über 55 dB(A) L_{DEN} und 6.695 Betroffene über 50 dB(A) L_{Night} vor.

Lärmbelastungen oberhalb von 65 dB(A) am Tag und 55 dB(A) in der Nacht liegen in einem **gesundheitsskritischen** 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}** .

1.3 Ausgangssituation

Nach der Lärmkartierung 2017 der LUBW (3. Runde, Stand: 30.11.2018) für Hauptverkehrsstraßen, die noch keine verkehrsreichen Kreis- und Gemeindestraßen beinhaltet sowie für die nicht-bundeseigenen Haupteisenbahnstrecken werden

für die Stadt Bruchsal folgende Betroffenheiten festgestellt und nachrichtlich in der Lärmaktionsplanung dokumentiert.

	Hauptverkehrsstraßen			nicht-bundeseigene Hauptbahnstrecke		
	Einwohner	Schule	Krankenhaus	Einwohner	Schule	Krankenhaus
Pegelbereich L_{DEN} in dB(A)						
>55 - 60	4.010	3	1	101	0	0
>60 - 65	1.393			29		
>65 - 70	1.170	0	0	0	0	0
>70 - 75	676			0		
> 75	90	0	0	0	0	0
Pegelbereich L_{Night} in dB(A)						
>50 - 55	2.370	0	0	94	0	0
>55 - 60	1.235			1		
>60 - 65	824	0	0	0	0	0
>65 - 70	181			0		

Tab. 1: Ergebnis der Lärmkartierung des Landes Baden-Württemberg 2018

1.4 Vergleich Lärmkartierungen des Landes von 2012 und 2017

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

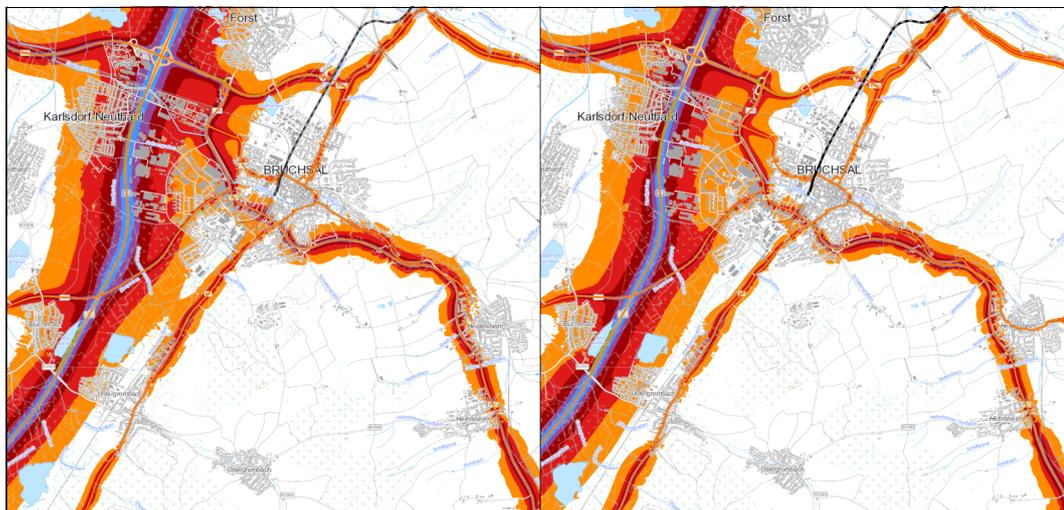


Abb. 1: Vergleich der Lärmkarten L_{DEN} der 2. Stufe (2012) und der 3. Stufe (2017)

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

Pegel [dB(A)]	Stufe 2 (2012)		3. Runde (2017)		Differenz	
	Zeitraum DEN	Zeitraum Night	Zeitraum DEN	Zeitraum Night	Zeitraum DEN	Zeitraum Night
Hauptverkehrsstraßen						
> 50 - 55	–	2.202	–	2.370	-	168
> 55 - 60	4.106	1.110	4.010	1.235	-96	125
> 60 - 65	1.307	1.122	1.393	824	86	-298
> 65 - 70	1.015	62	1.170	181	155	119
> 70 - 75	1.030	0	676	0	-354	0
> 75	22	–	90	–	68	0

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

Sowohl in der Gegenüberstellung der Lärmkarten, als auch den tabellarischen Ergebnissen lassen sich auf den ersten Blick nur kleine Differenzen bei den kartierten Straßenabschnitten entlang der Bundes-, Landes- und Kreisstraßen, die das Stadtgebiet durchqueren ausmachen. Der Tabelle 3 kann konkret entnommen werden, dass sich die Zahl der Betroffenen im Beurteilungszeitraum L_{DEN} von insgesamt 7.480 (2012 Stufe 2) auf 7.339 (2017 3. Runde) im Pegelbereich über 55 dB(A) geringfügig um 144 Betroffene reduziert hat. Im Zeitraum L_{Night} hat sich die Zahl der Betroffenen über 50 dB(A) von 4.496 auf 4.610 um 114 Betroffene leicht erhöht. Die seitens der Stadt Bruchsal im Lärmaktionsplan der Stufe 2 vorgesehenen Maßnahmen waren zum Zeitpunkt der Lärmkartierung des Landes noch nicht umgesetzt.

1.5 Beschreibung der Hauptverkehrsstraßen und andere Lärmquellen

Bei den Berechnungen zur Lärmaktionsplanung der Stadt Bruchsal 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 134.900 Kfz/d.

▪ **Regionalstraßen:**

- ▶ B3: rund 6.700 bis 15.200 Kfz/d.
- ▶ B 35: rund 11.600 bis 41.,400 Kfz/d.
- ▶ B 35a: rund 13.700 bis 20.400 Kfz/d.
- ▶ L 556: rund 22.900 bis 37.800 Kfz/d.

- ▶ L 558: rund 10.700 bis 17.600 Kfz/d.
- ▶ L 618: rund 6.500 bis 16.600 Kfz/d.
- ▶ K 3501: rund 5.900 bis 12.000 Kfz/d.
- ▶ K 3579: rund 3.700 bis 8.100 Kfz/d.

▪ **Hauptstraßen:**

- ▶ Forster Straße: rund 11.300 bis 14.000 Kfz/d.
- ▶ Balthasar-Neumann-Straße: rund 6.600 bis 10.600 Kfz/d.
- ▶ Kammerforststraße: rund 5.900 bis 13.800 Kfz/d.
- ▶ Industriestraße: rund 4.000 bis 6.600 Kfz/d.
- ▶ Christian-Pähr-Straße: rund 13.000 Kfz/d.
- ▶ John-Deere-Straße: rund 7.800 bis 9.500 Kfz/d.
- ▶ Heinrich-Blanc-Straße: rund 4.100 Kfz/d.
- ▶ Vichystraße: rund 4.200 Kfz/d.
- ▶ Florian-Geyer-Straße: rund 4.000 bis 5.300 Kfz/d.
- ▶ Franz-Siegel-Straße: rund 4.500 bis 5.000 Kfz/d.
- ▶ Paul-Gerhardt-Straße: rund 7.600 Kfz/d.
- ▶ Ernst-Blickle-Straße: rund 2.400 bis 11.000 Kfz/d.
- ▶ Schnabel-Henning-Straße: rund 5.800 bis 6.800 Kfz/d.
- ▶ Friedensstraße: rund 4.700 Kfz/d.
- ▶ Panzerstraße: rund 5.100 Kfz/d.
- ▶ 'Am alten Güterbahnhof': rund 6.000 Kfz/d.
- ▶ Prinz-Wilhelm-Straße: rund 7.700 bis 9.000 Kfz/d.
- ▶ Bahnhofstraße: rund 13.000 Kfz/d.
- ▶ Hildastraße: rund 1.800 Kfz/d.
- ▶ Stadtgrabensstraße: rund 3.500 bis 3.900 Kfz/d.
- ▶ Zollhallenstraße: rund 11.300.Kfz/d.
- ▶ Balthasar-Stahl-Straße: rund 6.600 bis 10.600 Kfz/d.
- ▶ Markgrafenstraße: rund 6.300 bis 8.700 Kfz/d.
- ▶ Merianstraße: rund 5.500 bis 6.100 Kfz/d.
- ▶ Gochsheimer Straße: rund 5.100 Kfz/d.
- ▶ Brettener Straße: rund 4.000 bis 4.400 Kfz/d.
- ▶ 'Au in den Buchen': rund 7.500 bis 8.100 Kfz/d.

1.6 Realisierte Lärmschutzmaßnahmen

Plan 2a,11 Als Ergebnis der Lärmaktionsplanung der Stufe 2 wurden in den folgenden Straßenabschnitten von Bruchsal (Kernstadt) sowie in den Ortsteilen Untergrombach und Büchenau **Geschwindigkeitsbeschränkungen** auf 30 km/h ganztags, bzw. nachts angeordnet (Planfall 1):

Kernstadt Bruchsal:

Es wurden Geschwindigkeitsreduzierungen auf 30 km/h ganztags in folgenden Bereichen umgesetzt:

- ▶ Prinz-Wilhelm-Straße / Bahnhofplatz / Bahnhofstraße: zwischen Justus-Knecht-Straße (B 35) und 'Siemenskreisel',
- ▶ Württemberger Straße (L 618): zwischen Durlacher Straße (B 3) und 'Schafgarten'.

Es wurden Geschwindigkeitsreduzierungen auf 30 km/h nachts in folgenden Bereichen umgesetzt:

- ▶ Schönbornstraße (B 3): zwischen Kreuzung Forster Straße und Haydnstraße,
- ▶ Karlsruher Straße (B 3): zwischen Prinz-Wilhelm-Straße und Prinz-Max-Kreuzung,
- ▶ Durlacher Straße (B 3): zwischen Prinz-Max-Kreuzung und Württemberger Straße (L 618).

Ortsteil Untergrombach:

Es wurden Geschwindigkeitsreduzierungen auf 30 km/h ganztags in folgenden Bereichen umgesetzt:

- ▶ Bruchsaler Straße (B 3): zwischen Obergrombacher / Büchenauer Straße (K 3501) und 'Im Schollengarten',
- ▶ Weingartener Straße (B 3): zwischen Büchenauer / Obergrombacher Straße (K 3501) und Weingartener Straße 100,
- ▶ Büchenauer Straße (K3501): zwischen Bruchsaler / Weingartener Straße (B 3) und Büchenauer Straße 17 (AWO Seniorenzentrum Bundschuh).

Ortsteil Büchenau:

Es wurde eine Geschwindigkeitsreduzierungen auf 30 km/h ganztags in folgendem Bereich umgesetzt:

- ▶ 'Au in den Buchen' (K 3579): zwischen Büchenauer Straße (K 3579) (Ortseingang) und 'Au in den Buchen' 82 sowie zwischen 'Au in den Buchen' 54 und Neutharder Straße.

Desweiteren wurden **Fahrbahnsanierungen**, mit lärminderndem Asphalt umgesetzt:

- ▶ BAB A5: Höhe Weingarten bis Anschlussstelle Bruchsal,
- ▶ B 35: zwischen Prinz-Max-Kreuzung (Bruchsal, Kernstadt) und Höhe Martinstraße (Heidelsheim) sowie zwischen 'Im Jonas' (Helmsheim) und Ortsausgang Helmsheim.

Kernstadt Bruchsal:

- ▶ Durlacher Straße (B 3): zwischen Haus-Nr. 7 und Hs-Nr. 57
- ▶ Kaiserstraße: zwischen Haus-Nr. 7 und Schloßstraße
- ▶ Werner-von-Siemens-Straße: zwischen Ziegelwiesenweg und Schwetzingen Straße

Ortsteil Obergrombach:

- ▶ Hauptstraße (K 3501): zwischen 'Untere Au' und Gondelsheimer Straße.

Des Weiteren ist bereits im Nebenstraßennetz von Bruchsal sowie den Ortsteilen überwiegend Tempo 30 umgesetzt.

Ziel ist es nun im Rahmen der Lärmaktionsplanung der 3. Runde weitere Maßnahmen vorzuschlagen die kurz- und mittelfristig umsetzbar sind um die Betroffenheiten durch Verkehrslärm weiter deutlich zu reduzieren.

1.7 Geplante Maßnahmen

1.7.1 Kurzfristige Maßnahmen: Geschwindigkeitsreduzierungen

Plan 14 Im Zuge der Lärmaktionsplanung sind im Stadtgebiet von Bruchsal gemäß Planfall 2 in den kommenden fünf Jahren als schnelles und wirksames Mittel zur Lärminderung (kurzfristig) folgende Maßnahmen angestrebt:

- ▶ Geschwindigkeitsreduzierungen auf Tempo 70 ganztags,
- ▶ Geschwindigkeitsreduzierungen auf Tempo 50 ganztags und
- ▶ Geschwindigkeitsreduzierungen auf Tempo 30 ganztags.

Die Lage der einzelnen Geschwindigkeitsreduzierungen kann den folgenden Tabellen entnommen werden:

	Maßnahme	Lage	Maßnahmenkosten
1	Geschwindigkeitsreduzierung auf 70 km/h am Tag und in der Nacht	Ortsteil Heidelheim: ▶ B 35: Lückenschluss zu den bestehenden Tempo 70 Bereichen zwischen Schwallenbrunnenkreuzung (Württembergischer Straße) und Brettener Straße.	ca. 1.200 €
2	Geschwindigkeitsreduzierung auf 50 km/h am Tag und in der Nacht	Ortsteil Untergrombach: ▶ Büchenaauer Straße (K 3501): zw. Max-Reger-Straße (Ortsschild) und Ende der Wohnbebauung Höhe Langallmend Hs-Nr. 12.	ca. 2.000 €
3	Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h am Tag und in der Nacht	Kernstadt Bruchsal: ▶ Heidelberger Straße (B 3): zw. nördlichem Ortseingang (Heidelberger Straße 71) und Forster Straße, ▶ Schönbornstraße (B 3): zw. Forster Straße und Damianstor, ▶ Balthasar-Neumann-Straße: zw. Forster Straße und Asamstraße, ▶ Styumstraße: zw. Friedrichstraße und Reserveallee, ▶ Wilderichstraße: zw. Schönbornstraße / Friedrichstraße und Schloßstraße, ▶ Schloßstraße: zw. Wilderichstraße und Wörthstraße, ▶ Zollhallenstraße: zw. Schlossgarten und Kaiserstraße / W.-v.-Siemens-Kreisel, ▶ Kaiserstraße (L 618): zw. W.-v.-Siemens-Kreisel / Zollhallenstraße und Friedrichstraße, ▶ Pfeilerstraße (L 618): zw. Friedrichstraße und Bergfried / Tunnel Bürgerpark, ▶ Hildastraße: zw. Bahnhofplatz und Luisenstraße, ▶ Stadtgrabenstraße: zw. Luisenstraße und Zwerchstraße, ▶ Württemberger Straße (L 618): zw. Schafgarten (bestehendem Tempo 30) und Württemberger Straße 115, ▶ Durlacher Straße (B 3): zw. Württemberger Straße und Prinz Max-Kreuzung, ▶ Karlsruher Straße (B 3): zw. Prinz Max-Kreuzung und Prinz-Wilhelm-Straße, ▶ Grabener Straße (B 35): zw. Schnabel - Henning - Straße und L 558, ▶ Schnabel-Henning-Straße: zw. Grabener Straße und Pestalozzistraße, ▶ Friedensstraße: zw. Saalbachweg und Werner - von - Siemens - Straße (L 618), ▶ Werner-von-Siemens-Straße (L 618): zw. Talstraße und W.-v.-Siemens-Straße 77.	ca. 2.000 € ca. 2.800 € ca. 1.200 € ca. 1.600 € ca. 400 € ca. 1.600 € ca. 2.400 € ca. 2.400 € ca. 1.200 € ca. 800 € ca. 2.000 € ca. 1.200 € € ca. 1.200 € ca. 2.000 € ca. 2.000 € ca. 1.200 € ca. 6.400 €
		Maßnahmenkosten Zwischensumme:	ca. 35.600 €

Tab. 3: Vorgeschlagene kurzfristige Maßnahmen nach Planfall 2 - Teil 1

	Maßnahme	Lage	Maßnahmenkosten
3	Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h am Tag und in der Nacht	Ortsteil Heidelberg: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Markgrafenstraße (L 618): zw. Hegelstraße und Markgrafenstraße 26 (bestehendes Tempo 30), ▶ Merianstraße (L 618): zw. Reitschulweg (bestehendes Tempo 30) und Bahnübergang, ▶ Gondelsheimer Straße (L 618) zw. Bahnübergang und Münchbergstraße, ▶ Brettener Straße: zw. B 35 und Pfälzer Straße (bestehendes Tempo 30). Ortsteil Untergrombach: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Büchenauer Straße (K 3501): zw. Bahnunterführung und Büchenauer Straße 17 (AWO Seniorenzentrum Bundschuh / bestehendes Tempo 30). 	ca. 3.200 € ca. 800 € ca. 1.600 € ca. 2.400 € ca. 2.000 €
		Maßnahmenkosten Gesamt:	ca. 45.600 €

Tab. 4: Vorgeschlagene kurzfristige Maßnahmen nach Planfall 2 - Teil 2

1.7.2 Mittelfristige Maßnahmen: Fahrbahnsanierungen

Plan 17 Gemäß Planfall 3 werden – ergänzend zu den beschriebenen kurzfristigen Maßnahmen – die im folgenden dargestellten mittel- bis langfristige Maßnahmen (mehr als 5 Jahre) im Stadtgebiet von Bruchsal sowie den Ortsteilen in Form von Fahrbahnsanierungen mit lärminderndem Belag angestrebt. Die Lage der Maßnahmen kann den folgenden Tabellen entnommen werden.

	Maßnahmen Straßenver- kehrslärm	Lage	Maßnahmenkosten
1	Fahrbahn- sanierung mit lärmminderndem Belag	<p>Kernstadt Bruchsal:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Heidelberger Straße (B 3): zw. nördlichem Ortseingang (Heidelberger Straße 47) und Forster Straße, ▶ Schönborn Straße (B 3): zw. Forster Straße und Schönbornstraße 34a (Kita), ▶ Styrumstraße: zw. Friedrichstraße und Reserveallee, ▶ Wilderichstraße: zw. Schönbornstraße / Friedrichstraße und Schloßstraße, ▶ Friedrichstraße: zw. Kaiserstraße / Pfeilerstraße und Styrumstraße, ▶ Schloßstraße: zw. Kaiserstraße und Wörthstraße, ▶ Kaiserstraße (L 618): zw. W.-v.-Siemens-Kreisel / Zollhallenstraße und Friedrichstraße, ▶ Pfeilerstraße (L 618): zw. Friedrichstraße und Bergfried/Tunnel Bürgerpark, ▶ Zollhallenstraße: zw. Schlossgarten und Kaiserstraße/ W.-v.-Siemens-Kreisel, ▶ Bahnhofplatz: zw. Bahnhofstraße und Amalienstraße, ▶ Hildastraße: zw. Bahnhofplatz und Luisenstraße, ▶ Stadtgrabenstraße: zw. Friedrichstraße und Zwerchstraße, ▶ Prinz-Wilhelm-Straße: zw. Grabener Straße und Prinz-Wilhelm-Straße Hs-Nr. 1, ▶ Württemberger Straße (L 618): zw. Durlacher Straße (B 3) und Württemberger Straße HS.-Nr. 116, ▶ Durlacher Straße (B 3): zw. Frohndbergstraße und Durlacher Straße 99, ▶ Karlsruher Straße (B 3): zw. Kasernenstraße und Prinz-Wilhelm-Straße, ▶ Grabener Straße (B 35): zw. Schnabel - Henning - Straße und L 558, ▶ Werner-von-Siemens-Straße (L 618): zw. Talstraße und W.-v.-Siemens-Straße 77. <p>Ortsteil Heildelshheim:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Markgrafenstraße (L 618): zw. Markgrafenstraße 43 (Haltestelle Malzfabrik) und Marktplatz, ▶ Merianstraße (L 618): zw. Marktplatz / Brettener Straße und Reitschulweg, ▶ Brettener Straße: zw. B 35 und Kreuzung Marktplatz / Merianstraße. 	<p>ca. 21.000 €</p> <p>ca. 14.700 €</p> <p>ca. 7.350 €</p> <p>ca. 3.500 €</p> <p>ca. 4.200 €</p> <p>ca. 3.500 €</p> <p>ca. 20.400 €</p> <p>ca. 6.300 €</p> <p>ca. 7.700 €</p> <p>ca. 5.600 €</p> <p>ca. 5.250 €</p> <p>ca. 5.250 €</p> <p>ca. 19.600 €</p> <p>ca. 29.750 €</p> <p>ca. 23.200 €</p> <p>ca. 7.700 €</p> <p>ca. 24.200 €</p> <p>ca. 15.750 €</p> <p>ca. 9.000 €</p> <p>ca. 12.000 €</p> <p>ca. 15.000 €</p>
		Maßnahmenkosten Zwischensumme:	ca. 260.950 €

Tab. 5: Mittelfristige Maßnahmen nach Planfall 3 - Teil 1

	Maßnahmen Straßenver- kehrslärm	Lage	Maßnahmenkosten
1	Fahrbahn- sanierung mit lärmminderndem Belag	Ortsteil Untergrombach: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Bruchsaler Straße (B 3): zw. Büchenauer / Ober- grombacher Straße (K 3501) und Bruchsaler Straße 86 (Haltestelle Evangelische Kirche), ▶ Obergrombacher Straße (K 3501): zw. Weingartener / Bruchsaler Straße (B 3) und Steigweg (exklusiv Obere Schulstraße bis Obere Kelterstraße), ▶ Weingartener Straße (B 3): zw. Büchenauer / Ober- grombacher Straße (K 3501) und Weingartener Stra- ße 100, ▶ Büchenauer Straße (K 3501): zw. Kreuzung Bruch- saler Straße / Weingartener Straße (B 3) und Beginn der Grundwasserwanne der Bahnunterführung. Ortsteil Büchenau: <ul style="list-style-type: none"> ▶ 'Au in den Buchen' (K 3579): zw. Büchenauer Straße (K 3579) (Ortseingang) und Neutharder Straße. 	ca. 22.750 € ca. 19.250 € ca. 22.750 € ca. 14.000 € ca. 35.000 €
		Maßnahmenkosten Gesamt:	ca. 374.700 €

Tab. 6: Mittelfristige Maßnahmen nach Planfall 3 - Teil 2

1.8 Bewertung der Anzahl von Personen, die Lärm ausgesetzt sind

Im Stadtgebiet von Bruchsal sind gegenüber der Lärmkartierung 2017 des Landes deutlich mehr Straßenabschnitte mit relevante Lärmbelastungen kartiert. Die erweiterte Nachberechnung der Lärmbelastung im Stadtgebiet zeigt eine deutlich größere Betroffenheit bis in die höheren, gesundheitskritischen Pegelbereiche größer 65 dB(A) tags oder 55 dB(A) nachts. Es liegen 2.442 Betroffenheiten im Zeitbereich DEN von Pegeln über 65 dB(A) tags und 2.397 Betroffenheiten im Zeitbereich Nacht über 55 dB(A) vor. Weiterhin liegen 619 Betroffenheiten im gesundheitsgefährdenden Bereich von 70 dB(A) am Tag und 433 Betroffenheiten im Bereich von 60 dB(A) in der Nacht vor.

In der nachfolgenden Tabelle ist die geschätzte Zahl an Personen – basierend auf den aktuellen Nachberechnungen der Stadt Bruchsal mit zusätzlichen Straßen – zusammengestellt, die vom Straßenlärm betroffen sind. Sie zeigt außerdem anschaulich die positiven Veränderungen (Lärmminderungen) durch die geplanten kurzfristigen Maßnahmen (Geschwindigkeitsreduzierungen auf 30 km/h, 50 km/h und 70 km/h) sowie die mittel- und langfristigen Maßnahmen (Fahrbahnsanierungen) für den Straßenverkehrslärm, die im Zeitraum DEN die Zahl der Betroffenen im gesundheitskritischen Bereich um 1.364 und im Zeitraum Nacht um 1.413 mindert.

Zukünftig wird der Schwellenwert der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) am Tag oder 60 dB(A) in der Nacht an nur mehr 10 / 31 Betroffenen tags / nachts überschritten. Das bedeutet eine Minderung von 609 / 402 Betroffenen tags und nachts.

Pegel [dB(A)]	Ausgangssituation		Planung		Minderung	
	Zeitraum DEN	Zeitraum Night	Zeitraum DEN	Zeitraum Night	Zeitraum DEN	Zeitraum Night
Hauptstraße nach Planfall 3 Straße						
> 50 - 55	10.151	4.298	9.688	4.698	-463	400
> 55 - 60	6.553	1.964	6.574	953	21	-1.011
> 60 - 65	2.853	433	3.235	31	382	-402
> 65 - 70	1.823	0	1.068	0	-755	0
> 70 - 75	619	0	10	0	-609	0
> 75	0	0	0	0	0	0

Tab. 7: Veränderungen der Betroffenen in Bruchsal durch die Maßnahmen in Planfall 3

Die im Lärmaktionsplan Bruchsal auf Basis der Überschreitung der Auslösewerte von 65 dB(A) am Tag und 55 dB(A) in der Nacht ermittelte **Lärmkennziffer** zum Straßenverkehr von **43.605** in der Ausgangssituation (vor der Maßnahmenumsetzung), 34.185 (nach der Maßnahmenumsetzung von Planfall 1), 26.185 (nach der Maßnahmenumsetzung von Planfall 2) und 15.590 (nach der Maßnahmenumsetzung von Planfall 3), welche die Veränderung gesamthaft beschreibt, zeigt auf, dass bei Umsetzung der Maßnahmen eine sehr deutliche Minderung der Betroffenheiten erreicht werden kann. Die Lärmkennziffer wird somit (nach Umsetzung aller Maßnahmen, Planfall 3) um -28.015 im Straßenverkehr gemindert (ca. -64%).

Vor dem Hintergrund der erreichten Minderung der Betroffenenzahl wird die Abwägung der Maßnahme mit Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h in Bruchsal (Kernstadt, Ortsteile Heidelberg, Untergrombach und Büchenau), auf 50 km/h (Ortsteil Untergrombach) und 70 km/h (Ortsteil Heidelberg) geführt.

Die Fahrzeiterhöhungen je nach Streckenabschnitt von zwischen rund 3 bis rund 28 sec bei der Befahrung der Kernstadt Bruchsal sowie die Fahrzeiterhöhung von rund 3 sec auf der Obergrombacher Straße (K 3501) / Hauptstraße (K 3501) im Ortsteil Obergrombach sowie rund 25 sec in der Ortsdurchfahrt Heidelberg, die jeweils einerseits im Verkehrsnetz keine regional bedeutenden Verbindungen aufnehmen, andererseits aufgrund der baulichen Enge und der zahlreich parkenden Fahrzeuge bereits heute nur mit deutlich reduzierter Geschwindigkeit befahren werden können, wird hier mit Blick auf die Lärmbetroffenheit als verträglich und angemessen eingestuft.

Für die ortskundigen Bewohner von Bruchsal und seinen Ortsteilen führt zudem die Vereinheitlichung der zugelassenen Geschwindigkeit auf den Haupt- und Nebenstraßen zu einer Akzeptanzsteigerung, da die Maßnahme allen Bewohnern zugute kommt.

Für den ÖPNV stellen sich der Haltepunkt Bruchsal - Bahnhof sowie die anliegenden Haltpunkte als wichtige 'Drehscheiben' mit Verbindungen zu weiteren Busverbindungen (innerstädtisch; überregional) sowie zur Bahn (S- und Regionalbahnen) dar. Von den Fahrzeiterhöhungen, hervorgerufen durch die geplanten Geschwindigkeitsreduzierungen, werden alle in der Kernstadt und den Ortsteilen verkehrenden Buslinien tangiert. Die Fahrzeiterhöhungen sind auf Grund der verschiedenen Umläufe unterschiedlich hoch. So liegt die Fahrzeiterhöhung auf den Linien 180 und 181 (Stadtbus MAX) bei unter 30 sec, bei der Linie 182 (Stadtbus MAX) und der Linie 187 (KVV) bei 38 bzw. 39 sec. Die Fahrzeiterhöhung bei der Linie 183 (Stadtbus MAX) sowie der Linie 125 (KVV) beträgt 43 sec und 45 sec. Die Fahrzeiterhöhung der Linien 185 und 186 (Stadtbus MAX) und der Linien 131 und 132 (KVV) liegen zwischen 61 und 64 sec.

Fahrzeiterhöhungen unter 30 sec können gemäß Kooperationserlass als unerheblich eingestuft werden, Erhöhungen darüber hinaus werden die Auswirkungen als maßgeblich eingestuft und müssen mit dem Interesse zur Lärminderung intensiv abgewogen werden. Kompensationsmaßnahmen als Kompromisslösung werden dazu erarbeitet. Als Lösungsansätze im Interessenskonflikt "Lärmaktionsplanung versus. ÖPNV" werden eine Vielzahl flankierender Maßnahmen zur Wahrung der ÖPNV-Interessen und die Aufrechterhaltung von Quantität und Qualität straßengebundener, getakteter Linienverkehre vorgeschlagen. Dazu gehören z.B. LSA-Bevorrechtigung, Anordnung von Halteverböten, Parkraum-Bewirtschaftung, Beseitigung von Engstellen Verzicht auf Tempo-30- Zonen oder Rechts-vor-Links-Regelungen.

Ziel ist es, wie bereits beim Lärmaktionsplan der Stufe 2 erfolgreich umgesetzt, dass dem ÖPNV grundsätzlich keine zu starke Einschränkung auferlegt wird und ein gelungener Kompromiss aus Lärminderung und Attraktivität des ÖPNV angestrebt wird.

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.

1.9 Schutz Ruhiger Gebiete

Große zusammenhängende 'Ruhige Gebiete' finden sich außerhalb der Tallage des Rheins sowie des Saalbach, also abseits der BAB A5 / B3 im Westen sowie der B 35 im Osten, die in Form großräumiger Erholungsflächen zwischen Bruchsal, Obergrombach Helmsheim und Heidelberg zur Verfügung stehen und die weder durch Straßen-, noch durch Schienenverkehrslärm tangiert sind. Auch östlich des Tals des Saalbach mit der Bahnstrecke und Bundesstraße Richtung Bretten finden sich großräumige ruhige Gebiete, die jedoch durch die Neubaustrecke Mannheim - Stuttgart, die aufgrund der vergleichsweise geringen Zugfolge nicht vom Eisenbahn-Bundesamt kartiert worden ist, in geringem Maße verlärmert werden.

Diese Flächen sind bereits weitgehend durch Natur- und Umweltschutz geschützt, sodass für diese Flächen keine gesonderten Festlegungen im Lärmaktionsplan getroffen werden.

Derzeitig sind hier auch keine straßenbaulichen Maßnahmen vorgesehen, die Auswirkungen auf heute vorhandene 'Ruhige Gebiete' haben. Bei möglichen Planungen sollen die Ziele der Lärmaktionsplanung zum Schutz und Ausbau 'Ruhiger Gebiete' berücksichtigt werden und im Zusammenhang mit der Stadtentwicklungs- und Landschaftsplanung sowie Freiflächenentwicklung weiterentwickelt werden. Eine konkrete Festlegung von 'Ruhigen Gebieten' ist derzeit im Lärmaktionsplan der Stadt Bruchsal nicht erforderlich und nicht vorgesehen.

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

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

1.11 Link zum Aktionsplan im Internet

Der Zwischenbericht der Lärmaktionsplanung der Stadt Bruchsal kann auf der Internetpräsenz der Stadt eingesehen werden:

www.bruchsal.de

2. Erläuterungen zum Bestand

2.1 Ausgangssituation

Anlass für die Lärmaktionsplanung ist die Veröffentlichung der Ergebnisse der Lärmkartierung 2017 (3. Runde) für Hauptverkehrsstraßen² und nicht-bundes-eigene Haupteisenbahnstrecken 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: 20.11.2018) für Hauptverkehrsstraßen, die noch keine verkehrsreichen Kreis- und Gemeindestraßen beinhaltet, werden für die Stadt Bruchsal (vgl. Tabelle 1 im Kapitel 1.3) bereits 7.339 Lärmbetroffenen über 55 dB(A) L_{DEN} und 4.610 Betroffenen über 50 dB(A) L_{Night} festgestellt. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit der Aufstellung eines Lärmaktionsplans. Im Ergebnis der Nachberechnung der Stadt Bruchsal unter Berücksichtigung verkehrsreicher Regional- und Hauptstraßen zeigt sich eine deutlich größere Betroffenheit bis in die höheren Pegelbereiche des gesundheitskritischen Schwellenwertes größer 65 dB(A) L_{DEN} und größer 55 dB(A) L_{Night} , wo sich 2.442 Betroffene am Tag und 2.397 Betroffene in der Nacht wiederfinden und damit die Notwendigkeit der Aufstellung eines Lärmaktionsplans weiter unterstreichen.

Ziel ist es daher, ein Konzept für die Stadt 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

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

BImSchG). Dies gilt auch für den Fall, dass ein Lärmaktionsplan – über die bereits umgesetzten Lärmschutzmaßnahmen hinaus – keine Maßnahmen enthält.

2.2 Aufgabe, Ziel und Ablauf des Lärmaktionsplans

Laut eines Berichts der Europäischen Umweltagentur (EEA) vom März 2020 leidet jeder fünfte Europäer unter Lärm. Insbesondere der Straßenverkehrslärm macht vielen Menschen zu schaffen und gilt als Lärmverursacher Nummer eins. Europa-weit sind laut EEA-Bericht schätzungsweise 113 Millionen Menschen von einer durch den Straßenverkehr verursachten Lärmbelastung jenseits von 55 Dezibel betroffen. Neben dem Straßenverkehrslärm werden neben dem Nachbarschafts-lärm 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. 8: Lärmindizes und Handlungsziele für die Lärmaktionsplanung

Aufgabe von Lärminderungsplänen ist es, bei vorhandenen oder zu erwartenden Einwirkungen verschiedenartiger Lärmquellen, ein Programm zur systematischen Verminderung der Lärmbelastung der Bevölkerung zu erstellen und eine koordinierte Durchführung der erforderlichen Maßnahmen zu ermöglichen. Hierzu werden in den Lärminderungsplänen die technischen, baulichen, gestalterischen, verkehrlichen und organisatorischen Maßnahmen festgelegt, um schädliche Umwelteinwirkungen zu beseitigen oder bei zu erwartenden Belastungen ihr Entstehen zu verhindern.

Die formalen Anforderungen an den Lärmaktionsplan werden wie folgt definiert:

- ▶ Bewertung der Lärmsituation mit der Hotspot-Analyse (Lärmschwerpunkt),
- ▶ Einbeziehung von Ruhigen Gebieten,
- ▶ Bewertung von Maßnahmen zur Minderung,
- ▶ Angabe der erreichten Verminderung betroffener Personen,
- ▶ Nutzen-Kosten-Bewertung,
- ▶ Dokumentation der Öffentlichkeitsbeteiligung,
- ▶ Abwägung der Anregungen und Argumente,
- ▶ Maßnahmenbeschluss,
- ▶ Meldung der Ergebnisse an die EU.

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

Neben der Festschreibung konkreter Maßnahmen zur Minderung der Lärmbelastung ist die Lärmaktionsplanung ein wichtiges fachübergreifendes Planungsinstrument. Es wird damit die Voraussetzung geschaffen, die Belange des Lärmschutzes möglichst bei allen relevanten Planungen im Infrastruktur- und Umweltbereich zu berücksichtigen. Gleichzeitig wird das Thema "Lärmbelastung" im Bewusstsein der Bevölkerung und der politischen Entscheidungsträger verankert.

2.3 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 - Lärmaktionsplanung' 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 Hauptverkehrs-

straßen³ erfolgte durch die LUBW. Diese hat mit Datum vom 19.12.2018 die Ergebnisse der 3. Runde der Lärmkartierung 2017 zur Verfügung gestellt. Die übernommenen Daten der LUBW werden für die Nachkartierung in Bruchsal mit aktuellen Verkehrszählungen aus 2019 im Gebiet der Stadt Bruchsal 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 Stadt Bruchsal 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 viel mehr die **Öffentlichkeitsbeteiligung** im Mittelpunkt. Dies bedeutet die Einbeziehung der Träger Öffentlicher Belange genauso wie die Beteiligung der

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

Bürger. Aus beiden Beteiligungsprozessen werden die Anregungen aufgegriffen und zu einer Gesamtbeurteilung zusammen gefasst, beurteilt und im Gemeinderat mit Blick auf die Interessen des Gemeinwohls abgewogen. Danach wird das Maßnahmenpaket zur Lärmaktionsplanung in Verbindung mit einer groben Kostenschätzung und einer Angabe der entlasteten Einwohner als Handlungsrahmen der nächsten 5 Jahre beschlossen.

2.5 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. Geschwindigkeitsbegrenzungen auf 30 km/h, 50 km/h und 70 km/h, dann 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 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 Auslöswerte 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) Erweiterte Rahmenbedingungen nach Kooperationserlass

Der 'Kooperationserlass - Lärmaktionsplanung' des Landes Baden-Württemberg vom 29.10.2019 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

Die Stadt Bruchsal liegt nördlich von Karlsruhe im Landkreis Karlsruhe. Die Kernstadt Bruchsal sowie die Ortsteile Heildelsheim, Helmsheim, Obergrombach und Untergrombach liegen verkehrlich östlich, der Ortsteil Büchenau westlich der BAB A5 sowie südlich der Autobahnanschlussstelle Bruchsal. Die BAB A5 stellt die überregionale Verbindung sicher. Die Verbindungen zwischen den einzelnen Ortsteilen und der Kernstadt sowie die regionalen Verbindungen in das Umland werden durch Bundes- und Landes- und Kreisstraßen beschrieben. Hier spielen vor allem die B 3 (Nord-Süd-Achse) sowie die B 35 und L 618 (West-Ost-Achse), L 558 (West-Nord-Achse) und die K 3502 (West-Ost-Achse) eine übergeordnete Rolle.

In den vergangenen Jahren wurde durch konsequente Verkehrsplanung der Durchgangsverkehr aus dem Stadtgebiet und den Ortsteilen herausgeführt bzw.

auf wenige Verbindungsachsen zusammengedrängt, was insbesondere durch Verbote des Lkw-Durchgangsverkehrs bewirkt wurde. Dennoch muss insbesondere die Kernstadt neben dem örtlichen Quell- und Zielverkehr sowie dem zwi- schengemeindlichen Verkehr zu den Nachbarkommunen einen hohen Durch- fahrtsanteil auf der B 35 / B 35a aufnehmen. Vor diesem Hintergrund besteht aus regionaler Sicht keine all zu hohe Bedeutung mehr in der Verbindungsfunktion der regionalen Hauptverkehrsstraßen, wie den Landes- und Kreisstraßen. Diese klassifizierten Straßen übernehmen die Straßenfunktion der Erschließung und müssen mit Blick auf die Aufenthaltsfunktion bewertet werden. Das Schwer- verkehrsaufkommen ist hier im Vergleich zu den Bundesstraßen eher gering und wird einerseits vom ÖPNV, andererseits von lokalen Gewerbestandorten (ins- besondere im Bereich der Kernstadt) geprägt.

Demgegenüber stehen die überregionalen Hauptverkehrsstraßen B 35 / 35a, untergeordnet auch die B 3 als Autobahnbedarfsumleitungsstrecke. Sie stellen nicht nur wichtige Verbindungen auf der Nord-Süd und West-Ost-Achse, sondern stellen auch die Verbindung zur BAB A 5 dar. Diese klassifizierten Straßen über- nehmen daher nicht nur die Straßenfunktion der Erschließung, sondern auch der Verbindung. Aufgrund dieser hohen Funktionsstufe ist auch das Schwerverkehr- aufkommen höher und wird nicht nur vom ÖPNV und lokalen Gewerbestandorten geprägt, sondern auch von überregionalem Schwerverkehr.

Bereits heute gilt in Teilen von Bruchsal sowie den umliegenden Ortsteilen eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h im Haupt- und Nebenstraßennetz. Auf vielbefahrenen Hauptverkehrsstraßen, wie Hauptsammel- und Sammel- straßen gilt innerorts die zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h. Die Hauptstraßen sind als Vorfahrtsstraßen flüssig befahrbar. Verdrängungseffekte auf benachbarte Straßen können daher aufgrund fehlender (leistungsfähiger) (Parallel-) Straßen ausgeschlossen werden.

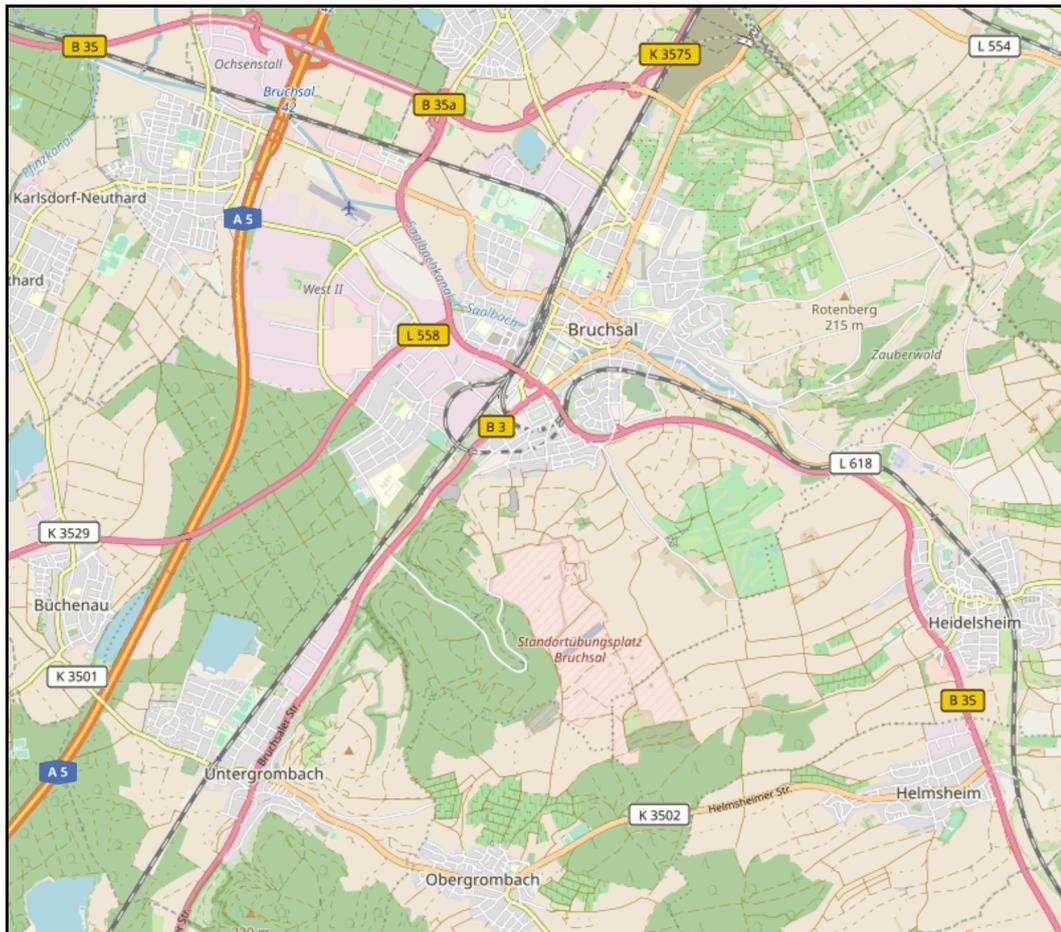


Abb. 2: Verkehrsnetz um Bruchsal (Quelle: OpenStreetMap)

2.7.2 Auswirkungen auf den Straßenverkehr

Das Umwelt-Bundesamt hat sich intensiv mit den 'Wirkungen von Tempo 30 an Hauptverkehrsstraßen' auseinandergesetzt 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.

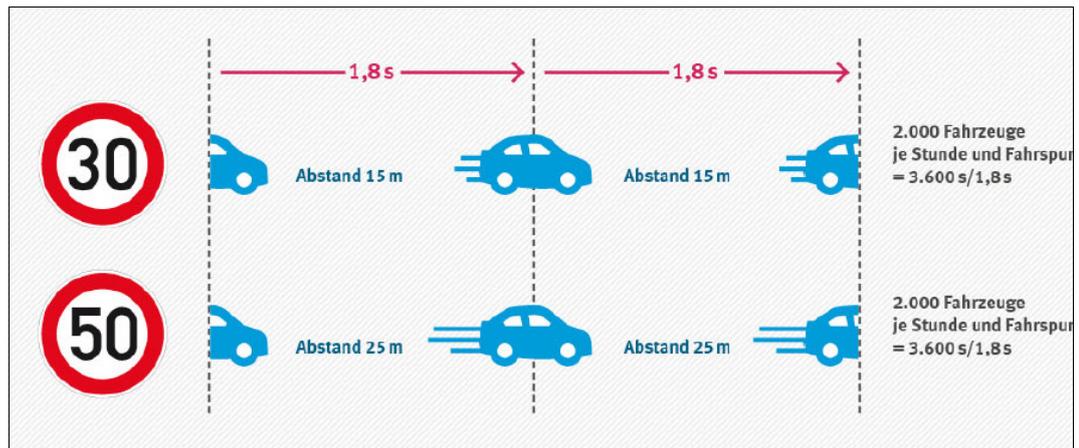


Abb. 3: Prinzip der Verkehrssättigungsstärke (Quelle: UBA)

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.

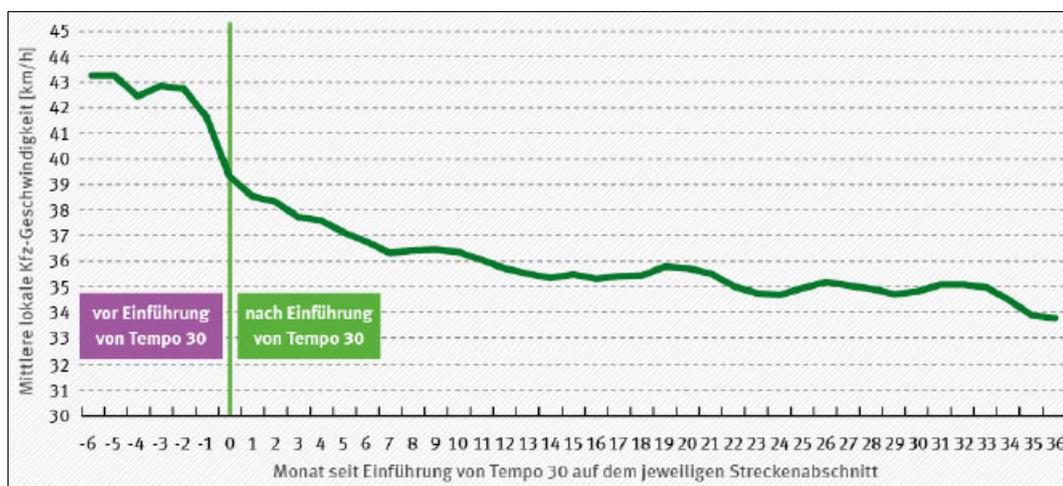


Abb. 4: Verlauf der mittleren Kfz-Geschwindigkeit vor/nach T30-Anordnung in Monaten (Quelle: UBA)

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 rund 8 m, d. h. 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 können an unterschiedlichen Stellen der Kernstadt im Rahmen der Lärmaktionsplanung angedacht werden, sind jedoch nur dort umsetzbar, wo die schützenswerte Wohnbebauung nicht an den Gehweg heranreicht und der Straßenraum eine ausreichende Breite für gestalterische Maßnahmen zulässt. In Bruchsals Ortsteilen ist dies nicht erforderlich, da der innerörtliche Straßenraum in den meisten Ortsteilen in der Regel per se schmal ist und die schützenswerte Wohnbebauung meist 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" oder der Bevorrechtigung des ÖPNV. Die Anpassung der Signalanlagen ist innerhalb der Kernstadt zu berücksichtigen und in die Planung einzubeziehen. Da

auf den, die Kernstadt querenden Bundes-, Landes- und Kreisstraßen die Lichtsignalanlagen aufeinander abgestimmt sind, werden dort die Programme zur Anlagensteuerung an eine reduzierte Geschwindigkeit angepasst werden müssen. Innerhalb der einzelnen Ortsteile von Bruchsal ist dies aufgrund der geringen Anzahl von Signalanlagen, die zudem oftmals nur als Fußgängerampeln dienen, nicht erforderlich.

2.7.3 Auswirkungen auf den ÖPNV

Die Stadt Bruchsal vereint unterschiedliche ÖPNV Angebote. Sie stellen sich wie folgt dar:

- ▶ Stadtbus MAX (6 Buslinien),
- ▶ KVV: Stadtbahn und 4 Buslinien,
- ▶ Busunternehmen Hassis ,
- ▶ Anrufsammeltaxi AST,
- ▶ sowie die Schienenverbindungen der Deutschen Bahn.

Die Ortslage wird von verschiedenen Buslinien mit Verknüpfung in die umliegenden Nachbarkommunen bedient, die ein Angebot von einem Halbstunden- und Stundentakt am Werktag bereitstellen. Für alle 6 Stadtbuslinien und weitere Buslinien des KVV ist die zentrale Halte- und Umsteigestelle die Haltestelle "Rendevous" sowie die Haltestelle "Bahnhof". Hier werden die Anschlüsse an die Stadtbahn des KVV (S31/S 32 - Strecke Karlsruhe - Menzingen / Odenheim, bedient Kernstadt, Untergrombach; S9 - Strecke Bruchsal - Bretten, bedient Kernstadt, Heidelberg, Helmsheim) und die DB Schienenverbindungen im Regionalverkehr (u.a. S 3, S 4, S 33, R 91) angeboten. Außerdem bedienen die Buslinien die Bahnhöfe der Ortsteile Untergrombach, Büchenau, Heidelberg und Helmsheim und stellen auch hier die Anschlüsse sicher.

Weiterhin verkehren (überregionale) Schulbusse im Bruchsaler Stadtgebiet (Kernstadt und Ortsteile). Nach Betriebsende der Stadtbusse MAX wird das Angebot im ÖPNV durch das Anrufsammeltaxi AST mit einem Halbstundentakt bis in die späten Nachtstunden ergänzt. Insbesondere die Busverbindungen (Stadtbus MAX, KVV) gilt es hinsichtlich der Fahrzeitveränderungen genauer zu analysieren und darzustellen. Die Buslinien verkehren in Bruchsal (Kernstadt und Ortsteile) auf den Hauptverkehrsstraßen, die ebenfalls als Hauptlärmquellen im Verkehrslärm identifiziert sind und dort eine stark Betroffenheit durch Verkehrslärm hervorrufen.

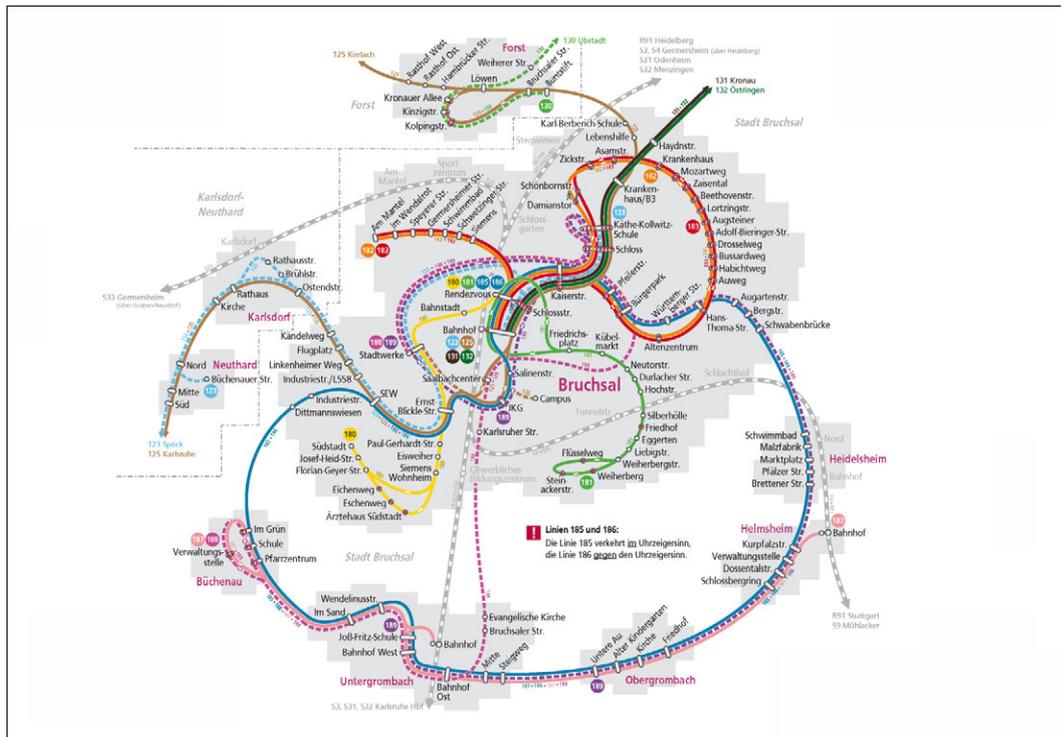


Abb. 7: Liniennetzplan von Bruchsal (Quelle: Stadtwerke Bruchsal inkl. KVV)

Berücksichtigung finden alle Strecken, die durch den ÖPNV befahren werden und somit von Geschwindigkeitsreduzierungen betroffen sind. Das sind alle Strecken mit Geschwindigkeitsreduzierungen auf 30 km/h (Kernstadt und Ortsteile) und eine Teilstrecke mit einer Geschwindigkeitsreduzierung auf 50 km/h (Untergrombach). Von der Geschwindigkeitsreduzierung auf 70 km/h (B 35 in Heidelberg) ist der ÖPNV ausgenommen, da dieser Streckenabschnitt nicht befahren wird.

Zur Bewertung dieser Frage wird der potenzielle Fahrzeitverlust nach den Kriterien Fahrstrecke in der Ortslage und durchschnittlich erreichbare Geschwindigkeit für die Hauptfahrstrecke für die jeweiligen Straßenabschnitte ermittelt, wobei wir davon ausgehen, dass in der Kernstadt Bruchsal sowie seinen Ortsteilen im Bestand die Durchschnittsgeschwindigkeit von 40 km/h zzgl. Haltezeiten aufgrund der z.T. engen Straßenräume, der auf der Straße parkenden Fahrzeuge sowie des innerörtlich vergleichsweise hohen Verkehrsaufkommens nicht überschritten werden kann:

Streckenverlauf	Länge in m	Fahrzeit Bestand Tempo 40	Fahrzeit bei Tempo 30	Fahrzeit- differenz
Linie 180				
Südstadt - Rendezvous - Südstadt	140	13 sec	17 sec	+4 sec
Linie 181				
(Flüssleweg) - Weiherberg - Rendezvous; Rendezvous - Weiherberg	590	53 sec	70 sec	+17 sec
Linie 182				
Krankenhaus - Rendezvous - Am Mantel - Rendezvous - Krankenhaus	1.315	118 sec	156 sec	+38 sec
Linie 183				
Am Mantel - Rendezvous - Augsteiner - Krankenhaus - Rendezvous - Am Mantel	1.485	133 sec	176 sec	+43 sec
Linie 185				
Rendezvous - Obergrombach Kirche - Rendezvous	1.612	180 sec	241 sec	+61 sec
Linie 186				
Rendezvous - Obergrombach Kirche - Rendezvous	1.612	180 sec	241 sec	+61 sec

Tab. 9: Fahrzeitvergleich für Busverbindungen in Bruchsal - Teil 1 Stadtbus MAX

Streckenverlauf	Länge in m	Fahrzeit Bestand Tempo 40	Fahrzeit bei Tempo 30	Fahrzeit- differenz
Linie 125				
Karlsruhe - Kirrlach	1.490	1349 sec	179 sec	+45 sec
Linie 131				
Bruchsal Bahnhof - Kronau	2.055	185 sec	247 sec	+62 sec
Linie 132				
Bruchsal Bahnhof - Östringen	2.055	185 sec	247 sec	+62 sec
Linie 187				
Büchenau - Helmsheim Bahnhof	370	33 sec	44 sec	+11 sec
Schulbusse				
Linie 123				
Spöck - Bruchsal Käthe-Kollwitz-Schule	1.425	129 sec	171 sec	+42 sec
Linie 188				
Büchenau - Bruchsal Käthe-Kollwitz- Schule - Bruchsal Stadtwerke	3.335	300 sec	398 sec	+98 sec
Linie 189				
Untergrombach Bahnhof - Bruchsal Käthe-Kollwitz-Schule - (fährt Schleife)	2.365	248 sec	3329 sec	+81 sec

Tab. 10: Fahrzeitvergleich für Busverbindungen in Bruchsal - Teil 2 Buslinien KVV inkl. Schulbusse

Der potenzielle Fahrzeitverlust nach den Kriterien Fahrstrecke in der Ortslage und durchschnittlich erreichbare Geschwindigkeit für die Hauptfahrstrecke für die jeweiligen Straßenabschnitte wird ebenso für die Linien 185, 186, 187 und 188 in Untergrombach ermittelt, wo die Geschwindigkeitsreduzierung auf einer Teilstrecke 50 km/h beträgt.

Streckenverlauf	Länge in m	Fahrzeit Bestand Tempo 70	Fahrzeit bei Tempo 50	Fahrzeit- differenz
Bruchsal Ortsteil Untergrombach, Linie 185 (MAX), 186 (MAX), 187 (KVV), 188 (KVV, Schule)				
Büchenauer Straße (K 3501): zw. Orts- teingang und 'Im Sand'	160	8 sec	11 sec	+3 sec

Tab. 11: Fahrzeitvergleich für Busverbindungen in Bruchsal - Linien 185, 186, 187, 188

Wie den Tabellen zu entnehmen ist, liegen die Fahrzeitverzögerungen der Linien 180 und 181 des Stadtbus MAX sowie der Linie 187 des Karlsruher Verkehrsverbunds (KVV) bei unter 30 sec und können gemäß Kooperationserlass als unerheblich eingestuft werden. Es wird daher bei diesen Buslinien zusammenfassend davon ausgegangen, dass dem ÖPNV grundsätzlich keine zu starke Einschränkung auferlegt würde. Die Auswirkungen werden als weniger maßgeblich eingestuft und das Interesse zur Lärminderung in den Vordergrund gestellt.

Bei der Linie 182 des Stadtbus MAX betragen die Fahrzeitverzögerungen 38 sec. Auch hier kann davon ausgegangen werden, dass dem ÖPNV grundsätzlich keine zu starke Einschränkung auferlegt würde. Die Auswirkungen werden als weniger maßgeblich eingestuft und das Interesse zur Lärminderung in den Vordergrund gestellt.

Die Fahrzeiterhöhung bei der Linie 183 des Stadtbus MAX sowie der Linien 123 (Schulbetrieb) und 125 des KVV beträgt 43 sec, 42sec und 45 sec und entsteht auf Grund der Geschwindigkeitsreduzierung im Bereich Kaiserstraße (L 618) zwischen Werner-von-Siemens-Kreisel / Zollhallenstraße und Friedrichstraße. Die Fahrzeiterhöhung der Linien 185 und 186 des Stadtbus MAX und der Linien 131 und 132 des KVV liegen zwischen 61 und insgesamt 64 sec, die Fahrzeiterhöhungen der Linien 188 und 198 (Schulbus) bei insgesamt 101 sec und 81 sec und sind beträchtlich. Sie sind gemäß 'Kooperationserlass - Lärmaktionsplanung' vom 29.10.2018 als ausschlaggebend zu betrachten.

Bereits im Juni 2021 fand ein gemeinsames Treffen der Umlandgemeinden mit den Vertretern des ÖPNV statt, das als Lösungsansätze im Interessenskonflikt "Lärmaktionsplanung vs. ÖPNV" eine Vielzahl flankierender Maßnahmen zur Wahrung der ÖPNV-Interessen und die Aufrechterhaltung von Quantität und Qualität straßengebundener, getakteter Linienverkehre seitens der Kommunen

vorschlägt. Dazu gehören LSA-Bevorrechtigung, Anordnung von Halteverboten, Parkraum-Bewirtschaftung, Beseitigung von Engstellen Verzicht auf Tempo-30-Zonen beziehungsweise Rechts-vor-Links-Regelungen.

Um für die Verstetigung des Verkehrs zu sorgen, soll darauf geachtet werden, dass die Fahrbahnbreite im Zweirichtungsbetrieb gemäß den Richtlinien für Anlagen von Stadtstraßen (RAST 2006) 6,50 m – in Ausnahmefällen zumindest 6,00 m – aufweist und nicht durch den ruhenden Individualverkehr eingeschränkt wird, um einen reibungslosen Begegnungsverkehr Bus/Lkw und Bus/Pkw sicherzustellen.

Aufgezeigt am Beispiel der Linie 125 ergeben sich für die Stadt Bruchsal daraus folgende flankierenden Maßnahmen, die vor Umsetzung der Geschwindigkeitsreduzierungen realisiert werden müssten:

- ▶ LSA-Bevorrechtigung (auch für den regionalen Busverkehr der Linien 125, 131 und 132) an den Kreuzungen beim Forststraße / Krankenhaus, der Kreuzung Schloßstraße / Kaiserstr. und der Kreuzung Bahnhofstraße / Bahnhofplatz, (sofern der Umbau des Bahnhofsareals bis dahin noch nicht umgesetzt ist),
- ▶ Weitgehend durchreichendes Halteverbot auf der östlichen Straßenseite der Prinz-Wilhelm-Straße (möglicherweise unter Schaffung von Ersatz-Halte- und Park-Möglichkeiten für Bäckerei und Dialysezentrum)
- ▶ Verzicht auf eine Rechts-vor-Links-Regelung in der Moltkestraße.

Die detaillierte Erfordernis der einzelnen Maßnahmen werden in Zusammenhang mit der Umsetzung der Geschwindigkeitsreduzierungen geprüft und abgestimmt. Dennoch wird auch hier das Interesse zur Lärminderung immer in den Vordergrund gestellt.

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.

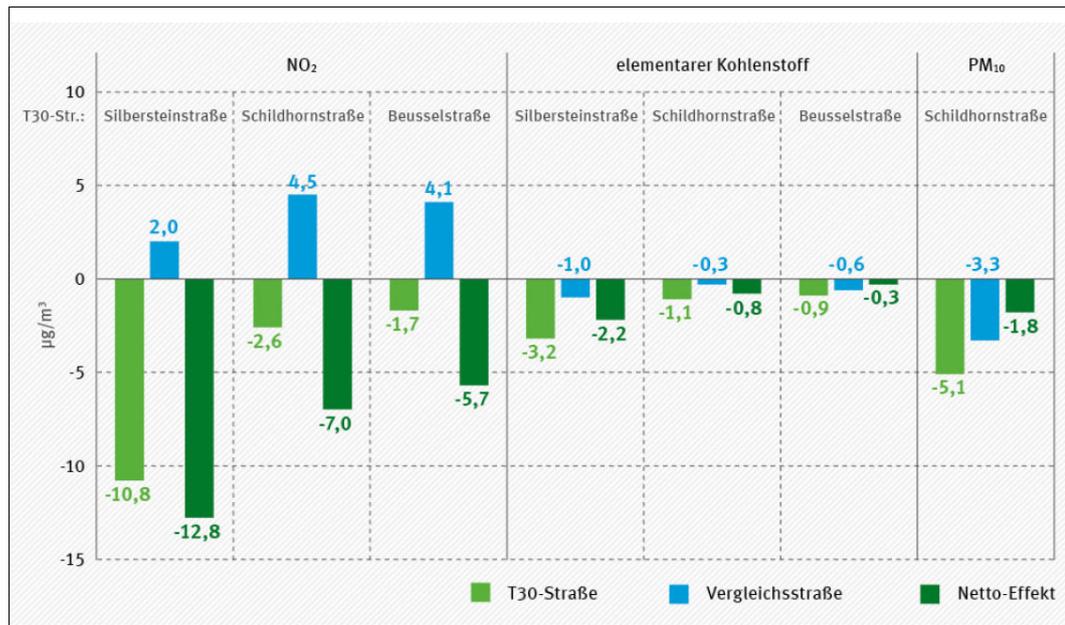


Abb. 8: Differenzen von Luftschadstoffen vor/nach T 30-Anordnung über 3 Jahre hinweg (Quelle: UBA)

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 Stadt Bruchsal (Geländemodell, Gebäudemodell mit Gebäudedaten und statistischen Einwohnerdaten, sonstige Modelldaten wie Verkehrsmengen, Geschwindigkeiten, Verkehrslärmemissionen, Lärmschutzeinrichtungen oder Brücken sowie die Berechnungsergebnisse), Stand 05.06.2019,
- ▶ Ergebnisse der Lärmkartierung 2017 der LUBW Straßenlärm (Hauptverkehrsstraßen): <http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/pages/map/default/index.xhtml> Stand 30.11.2018,
- ▶ Ergebnisse der Lärmkartierung 2017 der LUBW Schienenlärm (nicht-bundeseigene Haupteisenbahnstrecken), <http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/pages/map/default/index.xhtml> Stand 13.06.2018,
- ▶ Verkehrszählungen 09/2019, Modus Consult Gericke GmbH & Co. KG,
- ▶ Eisenbahnbundesamt (EBA), Lärmstatistik, Stand 08.10.2020,
- ▶ Rechtskräftige Bebauungspläne sowie Flächennutzungsplan der Stadt Bruchsal.

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

Plan 3-4a Die angesetzten Verkehrsmengen der von der LUBW kartierten Straßenabschnitte sowie die Ergebnisse der eigenen Verkehrszählungen von September 2019 werden in den Plänen 3/3a für Kfz/d und Plan 4/4a für den Schwerverkehr (SV) > 3,5 to dokumentiert. Die Pläne 3 und 4 stellen die Ergebnisse für die bebaute Ortslage und die Pläne 3a und 4a für die Kernstadt dar. Für die Nachberechnung der Lärmkartierung werden alle Straßenabschnitte gewählt, die mindestens rund 4.000 Kfz/d aufweisen.

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

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

- ▶ A 5: rund 134.900 Kfz/d.

▪ **Regionalstraßen:**

- ▶ B3: rund 6.700 bis 15.200 Kfz/d.
- ▶ B 35: rund 11.600 bis 41.,400 Kfz/d.
- ▶ B 35a: rund 13.700 bis 20.400 Kfz/d.
- ▶ L 556: rund 22.900 bis 37.800 Kfz/d.
- ▶ L 558: rund 10.700 bis 17.600 Kfz/d.
- ▶ L 618: rund 6.500 bis 16.600 Kfz/d.
- ▶ K 3501: rund 5.900 bis 12.000 Kfz/d.
- ▶ K 3579: rund 3.700 bis 8.100 Kfz/d.

▪ **Hauptstraßen:**

- ▶ Forster Straße: rund 11.300 bis 14.000 Kfz/d.
- ▶ Balthasar-Neumann-Straße: rund 6.600 bis 10.600 Kfz/d.
- ▶ Kammerforststraße: rund 5.900 bis 13.800 Kfz/d.
- ▶ Industriestraße: rund 4.000 bis 6.600 Kfz/d.
- ▶ Christian-Pähr-Straße: rund 13.000 Kfz/d.
- ▶ John-Deere-Straße: rund 7.800 bis 9.500 Kfz/d.

- ▶ Heinrich-Blanc-Straße: rund 4.100 Kfz/d.
- ▶ Vichystraße: rund 4.200 Kfz/d.
- ▶ Florian-Geyer-Straße: rund 4.000 bis 5.300 Kfz/d.
- ▶ Franz-Siegel-Straße: rund 4.500 bis 5.000 Kfz/d.
- ▶ Paul-Gerhardt-Straße: rund 7.600 Kfz/d.
- ▶ Ernst-Blickle-Straße: rund 2.400 bis 11.000 Kfz/d.
- ▶ Schnabel-Henning-Straße: rund 5.800 bis 6.800 Kfz/d.
- ▶ Friedensstraße: rund 4.700 Kfz/d.
- ▶ Panzerstraße: rund 5.100 Kfz/d.
- ▶ 'Am alten Güterbahnhof': rund 6.000 Kfz/d.
- ▶ Prinz-Wilhelm-Straße: rund 7.700 bis 9.000 Kfz/d.
- ▶ Bahnhofstraße: rund 13.000 Kfz/d.
- ▶ Hildastraße: rund 1.800 Kfz/d.
- ▶ Stadtgrabensstraße: rund 3.500 bis 3.900 Kfz/d.
- ▶ Zollhallenstraße: rund 11.300.Kfz/d.
- ▶ Balthasar-Stahl-Straße: rund 6.600 bis 10.600 Kfz/d.
- ▶ Markgrafenstraße: rund 6.300 bis 8.700 Kfz/d.
- ▶ Merianstraße: rund 5.500 bis 6.100 Kfz/d.
- ▶ Gochsheimer Straße: rund 5.100 Kfz/d.
- ▶ Brettener Straße: rund 4.000 bis 4.400 Kfz/d.
- ▶ 'Au in den Buchen': rund 7.500 bis 8.100 Kfz/d.

2.8.2 Rasterlärnkarten

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

- Plan 5,6 Das Ergebnis der Nachkartierung des Status quo, also der Bestandssituation als Ausgangspunkt für die Lärmaktionsplanung, wird in den Plänen 5 und 6 dokumentiert. Zur Ermittlung der Berechnungsergebnisse wird das Verfahren nach der **VBUS** verwendet. Plan 5 zeigt dabei den Straßenverkehrslärm für 24 Stunden, den L_{DEN} für Bruchsal. Plan 6 zeigt den Straßenverkehrslärm in der Nacht, den L_{Night} für den Zeitbereich zwischen 22:00 und 6:00 Uhr. Die Pläne 5 und 6 stellen die Ergebnisse jeweils für die bebaute Ortslage gesamthaft dar.

Es zeigt sich in den Plänen deutlich die Dominanz des Verkehrslärms der BAB A5 sowie der, auch innerstädtisch verlaufenden Bundes- (B 3, B 35) und Landesstraßen (L 558, L 618, u. a.). Die innerörtliche Zusatzbelastung durch die L 618 in der Kernstadt und der Hauptstraße beschränkt sich hier aufgrund der durchaus lockeren Bebauung in der Kernstadt und den Ortsteilen von Bruchsal nicht nur auf die ersten Bebauungsreihen, sondern geht deutlich darüber hinaus.

2.8.3 Lärmschwerpunkte / Hot-Spot-Bereiche

Plan 7,7a 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. Zur Visualisierung der Höhe der Überschreitungen werden Gebäude - sofern es Wohn- oder Bürogebäude sind -, an denen die gesundheitskritische Pegel von >65 dB(A) erreicht werden, grün eingefärbt, Gebäude mit Pegeln >67 dB(A) in gelb und Gebäude, an denen der Schwellenwert der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) überschritten wird, werden rot dargestellt. Zusätzlich werden Gebäude mit Pegeln > 72 dB(A) in magenta eingefärbt. Dargestellt wird dies in Plan 7 für das Gesamtgebiet und in Plan 7a für die bebaute Ortslage.

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 in Plan 7 für das Gesamtgebiet und in Plan 7a für die bebaute Ortslage in Form von rötlichen Farbflächen eingetragen. Damit ist die Lage von Lärmschwerpunkten sehr gut erkennbar.

Plan 8,8a 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 Berechnungsergebnis geprüft, welche Gebäude von Beurteilungspegeln mit 55 dB(A) oder höher betroffen sind. Diese Gebäude werden in Plan 8 für das Gesamtgebiet und in Plan 8a für die bebaute Ortslage dargestellt. Zur Visualisierung der Höhe der Überschreitungen werden Gebäude, an denen die gesundheitskritische Pegel von >55 dB(A) erreicht werden, grün eingefärbt, Gebäude mit Pegeln >57 dB(A) in der Nacht werden in gelb und Gebäude, an denen der Schwellenwert der Gesundheitsgefährdung in der Nacht von 60 dB(A) überschritten wird, werden rot dargestellt. Zusätzlich werden Gebäude mit Pegeln > 62 dB(A) in magenta eingefärbt.

Daraufhin wird nach den Berechnungsvorschriften der **VBEB** festgestellt, welche Einwohnermengen davon betroffen sind. Die Dichte der betroffenen Einwohner wird errechnet und in Plan 8 für das Gesamtgebiet und in Plan 8a für die bebaute Ortslage 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 werden in Plan 22 als Teilaktionsbereiche dargestellt und ergeben sich demnach aus der Lage der Lärmschwerpunkte (Hot Spot) für den Straßenverkehrslärm und werden in der folgenden Tabelle aufgelistet.

Aktionsbereich Straße	von	bis
Lärmschwerpunkt (Hot Spot)- Bruchsal Kernstadt		
01 - Augsteiner	---	---
02 - B 3	landwirtschaftlicher Weg südlich Bebauung am Geiersberg 17	Karlsruher Straße 25
03 - B 35	Grabener Straße 5	Grabener Straße 15 / Höhe Lidl
04 - Balthasar-Neumann-Straße	Leonhard-Stahl-Straße 1	Forster Straße / 'Im Fuchsloch'
05 - Bergstraße	Huttenstraße 25	Bergstraße 139A
06 - Bruchsal West	---	---
07 - Durlacher Straße	Prinz-Max-Kreuzung	Friedhofstraße
08 - Friedensstraße	Friedenstraße 1	Schnabel-Henning-Straße 1/ Höhe Umspannwerk; Stadtwerke Bruchsal
09 - Heidelberger Straße	Kreuzung Forster Straße	Heidelberger Straße 71
10 - Karlsruher Straße	Karlsruher Straße 170	Prinz-Max-Kreuzung
11 - Prinz-Wilhelm Straße	Prinz-Wilhelm-Straße Höhe Unterführung B 35	Zollhallenstraße / KVP
12 - Schloßstraße	Innenstadtbereich	---
13 - Schönbornstraße	'Damianstor'	Kreuzung Forster Straße
14 - Silberhöhe	---	---
15 - Stadtgartenstraße	Kreuzung Luisenstraße	Stadtgartenstraße 35
16 - Südstadt	---	---
17 - Weiherberg	---	---
18 - Werner-von-Siemens-Straße	Werner-von-Siemens-Straße 71	Werner-von-Siemens-Straße 8 / Höhe Parkplatz
19 - Württemberger Straße Ost	Württembergischer Straße 118	Württembergischer Straße 127
20 - Württemberger Straße West	Friedhofstraße / Kreuzung Durlacher Straße (L 618)	Württembergischer Straße 116
21 - Zollhallenstraße	Zollhallenstraße / KVP	Zollhallenstraße Höhe Spielplatz Schlosspark

Tab. 12: Beschreibung der Aktionsbereiche zum Straßenverkehrslärm - Teil 1 Kernstadt

Aktionsbereich Straße	von	bis
Lärmschwerpunkt (Hot Spot)- Büchenau		
22 - Büchenau	'Au in den Buchen' 128	Alfred-Nägele-Straße 26
Lärmschwerpunkt (Hot Spot)- Heildelshelm		
23 - B 35	Stuttgarter Straße (B 35) Höhe Viktor-Renner-Straße 20	Stuttgarter Straße (B 35) Höhe Brunnenweg 14A
24 - Heildelshelm Nord	Markgrafenstraße 80	Marktplatz 4
25 - Heildelshelm Ost	Marktplatz 2	Gochsheimer Straße 21
26 - Heildelshelm Süd	Marktplatz 1	Brettener Straße 49
Lärmschwerpunkt (Hot Spot)- Helmsheim		
27 - B 35	'Im Jonas' 55	'Zum Haug' 37
Lärmschwerpunkt (Hot Spot)- Obergrombach		
28 - Obergrombach	---	---
Lärmschwerpunkt (Hot Spot)- Untergrombach		
29 - B 3 Nord	Bruchsaler Straße 3	Bruchsaler Straße 102
30 - B 3 Süd	Weingartener Straße 2	Weingartener Straße 110
31 - K 3501 Ost	Obergrombacher Straße 2	Steigweg 2
32 - K 3501 West	Büchenauer Straße 44	Büchenauer Straße 2
33 - Untergrombach West	---	---

Tab. 13: Beschreibung der Aktionsbereiche zum Straßenverkehrslärm - Teil 2 Stadtteile

Im Weiteren geht es zusätzlich um die Frage, ob Maßnahmen auch nach den nationalen Vorschriften oder der Lärmsanierung an Straßen möglich sind, d. h. dass in den Aktionsbereichen tatsächlich Gebäude ermittelt werden, die mit 65 dB(A) / 55 dB(A) oder mehr belastet sind.

Plan 9,9a,10,10a

Die Berechnungsergebnisse nach der nationalen Rechenvorschrift **RLS-90** werden in Plan 9 für das Gesamtgebiet und in Plan 9a für die bebaute Ortslage für den Tag (6:00 bis 22:00 Uhr) und die in Plan 10 für das Gesamtgebiet und in Plan 10a für die bebaute Ortslage für die Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr) dokumentiert.

Bei dieser Berechnung werden die Immissionen 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.

- ▶ die Immissionsrichtwerte, die den Schwellenwert der Gesundheitsgefährdung von 70 / 60 dB(A) tags / nachts (rote Farbgebung) überschreiten oder
- ▶ die (früheren) Lärmsanierungsgrenzwerte von 67 / 57 dB(A) tags / nachts (gelbe Farbgebung) überschreiten.

Gebäude an denen die gesundheitsgefährdeten Werte von 72 dB(A) / 62 dB(A) tags / nachts deutlich überschritten sind, werden zur Vervollständigung der Darstellung magenta eingefärbt.

Maßgeblich für die Bewertung ist, dass in den Aktionsbereichen tatsächlich Gebäude ermittelt werden, die mit 65 dB(A) / 55 dB(A) tags / nachts 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 (Hotspot) Kernstadt		
01 - Augsteiner	0	0
02 - B 3	2	18
03 - B 35	12	17
04 - Balthasar-Neumann-Straße	4	6
05 - Bergstraße	0	0
06 - Bruchsal West	0	0
07 - Durlacher Straße	90	96
08 - Friedensstraße	14	12
09 - Heidelberger Straße	43	43
10 - Karlsruher Straße	16	22
11 - Prinz-Wilhelm Straße	32	36
12 - Schloßstraße	82	86
13 - Schönbornstraße	18	23
14 - Silberhöhe	0	11
15 - Stadtgartenstraße	12	15
16 - Südstadt	8	38
17 - Weiherberg	0	24
18 - Werner-von-Siemens-Straße	34	37
19 - Württemberger Straße Ost	0	0
20 - Württemberger Straße West	81	82
21 - Zollhallenstraße	6	6
Summe	454	572

Tab. 14: Gebäude mit Überschreitung des gesundheitskritischen Auslöswertes - Teil 1 Kernstadt

Aktionsbereich Straße	Gebäude über 65 dB(A) tags	Gebäude über 55 dB(A) nachts
Lärmschwerpunkt (Hot Spot)- Büchenau		
22 - Büchenau	96 *)	101
Lärmschwerpunkt (Hot Spot)- Heildelshelm		
23 - B 35	22	46
24 - Heildelshelm Nord	39	41
25 - Heildelshelm Ost	19	28
26 - Heildelshelm Süd	30	41
Lärmschwerpunkt (Hot Spot)- Helmsheim		
27 - B 35	12	40
Lärmschwerpunkt (Hot Spot)- Obergrombach		
28 - Obergrombach	24	8
Lärmschwerpunkt (Hot Spot)- Untergrombach		
29 - B 3 Nord	82	79
30 - B 3 Süd	70	75
31 - K 3501 Ost	49	42
32 - K 3501 West	35	29
33 - Untergrombach West	10	94
Summe	488 *)	624

*) Vor Umsetzung des ganztägigen T 30 im Januar 2021

Tab. 15: Gebäude mit Überschreitung des gesundheitskritischen Auslöswertes - Teil 2 Ortsteile

In Summe wird am Tag der gesundheitskritische Auslöswert der Lärmaktionsplanung von 65 dB(A) an insgesamt 942 Gebäuden, in der Nacht wird der Wert von 55 dB(A) an insgesamt 1196 Gebäuden 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 Auslöswert entspricht dem WHO-Ziel der kurzfristigen Vermeidung von Gesundheitsbeeinträchtigungen) in der Nacht überschritten haben.

Es wird in diesem Fall die Anzahl der Einwohner-Einheiten multipliziert mit dem Wert der Pegel-Differenz zum Schwellenwert (z. B. die Anzahl Betroffenen im Bereich von 65 - 70 dB(A) am Tag werden mit dem Wert 5 (70 - 65 = 5) multipliziert). Die Pegeldifferenz im Nachtzeitraum wird doppelt gewichtet, um Ver-

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

Anh.-Tab 1 Für den Status quo wird in Bruchsal für den Straßenverkehr die **Lärmkennziffer 43.605** ermittelt. Das Ergebnis im Detail kann der Tabelle 1 im Anhang entnommen werden.

2.9 Lärmkartierung des Bestands (Schienenverkehr)

Die Grundlagen zur Bestimmung des Schienenverkehrslärms im Analysefall in der Stadt Bruchsal stammen aus der dritten Runde der Lärmkartierung von 2017 (Stand 30.06.2017) für bundeseigene Haupteisenbahnstrecken des Eisenbahn-Bundesamtes für die, die Gemarkung sowie das Stadtgebiet von Bruchsal durchquerende Bahnstrecken 4000 Mannheim - Basel und 4130 Bruchsal - Bretten.

Plan 20,21 Die Bestandssituation als Ausgangspunkt für die Lärmaktionsplanung für die Stadt Bruchsal bildet die nachrichtlich übernommene Darstellung der Lärmkartierung der dritten Runde 2017 zum Schienenverkehrslärm des Eisenbahn-Bundesamtes für bundeseigene Haupteisenbahnstrecken mit über 30.000 Zügen pro Jahr bzw. über rund 80 Zügen pro Tag. Zur Ermittlung der Lärmbelastung wird dabei das Verfahren nach der VBUSch verwendet. Plan 20 zeigt den Schienenverkehrslärm für 24 Stunden, den L_{DEN} und Plan 21 den Schienenverkehrslärm in der Nacht, den L_{Night} für den Zeitbereich zwischen 22:00 und 6:00 Uhr für Bruchsal.

Nach der Lärmkartierung des Eisenbahn-Bundesamtes werden für die Stadt Bruchsal folgende Betroffenheiten festgestellt und nachrichtlich dokumentiert:

Bruchsal	Bundeseigene Haupteisenbahnstrecke		
	Einwohner	Schule	Krankenhaus
Pegelbereich L_{DEN} in dB(A)			
>55 - 60	6.950	36	4
>60 - 65	1.890		
>65 - 70	800	1	-
>70 - 75	350		
> 75	220	-	-
Pegelbereich L_{Night} in dB(A)			
>45 - 50	13.250	-	-
>50 - 55	5.500		
>55 - 60	1.460	-	-
>60 - 65	710		
>65 - 70	320	-	-
>70	160	-	-

Tab. 16: Ergebnis der Lärmkartierung EBA 2017 (Stand 06/2017)

Es zeigt sich in den Plänen die flächige Ausbreitung des Schienenverkehrslärms. Die Ortsteile Büchenau und Obergrombach werden durch den Schienenverkehrslärm der, durch die Gemarkung verlaufenden Haupteisenbahnstrecken nicht beeinträchtigt. Die Bruchsaler Kernstadt sowie die Stadtteile Heidelberg, Helmsheim und Untergrombach werden jeweils von einer Haupteisenbahnstrecke durchquert. In der Kernstadt sowie den betroffenen Ortsteilen liegen die Belastungen deutlich im gesundheitskritischen Bereich von >65 dB(A) am Tag und >55 dB(A) in der Nacht. Außerdem wird der gesundheitsgefährdende Schwellenwert von > 70 dB(A) am Tag bzw. > 60 dB(A) in der Nacht überschritten.

Unter der Betrachtung der Rasterlärmkarten zum Schienenverkehrslärm am Tag und in der Nacht ist die bebaute Ortslage der Stadt Bruchsal relevantem Schienenverkehrslärm über 65 dB(A) am Tag bzw. über 55 dB(A) in der Nacht ausgesetzt, sodass Ruhige Bereiche innerhalb der Ortslagen neben dem Straßenverkehrslärm auch vom Schienenverkehrslärm betroffen sind und großflächige 'Ruhige Gebiete' sowie Naherholungsgebiete ausschließlich abseits der Eisenbahnstrecke identifiziert werden können.

Aufgrund der Anzahl der Betroffenen durch Schienenverkehrslärm oberhalb des gesundheitskritischen und auch gesundheitsgefährdenden Schwellenwertes wurden seitens des Eisenbahn-Bundesamtes Lärmschwerpunkte (Hot Spot) identifiziert und geeignete Maßnahmen ergriffen. Während auf der Strecke 4000 Mannheim - Basel bereits aktive (Ortsteil Untergrombach) und passive Schallschutzmaßnahmen (Untergrombach und Bruchsal) in den vergangenen Jahren umgesetzt wurden, laufen derzeit auf der Strecke 4130 Bruchsal - Bretten die konkreten Planungen zur Umsetzung weiterer aktiver und passiver Lärmschutzmaßnahmen im Rahmen des freiwilligen Programms "Lärmsanierung an Schienenwegen des Bundes". Die konkreten Maßnahmen wurden der Stadtverwaltung sowie der Öffentlichkeit durch die DB Netz AG bereits in 2018 vorgestellt. Derzeit laufen die technischen Planungen.

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, sodass 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 **Mehr**kosten 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. Die in Bruchsal bereits umgesetzten Fahrbahnsanierungen im Bereich der Bruchsaler Kernstadt, der Ortsteile sowie auf dem sanierten Streckenabschnitt der BAB A 5 sind bereits mit einem lärminderndem Fahrbahnbelag saniert (vgl. Plan 2a).

b) Lärmschutzwände, Lärmschutzwälle

Eine hohe bis sehr hohe Lärmpegelminderung kann man durch den Bau von Lärmschutzwänden und -wällen erreichen. Die Wirkung dieser Wände und Wälle hängt einerseits von dem Material ab, aber auch von deren Höhe. Mit Abschirmungen kann man eine Minderung von 15 dB(A) und mehr erreichen. Dazu muss die Wand bzw. der Wall quellennah errichtet werden. Neben den positiven Eigenschaften kann es jedoch auch zu einer massiven Sichteinschränkung und einer

ungewünschten Trennwirkung kommen. In der Regel sind innerstädtisch keine Flächen dafür vorhanden oder die hohe Anzahl an Grundstückszugängen verhindert eine effiziente Lösung.

Lärmschutzwände sind im Stadtgebiet von Bruchsal beiderseits der B 35 zwischen dem Knoten B 3 (Prinz-Max-Kreuzung) und der Eisenbahnüberführung mit Höhen von bis zu 4,5 m sowie östlich der B 35 auf dem Zubringer zur Autobahn vorzufinden. Im Ortsteil Helmsheim finden sich westlich der B 3 Lärmschutzwände bzw. eine Kombination aus Lärmschutzwand und -wall mit Höhen von bis zu 3,5 m zum Schutz der westlich gelegenen Wohnbebauung. Desweiteren finden sich einzelne Schallschutzwälle mit Höhen zwischen 1,0 und 2,0 m Höhe nördlich der Büchenauer Straße (K 3501) im Ortsteil Untergrombach. Zum Schutz des Ortsteils Büchenau findet sich zudem westlich der BAB A5 ein bis zu 8m hoher Lärmschutzwand.

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 ist u. a. die B 35 Ortsumfahrung (OU) Bruchsal Ost bereits im Bundesverkehrswegeplan 2030 verankert und ist aufgrund des hohen Nutzen - Kosten - Verhältnisses vordringlich. Von der ersten Überlegung und Planung bis zum Abschluss der Maßnahme vergehen in der Regel Jahre, z. T. Jahrzehnte, wie sich in vorliegendem Fall im Stadtgebiet an den Planungen zur Ortsumfahrung B 35 Bruchsal Ost nachvollziehen lässt. 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).

d) Leisere Autos

Im November 2013 hat die EU beschlossen, dass neue Autos niedrigere Lärmgrenzwerte einhalten müssen, welche die Hersteller bei der Typgenehmigung neuer Automodelle nachweisen müssen. Mit Inkrafttreten des Gesetzes im Juli 2016 werden die Lärmgrenzwerte stufenweise herabgesetzt, sodass 2026 die maximale Geräuschbelastung bei 68 bzw. 72 dB(A) liegen darf. Gleichzeitig kann mit dem Einsatz von Elektroautos – zumindest in den Innenortslagen – in Zukunft eine Minderung der Straßenverkehrsgeräusche erreicht werden. Die Stadtwerke Bruchsal sowie die Stadtbussflotte rüsten ihre Fahrzeugflotte bereits sukzessive um.

3.1.2 Passive Maßnahmen

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

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

a) Lärmschutzfenster mit Schalldämmlüftern

Alte Fenster stellen sich zumeist als das lärmdurchlässigste Bauteil des Gebäudes dar, da sie nur aus dünnem Glas bestehen und ungeeignete Fensterrahmen mit

schlechten Dichtungen haben. Die einfachste Fensterschalldämmung hat mit rund 25 dB(A) die Schutzklasse 1, handelsübliche isolierte Fenster erreichen die Schutzklasse 3. Insgesamt gibt es sechs Schutzklassen, welche bis zu 55 dB(A) Schalldämmung erreichen können. Zwischen dem einfachen Fenster und dem höchsten Schalldämmwert besteht bei der Differenz von 30 dB(A) das enorme Schalldämm-Verhältnis von 1:1.000. Die Dimensionierung der Schallschutzeigenschaften der Außenbauteile wird nach der DIN 4109 (Schallschutz im Hochbau) bemessen, die einen Innenraumpegel von unter 30 dB(A) vorschreibt und damit einen ungestörten Schlaf ermöglicht.

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

Der Einbau von Lärmschutzfenstern kann durch ein Förderprogramm initiiert werden. Mit pauschalen Sätzen kann sich der Straßenbaulastträger an dieser Maßnahme beteiligen, wenn die jeweilige Fassadenseite mit hohen Beurteilungspegeln belastet sind und ein Aufenthaltsraum (Tagüberschreitung) oder Schlafraum (Nachtüberschreitung) zu schützen ist. Damit private Investition mobilisiert werden, wird empfohlen, Förderprogramme aufzulegen und von Seiten des Straßenbaulastträgers unterstützend mitzuwirken.

Es haben derzeit alle lärmbeeinträchtigten Bewohner an Bundes- und Landesstraßen, deren Haus vor 1974 gebaut wurde, die Möglichkeit, sich an das zuständige Regierungspräsidium (hier: Karlsruhe) zu wenden und einen Antrag auf Förderung von Schallschutzfenstern zu stellen, wenn die maßgebenden Auslösewerte der Lärm- sanierung überschritten sind. Entsprechende Informationen findet sich auf der Homepage des Regierungspräsidiums Baden-Württemberg unter:

<https://rp.baden-wuerttemberg.de/themen/verkehr/laerm/>

sowie das Antragsformular unter:

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

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, sodass 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 Geschwindigkeit auf der A 5 von aktuelle 120 / 80 km/h für Pkw bzw. Lkw auf 100 / 80 km/h bewirkt dagegen nur eine Pegelreduzierung von knapp 1 dB(A), ist somit akustisch nicht wahrnehmbar, da die Fahrgeräusche der mit unveränderter Geschwindigkeit verkehrenden Lkw dabei zunehmend maßgebend werden.

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

Es geht vor diesem Hintergrund bei den Hauptverkehrsstraßen um verkehrsrechtliche Anordnung von 30 km/h auf den auch weiterhin so festgelegten Hauptstraßen (Vorfahrtsstraßen). Damit wird für den ÖPNV nur eine untergeordnete Veränderung verursacht, da er im Innerortsverkehr eine Durchschnittsgeschwindigkeit von rund 40 km/h nicht übersteigt, aber durch einen stetigen Verkehrsfluss besser in den Verkehrsfluss integriert ist. Da mit der Anordnung von 30 km/h auf Hauptverkehrsstraßen Verlagerungswirkungen auf benachbarte Straßen verursacht werden können, wird grundsätzlich zu beobachten sein, ob und in welchem Maß sich das einstellen wird. Insofern kann die Geschwindigkeitsbeschränkung doppelt positiv wirken: durch Verkehrsentlastung und Minderung der Fahrgeräusche.

b) Verkehrsfluss verstetigen

Bei Straßenabschnitten mit frei fließendem Verkehr, z.B. außerörtlichen und innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen, wird das Gesamtgeräusch vom Rollgeräusch der Reifen dominiert. Bei Pkw überwiegt oberhalb von 40-50 km/h das 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 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, sodass eine sehr feingesteuerte Regelung ermöglicht ist. Für die

verkehrsrechtliche Anordnung müssen allerdings geeignete Rahmenbedingungen vorliegen, denn diese Maßnahmen dürfen auf Hauptverkehrsstraßen nicht zu konfliktträchtigen Veränderungen führen oder die Leichtigkeit des Verkehrs maßgeblich behindern.

d) Straßenraum gestalten

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

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

Im Hinblick auf die Gestaltung des Verkehrsraums besteht mit den „Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen“ (RASt 06) eine gute Basis für einen stadtvträglichen und weniger geräuschintensiven Verkehrsablauf. Allerdings ist eine Umgestaltung des Straßenraums mit hohen Kosten verbunden und beansprucht einen langen Planungsvorlauf.

e) Ruhender Verkehr/ Parkraummanagement

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

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

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 Stadtgebiet 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 bewirken keine schnelle 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 Bruchsal 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 gut
2	Verbesserung der Infrastruktur für den Radverkehr	gering / langfristig	Radförderung gut
3	Ausbau des Fußwegenetzes	gering / langfristig	Defizit nicht erkennbar
B) Maßnahmen zur Regelung des Kfz-Verkehrs			
4	Vollständige Sperrung einzelner Straßen oder Bereiche	hoch / mittelfristig	Notwendigkeit nicht dargelegt
5	Zeitlich begrenzte Sperrung einzelner Straßen oder Bereiche	hoch / langfristig	Notwendigkeit nicht dargelegt
6	Einbahnstraßen	mittel / mittelfristig	Notwendigkeit nicht dargelegt
7	Verkehrslenkung von Durchgangsverkehr	gering / kurzfristig	wenig Durchgangsverkehr
8	Geschwindigkeitsbegrenzung, z. B. 30 km/h	mittel / kurzfristig	geprüft in Planfall 2
9	Zuflussdosierung ("Pfortnerampel" mit ggf. langen Rotphasen)	gering / mittelfristig	keine Wirkung im Aktionsbereich
10	Sicherung stetiger Verkehrsfluss	mittel / kurzfristig	wird mit 30 km/h angestrebt
11	Parkraumbewirtschaftung	gering / langfristig	liegt schon vor
C) Bauliche Maßnahmen			
12	Lärmschutzbauwerke	hoch / kurzfristig	Entlang der BAB A5, B 35/35a, L 558 bereits umgesetzt
13	Bau von Umgehungsstraßen	hoch / langfristig	Umgehungsstraßen vorhanden, OU B 35 Bruchsal Ost in Planung
14	Überdeckung, Untertunnelung von Straßen	hoch / langfristig	innerstädtisch nicht möglich
15	Tieferlegung von Straßen	mittel / langfristig	innerstädtisch nicht möglich
16	Kreisverkehrsplätze	gering / mittelfristig	keine Wirkung zu Aktionsbereich
17	Lärmindernde Fahrbahnbeläge	hoch / mittelfristig	bereichsweise eingebaut, zusätzlich geprüft in Planfall 3
18	Fahrbahnreduzierung mit größerem Abstand zum Gebäude	mittel / langfristig	im Bestand nicht möglich, mit Radfahrstreifen denkbar
19	Schallschutzfenster	mittel / kurzfristig	ergänzend wirksam für Wohnung
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, wird jedoch stetig ausgebaut
25	Verkehrserziehung zu lärmarmem Autofahren	gering / langfristig	Bereitschaft generell gering
E) Individuelle Maßnahmen der Öffentlichkeit			
26	Verkehrsvermeidung	gering / langfristig	siehe A)
27	Lärmindernde Fahrweise	mittel / langfristig	Verhaltensänderung dauert
28	Auswahl lärmarmen Fahrzeuge (z. B. Elektromobilität)	mittel / langfristig	Langer Umbau Fahrzeugflotte, findet sukzessive statt
29	Auswahl lärmgeminderter Reifen	mittel / mittelfristig	Umrüstung nur mittelfristig

Tab. 17: Bewertung der möglichen Maßnahmen zum Straßenverkehrslärm für Bruchsal

Im Ergebnis wird anhand der tabellarischen Zusammenstellung deutlich, dass nicht alle grundsätzlich denkbaren Maßnahmen in Bruchsal anwendbar sind. Dies liegt daran, dass schon einige Maßnahmenbereiche gut erfüllt sind, so ist z. B. in der Kernstadt und im Nebenstraßennetz der Stadteile von Bruchsal überwiegend Tempo 30 vorhanden, einzelne Fahrbahnabschnitte wurden mit lärminderndem Belag saniert und Lärmschutzbauwerke sind entlang vielbefahreneren Straßen (Abschnittsweise in Bereichen der BAB A 5, B 35a, B 35, L 558) realisiert. Dennoch besteht weiteres Potenzial für innerörtliche Verkehrsentlastungen. Andere Maßnahmen sind in der Struktur von Bruchsal nicht realistisch, wie z.B. eine Tieflegung 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 innerörtlichen Verkehrs und der damit verbundenen Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h werden jedoch als sehr wirkungsvoll und erfolgversprechend eingestuft. Sie werden in den einzelnen Aktionsbereichen auf ihre Wirkung überprüft.

3.2 Untersuchte Planfallvarianten

3.2.1 Planfall 1 - umgesetzte Maßnahmen des LAP der 2. Stufe

- Plan 11 Das Netzkonzept für den Planfall 1 zeigt die räumliche Lage der zwischenzeitlich bereits umgesetzten Maßnahmen aus der 2. Stufe des Lärmaktionsplans der Stadt Bruchsal.
- Plan 12,13 Es wird anhand des Berechnungsergebnisses geprüft, ob weiterhin Gebäude von Beurteilungspegeln mit 65 dB(A) L_{DEN} bzw. 55 dB(A) L_{Night} oder höher betroffen sind. Diese Gebäude, sofern es Wohn- oder Bürogebäude sind, werden im Plan 12 und Plan 13 grün für den Pegelbereich $> 65 / 55$ dB(A) L_{DEN} / L_{Night} , gelb für den Pegelbereich $> 67 / 57$ dB(A) L_{DEN} / L_{Night} und rot für den Pegelbereich $> 70 / 60$ dB(A) L_{DEN} / L_{Night} eingefärbt. In den Plänen lässt sich deutlich erkennen, dass insbesondere die umgesetzten Maßnahmen zu einer deutlichen Entlastung der Anwohner von Straßenverkehrslärm geführt hat. So kann die Zahl der Betroffenen im Pegelbereich $L_{DEN} > 65$ dB(A) von 2.442 auf 2183, d. h. um -11%, im Pegelbereich $L_{Night} > 55$ dB(A) von 2.397 auf 2040, d. h. um -15 % reduziert werden.
- Anh-Tab.1 Die Wirkung der umgesetzten Maßnahmen kann der Tabelle 1 im Anhang in der Spalte 'Planfall 1' entnommen werden.

3.2.2 Planfall 2 - Geschwindigkeitsreduzierungen tags und nachts

Plan 14 Das Netzkonzept für den Planfall 2 zeigt die Lage der angedachten Tempo 30, 50 und Tempo 70-Maßnahmen innerhalb der folgenden Aktionsbereiche, wenn das Ziel verfolgt wird, die am höchsten belasteten Gebäude im Tages- und Nachtzeitraum zu entlasten.

Tempo 70:

Ortsteil Heidelberg:

- ▶ B 35: Lückenschluss zu den bestehenden Tempo 70 Bereichen zwischen Schwalbenbrunnenkreuzung (Württembergischer Straße) und Brettener Straße.

Tempo 50

Ortsteil Untergrombach:

- ▶ Büchenauer Straße (K 3501): zw. Max-Reger-Straße (Ortsschild) und Ende der Wohnbebauung Höhe Langallmend Hs-Nr. 12.

Tempo 30

Ortsteil Bruchsal:

- ▶ Heidelberger Straße (B 3): zwischen nördlichem Ortseingang (Heidelberger Straße 71) und Forster Straße,
- ▶ Schönbornstraße (B 3): zwischen Forster Straße und Damianstor,
- ▶ Balthasar-Neumann-Straße: zwischen Forster Straße und Asamstraße,
- ▶ Styrumstraße: zwischen Friedrichstraße und Reserveallee,
- ▶ Wilderichstraße: zwischen Schönbornstraße/Friedrichstraße und Schloßstraße,
- ▶ Schloßstraße: zwischen Wilderichstraße und Wörthstraße,
- ▶ Zollhallenstraße: zwischen Schlossgarten und Kaiserstraße/ W.-v.-Siemens-Kreisel,
- ▶ Kaiserstraße (L 618): zwischen W.-v.-Siemens-Kreisel/Zollhallenstraße und Friedrichstraße,
- ▶ Pfeilerstraße (L 618): zwischen Friedrichstraße und Bergfried/Tunnel Bürgerpark,
- ▶ Hildastraße: zwischen Bahnhofplatz und Luisenstraße,
- ▶ Stadtgrabenstraße: zwischen Luisenstraße und Zwerchstraße,
- ▶ Württembergischer Straße (L 618): zwischen Schafgarten (bestehendem Tempo 30) und Württembergischer Straße 115,

- ▶ Durlacher Straße (B 3): zwischen Württemberger Straße und Prinz Max-Kreuzung,
- ▶ Karlsruher Straße (B 3): zwischen Prinz Max-Kreuzung und Prinz-Wilhelm-Straße,
- ▶ Grabener Straße (B 35): zwischen Schnabel-Henning-Straße und L 558,
- ▶ Schnabel-Henning-Straße: zwischen Grabener Straße und Pestalozzistraße,
- ▶ Friedensstraße: zwischen Saalbachweg und Werner-von-Siemens-Straße (L 618),
- ▶ Werner-von-Siemens-Straße (L 618): zwischen Talstraße und W.-v.-Siemens-Straße 77.

Ortsteil Heildelshaus:

- ▶ Markgrafenstraße (L 618): zw. Hegelstraße und Markgrafenstraße 26 (bestehendes Tempo 30),
- ▶ Merianstraße (L 618): zw. Reitschulweg (bestehendes Tempo 30) und Bahnübergang,
- ▶ Gondelsheimer Straße (L 618) zw. Bahnübergang und Münchbergstraße,
- ▶ Brettener Straße: zw. B 35 und Pfälzer Straße (bestehendes Tempo 30).

Ortsteil Untergrombach:

- ▶ Büchenauer Straße (K 3501): zw. Bahnunterführung und Büchenauer Straße 17 (AWO Seniorenzentrum Bundschuh / bestehendes Tempo 30).

Ortsteil Büchenau:

- ▶ 'Au in den Buchen' (K 3579): zw. Büchenauer Straße (K 3579) (Ortseingang) und Neutharder Straße,
- ▶ Neutharder Straße zw. 'Au in den Buchen' und Neutharder Straße 3 (Querungshilfe).

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

Durch Tempo-30-Regelungen kann es zwar grundsätzlich zu geringfügigen Verkehrsverlagerungen kommen. Für die nach Planfall 2 angeordneten Geschwindigkeitsreduzierungen auf 30 km/h am Tag und in der Nacht wird sich eine Verkehrsverlagerung jedoch nicht so stark einstellen, da das umliegende Straßennetz in

Bruchsal bereits großflächig eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h aufweist.

- Plan 15,16 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 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. Durch die geplanten T30, 50, 70-Maßnahmen kann – in Kombination mit den realisierten Maßnahmen des Planfall 1 – die Zahl der Betroffenen im Pegelbereich $L_{DEN} > 65$ dB(A) von 2442 auf 1.771, d. h. um -27%, im Pegelbereich $L_{Night} > 55$ dB(A) von 2.397 auf 1.630, d. h. um -32 % reduziert werden.
- Anh-Tab.1 Das Ergebnis der Maßnahmen kann der Tabelle 1 im Anhang in der Spalte 'Planfall 2' entnommen werden.

3.2.3 Planfall 3 - Fahrbahnsanierungen

- Plan 17 Das Netzkonzept für den Planfall 3 zeigt die Lage der angedachten Fahrbahnsanierungen in Kombination mit dem Planfall 2 innerhalb der folgenden Aktionsbereiche, wenn das Ziel verfolgt wird, die am höchsten belasteten Gebäude im Tages- und Nachtzeitraum zu entlasten.

Kernstadt Bruchsal:

- ▶ Heidelberger Straße (B 3): zw. nördlichem Ortseingang (Heidelberger Straße 47) und Forster Straße,
- ▶ Schönborn Straße (B 3): zw. Forster Straße und Schönbornstraße 34a (Kita),
- ▶ Styrumstraße: zw. Friedrichstraße und Reserveallee,
- ▶ Wilderichstraße: zw. Schönbornstraße / Friedrichstraße und Schloßstraße,
- ▶ Friedrichstraße: zw. Kaiserstraße / Pfeilerstraße und Styrumstraße,
- ▶ Kaiserstraße (L 618): zw. W.-v.-Siemens-Kreisel / Zollhallenstraße und Friedrichstraße,
- ▶ Pfeilerstraße (L 618): zw. Friedrichstraße und Bergfried/Tunnel Bürgerpark,
- ▶ Zollhallenstraße: zw. Schlossgarten und Kaiserstraße / W.-v.-Siemens-Kreisel,
- ▶ Bahnhofplatz: zw. Bahnhofstraße und Amalienstraße,
- ▶ Hildastraße: zw. Bahnhofplatz und Luisenstraße,
- ▶ Stadtgrabenstraße: zw. Friedrichstraße und Zwerchstraße,
- ▶ Prinz-Wilhelm-Straße: zw. Grabener Straße und Prinz-Wilhelm-Straße Hs-Nr. 1,

- ▶ Württemberger Straße (L 618): zw. Durlacher Straße (B 3) und Württemberger Straße HS.-Nr. 116,
- ▶ Durlacher Straße (B 3): zw. Frohndbergstraße und Durlacher Straße 99,
- ▶ Karlsruher Straße (B 3): zw. Kasernenstraße und Prinz-Wilhelm-Straße,
- ▶ Grabener Straße (B 35): zw. Schnabel - Henning - Straße und L 558,
- ▶ Werner-von-Siemens-Straße (L 618): zw. Talstraße und W.-v.-Siemens-Straße 77.

Ortsteil Heildelshcim:

- ▶ Markgrafenstraße (L 618): zw. Markgrafenstraße 43 (Haltestelle Malzfabrik) und Marktplatz,
- ▶ Merianstraße (L 618): zw. Marktplatz / Brettener Straße und Reitschulweg,
- ▶ Brettener Straße: zw. B 35 und Kreuzung Marktplatz / Merianstraße.

Ortsteil Untergrombach:

- ▶ Bruchsaler Straße (B 3): zw. Büchenauer / Obergrombacher Straße (K 3501) und Bruchsaler Straße 86 (Haltestelle Evangelische Kirche),
- ▶ Obergrombacher Straße (K 3501): zw. Weingartener / Bruchsaler Straße (B 3) und Steigweg (exklusiv Obere Schulstraße bis Obere Kelterstraße),
- ▶ Weingartener Straße (B 3): zw. Büchenauer / Obergrombacher Straße (K 3501) und Weingartener Straße 100,
- ▶ Büchenauer Straße (K 3501): zw. Kreuzung Bruchsaler Straße / Weingartener Straße (B 3) und Beginn der Grundwasserwanne der Bahnunterführung.

Ortsteil Büchenau:

- ▶ 'Au in den Buchen' (K 3579): zw. Büchenauer Straße (K 3579) (Ortseingang) und Neutharder Straße.

Plan 18,19 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 18 und Plan 19 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. Durch die geplanten Fahrbahnsanierungen kann – in Kombination mit den realisierten Maßnahmen des Planfall 1 und den geplanten Geschwindigkeitsreduzierungen – die Zahl der Betroffenen im Pegelbereich L_{DEN} > 65 dB(A) von 2442 auf 1.078, d. h. um -59%, im Pegelbereich L_{Night} > 55 dB(A) von 2.397 auf 984, d. h. um -59 % reduziert werden.

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

3.3 Bewertung der Anzahl von Personen, die Lärm ausgesetzt sind

In der nachfolgenden Tabelle ist die geschätzte Zahl an Personen – basierend auf den aktuellen Nachberechnungen mit den zusätzlich berücksichtigten Straßenabschnitten nach VBUS – zusammengestellt, die vom Straßenlärm betroffen ist. Die nachfolgende Tabelle zeigt außerdem anschaulich die positiven Veränderungen (Lärminderungen) durch die geplanten kurzfristigen und mittelfristigen Maßnahmen für den Straßenverkehrslärm, die im Zeitraum DEN in Summe um 1.364 Belastete mindert und im Zeitraum Nacht in Summe um 1.413 Belastete.

Pegel [dB(A)]	Ausgangssituation		Planung		Minderung	
	Zeitraum DEN	Zeitraum Night	Zeitraum DEN	Zeitraum Night	Zeitraum DEN	Zeitraum Night
Hauptverkehrsstraßen nach Planfall 3 Straße						
> 50 - 55	10.151	4.298	9.688	4.698	-463	400
> 55 - 60	6.553	1.964	6.574	953	21	-1.011
> 60 - 65	2.853	433	3.235	31	382	-402
> 65 - 70	1.823	0	1.068	0	-755	0
> 70 - 75	619	0	10	0	-609	0
> 75	0	0	0	0	0	0

Tab. 18: Veränderungen der Betroffenen in Bruchsal durch die Maßnahmen in Planfall 3

Die Anzahl Personen, die von Überschreitungen des Maßnahmenwertes der Lärmaktionsplanung von 65 dB(A) am Tag betroffen sind, reduziert sich von insgesamt 2.442 auf 1.078 (-59%). In der Nacht geht die Anzahl der Betroffenen > 55 dB(A) von 2.397 auf 984 (-59%) zurück. Es wird im Planfall 1, Planfall 2 und Planfall 3 insgesamt eine Minderung erreicht und die Anzahl der Überschreitungen des gesundheitskritischen Schwellenwertes insgesamt deutlich zurück. Nach Umsetzung aller Maßnahmen verbleiben nur mehr an 7 Gebäuden tags (-98%) und 21 Gebäuden tags (-92%) nachts Belastungen über den Schwellenwerten der Gesundheitsgefährdung von 70 / 60 dB(A) tags / nachts.

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 Bruchsal auf Basis der Überschreitung der Auslösewerte von 65 dB(A) am Tag und 55 dB(A) in der Nacht ermittelte **Lärmkennziffer** zum Straßenverkehr von **43.605** in der Ausgangssituation (vor der Maßnahmenumsetzung), 34.185 in der Planung (nach der Maßnahmenumsetzung von Planfall 1), 26.185 (nach der Maßnahmenumsetzung von Planfall 2) und 15.590 in der Planung (nach der Maßnahmenumsetzung von Planfall 3), welche die Veränderung gesamthaft beschreibt, zeigt auf, dass bei Umsetzung der Maßnahmen eine sehr deutliche Minderung der Betroffenenheiten erreicht werden kann. Die Lärmkennziffer wird somit (nach Umsetzung aller Maßnahmen, Planfall 3) um -28.015 im Straßenverkehr gemindert (ca. -64%).

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 2 wird mit rund 400 € pro aufzustellendem Tempo-30-Schild gerechnet.

Die Lärmbetroffenheit und damit die Lärmschadenskosten können durch Lärmschutzmaßnahmen (hier: Maßnahme T 30/50/70 tags/nachts) verringert werden. Die Abnahme der Lärmschadenskosten (hier: als Differenz aus Planfall 2 zu Planfall 3) 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 vorgesehene Maßnahme der Geschwindigkeitsreduzierungen, bestehend aus:

- ▶ 5 Beschilderungen für den Bereich Grabener Straße
- ▶ 5 Beschilderungen für den Bereich Schnabel-Hennin-Straße,
- ▶ 3 Beschilderungen für den Bereich Baltharsar-Neumann-Straße,
- ▶ 3 Beschilderungen für den Bereich der Friedenstraße,
- ▶ 5 Beschilderungen für den Bereich der Heidelberger Straße,
- ▶ 3 Beschilderungen für den Bereich der Karlsruher Straße,
- ▶ 2 Beschilderungen für den Bereich der Hildastraße,

- ▶ 4 Beschilderungen für den Bereich der Schloßstraße,
 - ▶ 6 Beschilderungen für den Bereich der Kaiserstraße,
 - ▶ 3 Beschilderungen für den Bereich der Pfeiferstraße,
 - ▶ 1 Beschilderungen für den Bereich der Wilderichstraße,
 - ▶ 3 Beschilderungen für den Bereich der Styrumstraße,
 - ▶ 7 Beschilderungen für den Bereich der Schönbornstraße,
 - ▶ 5 Beschilderungen für den Bereich der Stadtgrabenstraße,
 - ▶ 16 Beschilderungen für den Bereich der Werner-von-Siemens-Straße,
 - ▶ 3 Beschilderungen für den Bereich der Württemberger Straße,
 - ▶ 5 Beschilderungen für den Bereich der Zollhallenstraße,
 - ▶ 3 Beschilderungen für den Bereich der B 35,
 - ▶ 8 Beschilderungen für den Bereich der Markgrafenstraße,
 - ▶ 6 Beschilderungen für den Bereich der Gochsheimer Straße,
 - ▶ 6 Beschilderungen für den Bereich der Brettener Straße und
 - ▶ 10 Beschilderungen für den Bereich der Büchenauer Straße
- dokumentiert.

Aktionsbereich	Maßnahme	Zeitraumen	Differenz Schadens- kosten PF2-PF1	Maßnah- menkosten	Nutzen- Kosten- Faktor	Kosten- übersicht gesamt
			€ p.a.	€ p.a.		€
Bruchsal						
3	Tempo 30	kurzfristig	9.383	400	23,46	4.000
4	Tempo 30	kurzfristig	2.399	120	19,99	1.200
7	Tempo 30	kurzfristig	19.959	0	-	-
8	Tempo 30	kurzfristig	1.221	120	10,18	1.200
9	Tempo 30	kurzfristig	3.223	200	16,12	2.000
10	Tempo 30	kurzfristig	3.241	120	27,01	1.200
11	Tempo 30	kurzfristig	1.052	80	13,15	800
12	Tempo 30	kurzfristig	21.333	720	29,63	7.200
13	Tempo 30	kurzfristig	4.768	280	17,03	2.800
15	Tempo 30	kurzfristig	3.615	200	18,08	2.000
18	Tempo 30	kurzfristig	4.449	640	6,95	6.400
19	Tempo 30	kurzfristig	421	120	3,51	1.200
21	Tempo 30	kurzfristig	997	240	4,15	2.400
Heidelsheim						
23	Tempo 70	kurzfristig	4.319	120	35,99	1.200
24	Tempo 30	kurzfristig	3.117	320	9,74	3.200
25	Tempo 30	kurzfristig	1.318	240	5,49	2.400
26	Tempo 30	kurzfristig	1.997	240	8,32	2.400
Untergrombach						
32	Tempo 30	kurzfristig	3.914	200	19,57	2.000
33	Tempo 50	kurzfristig	4.276	200	21,38	2.000
Gesamt			95.002	4.560	20,83	45.600

Tab. 19: Maßnahmen- und Kostenübersicht Straße für Planfall 2

Bei den Annahmen zu den 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 bei 20,8 und zeigt den sehr hohen Wirkungsgrad der geplanten Geschwindigkeitsreduzierungen. Die vorgeschlagenen Maßnahmen sind daher zu empfehlen. Das Ergebnis der Nutzen-Kosten-Analyse für den Planfall 2 (Geschwindigkeitsreduzierung) in Kombination mit der Geschwindigkeitsreduzierung (umgesetzte Maßnahme) aus Planfall1 wird in der folgenden Tabelle für die vorgesehenen Maßnahmen, bestehend aus

- ▶ Grabener Straße : 4.840 m²
- ▶ Durlacher Straße : 4.640 m²,
- ▶ Heidelberger Straße : 4.200 m²,
- ▶ Karlsruher Straße : 1.540 m²,
- ▶ Prinz-Wilhelm-Straße : 3.920 m²,
- ▶ Hildastraße : 1.050 m²,
- ▶ Schloßstraße : 700m²,
- ▶ Kaiserstraße : 4.080 m²,
- ▶ Pfeiferstraße : 1.260 m²,
- ▶ Wilderichstraße : 700 m²,
- ▶ Styrumstraße : 1.470 m²,
- ▶ Friedrichstraße : 840 m²,
- ▶ Schönbornstraße : 2.940 m²,
- ▶ Stadtgrabenstraße : 1.050 m²,
- ▶ Werner-von-Siemens-Straße : 3.150 m²,
- ▶ Württemberger Straße : 5.950 m²,
- ▶ Zollhallenstraße : 1.540 m²,
- ▶ Au in den Buchen : 7.000 m²,
- ▶ Markgrafenstraße : 1.800 m²,
- ▶ Merianstraße : 2.400 m²,
- ▶ Brettener Straße : 3.000 m²,
- ▶ Bruchsaler Straße : 4.550 m²,
- ▶ Weingartener Straße : 650 m²,
- ▶ Obergrombacher Straße : 2.800 m² und
- ▶ Büchenauer Straße : 2.800 m²

dokumentiert.

Aktionsbereich	Maßnahme	Zeitraumen	Differenz Schadenskosten PF2-PF1	Maßnahmenkosten	Nutzen-Kosten-Faktor	Kostenübersicht gesamt
			€ p.a.	€ p.a.		€
Bruchsal						
3	<i>Tempo 30</i>	<i>kurzfristig</i>	9.383	400	23,46	4.000
	Fahrbahnsanierung	<i>mittelfristig</i>	2.823	2.420	1,17	24.200
4	<i>Tempo 30</i>	<i>kurzfristig</i>	2.399	120	19,99	1.200
7	<i>Tempo 30</i>	<i>kurzfristig</i>	19.959	-	-	-
	Fahrbahnsanierung	<i>mittelfristig</i>	6.683	2.320	2,88	23.200
8	<i>Tempo 30</i>	<i>kurzfristig</i>	1.221	120	10,18	1.200
9	<i>Tempo 30</i>	<i>kurzfristig</i>	3.223	200	16,12	2.000
	Fahrbahnsanierung	<i>mittelfristig</i>	6.660	2.100	3,17	21.000
10	<i>Tempo 30</i>	<i>kurzfristig</i>	3.241	120	27,01	1.200
	Fahrbahnsanierung	<i>mittelfristig</i>	2.284	770	2,97	7.700
11	<i>Tempo 30</i>	<i>kurzfristig</i>	1.052	80	13,15	800
	Fahrbahnsanierung	<i>mittelfristig</i>	5.789	3.045	1,90	30.450
12	<i>Tempo 30</i>	<i>kurzfristig</i>	21.333	720	29,63	7.200
	Fahrbahnsanierung	<i>mittelfristig</i>	7.480	4.525	1,65	45.250
13	<i>Tempo 30</i>	<i>kurzfristig</i>	4.768	280	17,03	2.800
	Fahrbahnsanierung	<i>mittelfristig</i>	300	1.470	0,20	14.700
15	<i>Tempo 30</i>	<i>kurzfristig</i>	3.615	200	18,08	2.000
	Fahrbahnsanierung	<i>mittelfristig</i>	1.692	525	3,22	5.250
18	<i>Tempo 30</i>	<i>kurzfristig</i>	4.449	640	6,95	6.400
	Fahrbahnsanierung	<i>mittelfristig</i>	4.163	1.575	2,64	15.750
19	<i>Tempo 30</i>	<i>kurzfristig</i>	421	120	3,51	1.200
20	Fahrbahnsanierung	<i>mittelfristig</i>	7.700	2.975	2,59	29.750
21	<i>Tempo 30</i>	<i>kurzfristig</i>	997	240	4,15	2.400
	Fahrbahnsanierung	<i>mittelfristig</i>	1.618	770	2,10	7.700
Heidelsheim						
22	Fahrbahnsanierung	<i>mittelfristig</i>	6.943	3.500	1,98	35.000
23	<i>Tempo 70</i>	<i>kurzfristig</i>	4.319	120	35,99	1.200
24	<i>Tempo 30</i>	<i>kurzfristig</i>	3.117	320	9,74	3.200
	Fahrbahnsanierung	<i>mittelfristig</i>	3.081	900	3,42	9.000
25	<i>Tempo 30</i>	<i>kurzfristig</i>	1.318	240	5,49	2.400
	Fahrbahnsanierung	<i>mittelfristig</i>	3.462	1.200	2,89	12.000
26	<i>Tempo 30</i>	<i>kurzfristig</i>	1.997	240	8,32	2.400
	Fahrbahnsanierung	<i>mittelfristig</i>	3.026	1.500	2,02	15.000
Untergrombach						
29	Fahrbahnsanierung	<i>mittelfristig</i>	2.931	2.275	1,29	22.750
30	Fahrbahnsanierung	<i>mittelfristig</i>	4.512	2.275	1,98	22.750
31	Fahrbahnsanierung	<i>mittelfristig</i>	3.039	1.925	1,58	19.250
32	<i>Tempo 30</i>	<i>kurzfristig</i>	3.914	200	19,57	2.000
	Fahrbahnsanierung	<i>mittelfristig</i>	1.592	1.400	1,14	14.000
33	<i>Tempo 50</i>	<i>kurzfristig</i>	4.276	200	21,38	2.000
Gesamt			170.780	42.030	4,06	420.300

Tab. 20: Maßnahmen- und Kostenübersicht Straße für Planfall 3

Bei den Annahmen zu dem Schadenskosten sind auch hier 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 kurz- und mittelfristigen Maßnahmen in Planfall 3 in Summe bei 4,1 und zeigt den sehr guten Wirkungsgrad der Kombination von Geschwindigkeitsreduzierungen und Fahrbahnsanierungen. Die vorgeschlagenen Maßnahmen sind daher zu empfehlen.

3.6 Auswirkungen auf andere Verkehrsmittel

Vor dem Hintergrund der erreichten Minderung der Betroffenenzahl wird die Abwägung der Maßnahme mit Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h in Bruchsal (Kernstadt, Ortsteile Heidelberg, Untergrombach und Büchenau), auf 50 km/h (Ortsteil Untergrombach) und 70 km/h (Ortsteil Heidelberg) geführt.

Die Fahrzeiterhöhungen je nach Streckenabschnitt von zwischen rund 3 bis rund 28 sec bei der Befahrung der Kernstadt Bruchsal sowie die Fahrzeiterhöhung von rund 3 sec auf der Obergrombacher Straße (K 3501) / Hauptstraße (K 3501) im Ortsteil Obergrombach sowie rund 25 sec in der Ortsdurchfahrt Heidelberg, die jeweils einerseits im Verkehrsnetz keine regional bedeutenden Verbindungen aufnehmen, andererseits aufgrund der baulichen Enge und der zahlreich parkenden Fahrzeuge bereits heute nur mit deutlich reduzierter Geschwindigkeit befahren werden können, wird hier mit Blick auf die Lärmbetroffenheit als verträglich und angemessen eingestuft.

Für die ortskundigen Bewohner von Bruchsal und seinen Ortsteilen führt zudem die Vereinheitlichung der zugelassenen Geschwindigkeit auf den Haupt- und Nebenstraßen zu einer Akzeptanzsteigerung, da die Maßnahme allen Bewohnern zugute kommt.

Für den ÖPNV stellen sich der Haltepunkt Bruchsal - Bahnhof sowie die anliegenden Haltpunkte als wichtige 'Drehscheiben' mit Verbindungen zu weiteren Busverbindungen (innerstädtisch; überregional) sowie zur Bahn (S- und Regionalbahnen) dar. Von den Fahrzeiterhöhungen, hervorgerufen durch die geplanten Geschwindigkeitsreduzierungen, werden alle in der Kernstadt und den Ortsteilen verkehrenden Buslinien tangiert. Die Fahrzeiterhöhungen sind auf Grund der verschiedenen Umläufe unterschiedlich hoch. So liegt die Fahrzeiterhöhung auf den Linien 180 und 181 (Stadtbus MAX) bei unter 30 sec, bei der Linie 182 (Stadtbus MAX) und der Linie 187 (KVV) bei 38 bzw. 39 sec. Die Fahrzeiterhöhung bei der

Linie 183 (Stadtbus MAX) sowie der Linie 125 (KVV) beträgt 43 sec und 45 sec. Die Fahrzeiterhöhung der Linien 185 und 186 (Stadtbus MAX) und der Linien 131 und 132 (KVV) liegen zwischen 61 und 64 sec.

Fahrzeiterhöhungen unter 30 sec können gemäß Kooperationserlass als unerheblich eingestuft werden, Erhöhungen darüber hinaus werden die Auswirkungen als maßgeblich eingestuft und müssen mit dem Interesse zur Lärminderung intensiv abgewogen werden. Kompensationsmaßnahmen als Kompromisslösung werden dazu erarbeitet. Ziel ist es, wie bereits beim Lärmaktionsplan der Stufe 2 erfolgreich umgesetzt, dass dem ÖPNV grundsätzlich keine zu starke Einschränkung auferlegt wird und ein gelungener Kompromiss aus Lärminderung und Attraktivität des ÖPNV angestrebt wird.

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 Bruchsal in Bezug auf den Straßenverkehrslärm festgestellt. Dabei zeigt sich, dass mit den kurzfristig geplanten Maßnahmen der Geschwindigkeitsreduzierung auf T 30, T50 und abschnittsweise T 70 tags und nachts und der Fahrbahnsanierung mit lärminderndem Fahrbahnbelag innerstädtisch das vordringliche Ziel zur Vermeidung von Lärmbelastungen oberhalb des Schwellenwertes der Gesundheitsgefährdung innerstädtisch fast vollständig erreicht wird und generell eine Verbesserung der Lärmsituation in Bruchsal in seinen Ortsteilen eintritt.

4. Schutz ruhiger Gebiete

Ziel der Lärmaktionspläne soll es auch sein, 'Ruhige Gebiete' gegen eine Zunahme des Lärms zu schützen (§ 47d BImSchG bzw. Artikel 8 der Umgebungslärmrichtlinie). Nach Artikel 3 l) 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. Abweichungen sind möglich, unter Umständen kann auch eine Erhöhung des Geräuschpegels zugelassen werden.

Was unter „Ruhe“ zu verstehen ist, hängt auch von der subjektiven Einschätzung der jeweils Betroffenen ab. Für den Lärmaktionsplan in Karlsdorf-Neuthard 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, der bebauten Ortslage 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.

Die Schutzwürdigkeit von 'Ruhigen Gebieten' wird sinnvollerweise von deren Funktion abhängig gemacht. Hierzu werden im Leitfaden 'Ruhige Gebiete' des Landes Baden-Württemberg zur Festlegung 'Ruhiger Gebiete' in der Lärmaktionsplanung folgende Funktionsebenen vorgeschlagen:

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 $L_{DEN} < 55$ dB(A) angestrebt werden.

Ebene 3 – Ruhige Achse:

Ruhige Achsen, welche wichtige Fahrrad- und Fußwegeverbindungen abseits von Hauptverkehrsstraßen darstellen. In diesen Gebieten sollte $L_{DEN} < 60$ 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 für Bruchsal aus der Darstellung im Plan 5 für den Straßenverkehr tags und dem Plan 20 für den Schienenverkehr tags. Es zeigt sich aus der Überlagerung der Pläne und Schutzziele deutlich, dass außerhalb der Tallage des Rheins sowie des Saalbach, also abseits der BAB A5 / B3 im Westen sowie der B 35 im Osten, großräumige Erholungsflächen zwischen Bruchsal, Obergrombach Helmsheim und Heidelberg zur Verfügung stehen, die weder durch Straßen-, noch durch Schienenverkehrslärm tangiert sind. Auch östlich des Tals des Saalbach mit der Bahnstrecke und Bundesstraße Richtung Bretten finden sich großräumige ruhige Gebiete, die jedoch durch die Neubaustrecke Mannheim - Stuttgart, die aufgrund der vergleichsweise geringen Zugfolge nicht vom Eisenbahn-Bundesamt kartiert worden ist, in geringem Maße verlärm werden.

Diese Flächen sind bereits weitgehend durch Natur- und Umweltschutz geschützt, sodass für diese Flächen keine gesonderten Festlegungen im Lärmaktionsplan getroffen werden.

Derzeitig sind hier auch keine straßenbaulichen Maßnahmen vorgesehen, die Auswirkungen auf heute vorhandene 'Ruhige Gebiete' haben. Bei möglichen Planungen sollen die Ziele der Lärmaktionsplanung zum Schutz und Ausbau 'Ruhiger Gebiete' berücksichtigt werden und im Zusammenhang mit der Stadtentwicklungs- und Landschaftsplanung sowie Freiflächenentwicklung weiterentwickelt werden. Eine konkrete Festlegung von 'Ruhigen Gebieten' ist derzeitig im Lärmaktionsplan der Stadt Bruchsal nicht erforderlich und nicht vorgesehen.

6. Verfahren und Beteiligung der Öffentlichkeit

Derzeitig liegt der Verwaltung der Entwurf des Zwischenberichts des Lärmaktionsplans der 3. Runde vor. Die zusammengestellten Ergebnisse wurden den Gremien zur Beratung vorgelegt.

Die Unterlagen werden nun zur öffentlichen Einsicht ausgelegt. Den Bürgern und den Trägern öffentlicher Belange wird ermöglicht, innerhalb einer angemessenen Frist, Stellungnahmen zum Zwischenbericht in schriftlicher Form abzugeben.

Anregungen dazu werden danach aufgegriffen und für die Erarbeitung des Lärmaktionsplanes verwendet. Das Ergebnis wird dem Gemeinderat vorgestellt, dort beraten und bewertet und für die Erarbeitung des Schlussberichts des Lärmaktionsplans verwendet.

7. Link zum Lärmaktionsplan im Internet

Der Zwischenbericht mit Darstellung der Ergebnisse der Lärmaktionsplanung der Stadt Bruchsal kann auf der Internetpräsenz der Stadt unter www.bruchsal.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.

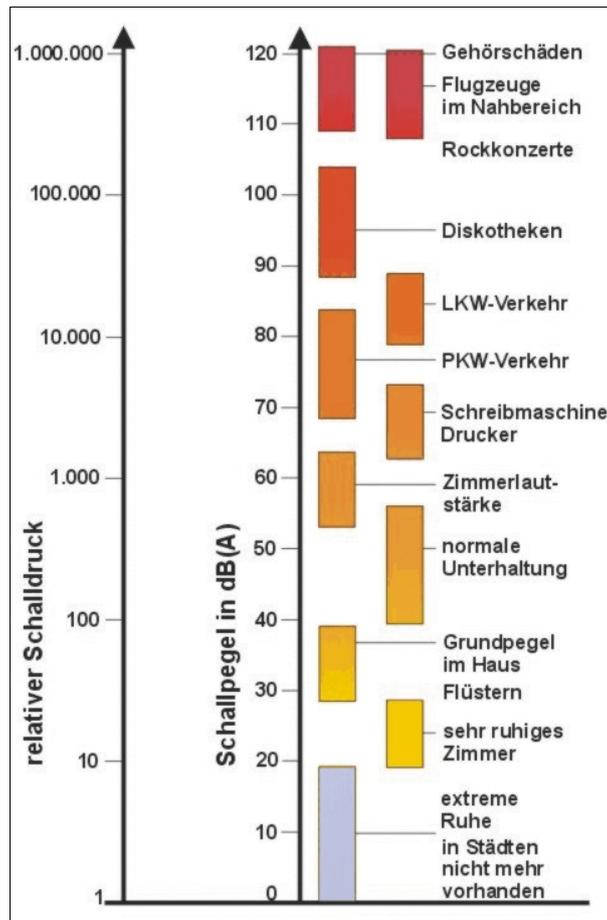


Abb. 9: Schalldruckpegel und Schallpegel im Vergleich

► 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 gleich-

bleibenden 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 Kraftfahrzeuge pro Jahr; § 47b Nr. 3 BImSchG.

▶ **Immission**

Erklärung siehe bei Emission.

▶ **Lärm**

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

▶ **Lärmaktionsplan**

Plan, mit dem Lärmprobleme und Lärmauswirkungen durch Maßnahmen gemindert werden; § 47d Abs. 1 S. 1 vor Nr. 1 BImSchG, Art. 3 (UmgebungslärmRL).

▶ **Lärmindex L_{DEN}**

A-bewerteter äquivalenter Dauerschallpegel über 24 Stunden, zusammengesetzt aus den Zeitbereichen day (6:00 bis 18:00 Uhr), evening (18:00 bis 22:00 Uhr) und night (22:00 bis 6:00 Uhr) mit einer Gewichtung für die Zeitbereiche evening (+ 5 dB(A)) und night (+ 10 dB(A)); vgl. § 2 Abs. 2 der 34. BImSchV

▶ **Lärmindex L_{Night}**

A-bewerteter äquivalenter Dauerschallpegel über 8 Stunden (von 22:00 bis 6:00 Uhr); vgl. § 2 Abs. 1 S. 1 Nr. 3 der 34. BImSchV

▶ **Lärmkarte**

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

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

▶ **Lärmkennziffer**

Darstellung der gesamthaften Lärminderung durch Berücksichtigung einer berechneten numerischen Zahl als Kennziffer für den einfachen Vergleich von Bestand und Planungen. Beispielhaft gewählt für die Erläuterung ist der Wert von >65 dB(A) für den L_{DEN} und >55 dB(A) für den L_{Night} . Eine Überschreitung des Nachtwertes wird bei der Beurteilung doppelt gewichtet. Für den Fall der Überschrei-

tung der oben genannten Werte errechnet sich die Lärmkennziffer aus der Anzahl der über dem Wert betroffenen Einwohner und der Höhe der Überschreitung des Wertes nach der Formel:

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

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

► **Lärmpegel**

Höhe der Belastung in dB(A). Der Lärmpegel wird nach § 2 der 34. BImSchV dargestellt als A-bewerteter äquivalenter Dauerschallpegel für die Lärmindizes L_{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;

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

► **Lärmschwerpunkt**

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

► **Maßnahme**

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

► **Monitoring**

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

► Öffentlichkeit

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

► Pegeladdition

Schallpegel können nicht wie andere Größen arithmetisch addiert werden. Es müssen vielmehr die entsprechenden Energien bzw. Schallintensitäten addiert werden. So führt z. B. eine Verdoppelung der Zahl gleicher Schallquellen oder eine Verdoppelung der Verkehrsmengen eines Verkehrsweges zu einer Pegelerhöhung um 3 dB(A).

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

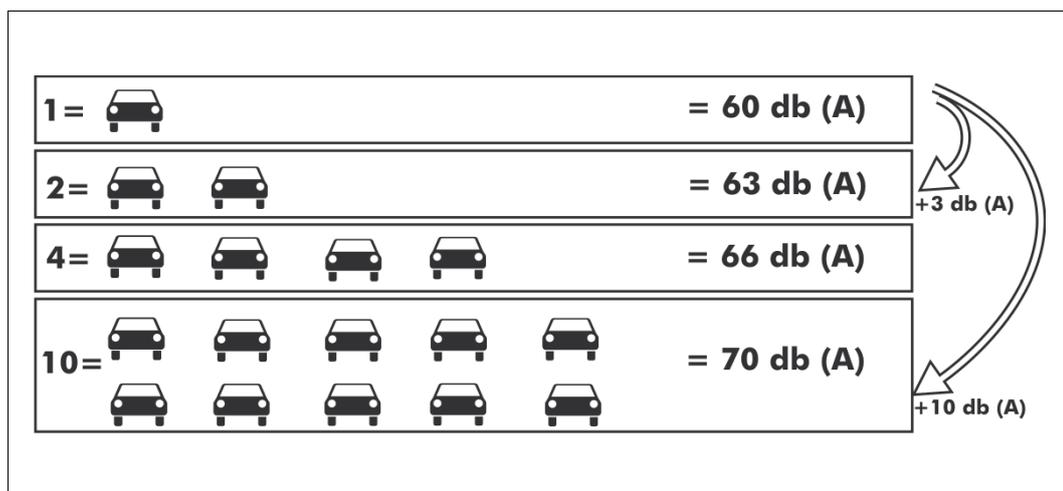


Abb. 10: Pegeländerung nach Zunahme der Schallquelle

► RLS-90

Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90, Kapitel 4.0. Verfahren zur Berechnung von Lärmpegeln an Straßen; (VkB. Nr. 7 vom 14. April 1990, lfd. Nr. 79).

► Rasterlärmkarte

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

▶ **Ruhiges Gebiet**

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

▶ **Schall und Lärm**

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

▶ **Schalltechnisches Geländemodell (SGM)**

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

▶ **Träger Öffentlicher Belange (TÖB) / Verwaltung**

Alle Stellen, denen durch Gesetz oder aufgrund eines Gesetzes öffentliche Aufgaben übertragen sind, die mit der Lärmaktionsplanung der Gemeinde in einem sachlichen Zusammenhang stehen bzw. alle Behörden und Dienststellen der unmittelbaren Staats-, bzw- Landesverwaltung, die von der Lärmaktionsplanung der Gemeinde im weitesten Sinn betroffen sind und die für die Lärmaktionsplanung relevanten öffentlichen Belange vertreten.

▶ **Umgebungslärm**

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

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

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

▶ **Umgebungslärm-Richtlinie (UmgebungslärmRL)**

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

▶ **VBEB**

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

Vgl.: http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/berechnungsmethode_umgebungslaerm.pdf

▶ **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 (3. Runde)

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

Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg:

Verfahren zur Aufstellung von Lärmaktionsplänen vom 23. März 2012,

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

Antworten auf Fragen zur Lärmaktionsplanung,

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

Kooperationserlass - Lärmaktionsplanung; 29.10.2018 mit Ergänzung von 13.04.21

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>.

Umwelt-Bundesamt (UBA):

Wirkungen von Tempo 30 an Hauptverkehrsstraßen, Stand 11/2016

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2546/publikationen/wirkungen_von_tempo_30_an_hauptstrassen.pdf

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
LAI	Bund / Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz