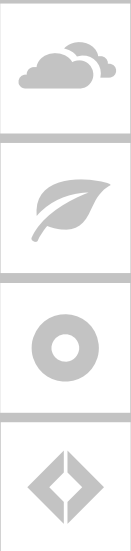
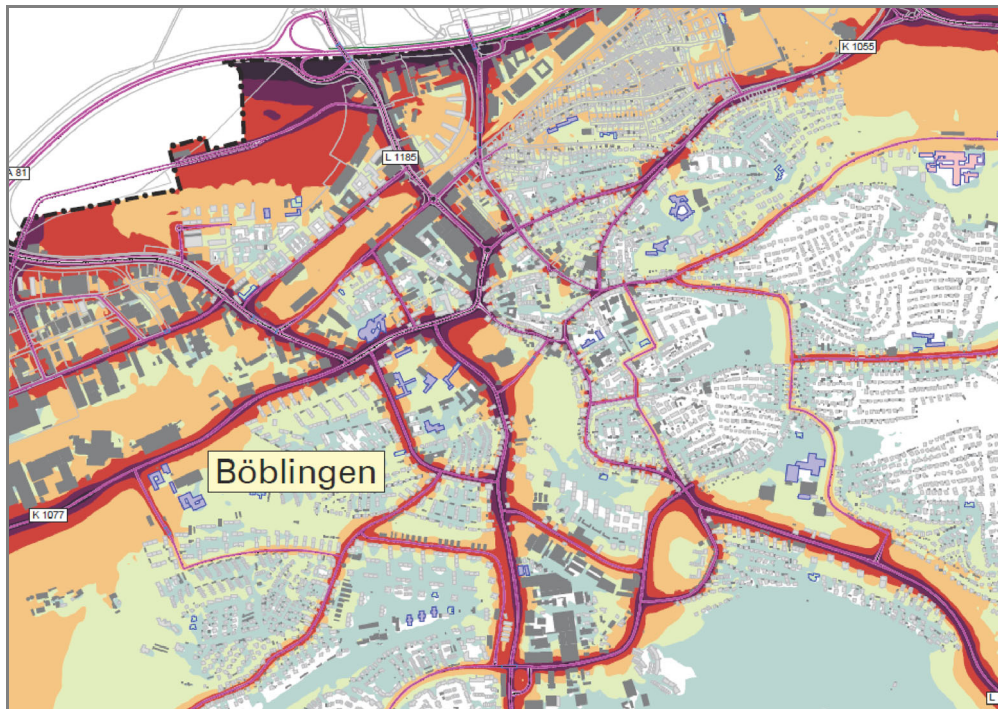


Stadt Böblingen

Lärmaktionsplanung

Zwischenbericht 4. Runde



Karlsruhe
August 2023

Stadt Böblingen

Lärmaktionsplanung

Zwischenbericht 4. Runde

Bearbeiter

Dr.-Ing. Frank Gericke (Projektleiter)

Dipl.-Ing. Martin Reichert

LL.B. Adrian Gericke

Verfasser

MODUS CONSULT Gericke GmbH & Co. KG

Pforzheimer Straße 15b

76227 Karlsruhe

0721 / 86009-0

Erstellt im Auftrag der Stadt Böblingen

im August 2023

Inhalt

1. Ausgangssituation	9
1.1 Anlass der Lärmaktionsplanung	9
1.2 Stand der Umsetzung von Maßnahmen im Rahmen der Lärmaktionsplanung	10
2. Aufgabe, Ziel und Ablauf des Lärmaktionsplans	11
2.1 Aufgaben und Ziele des Lärmaktionsplans.....	11
2.2 Rechtliche Grundlagen / EU-Umgebungslärmrichtlinie.....	12
2.3 Ablauf der Lärmaktionsplanung.....	13
2.4 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen	15
2.5 Rahmenbedingungen zur Abwägung.....	18
3. Kartierung des Bestands	26
3.1 Straßenverkehrslärm	26
3.2 Berechnungsergebnisse des Status Quo.....	28
3.3 Lärmschwerpunkte / Hot-Spot-Bereiche	28
3.4 Aktionsbereiche.....	29
3.5 Lärmkennziffer Status Quo (Straßenverkehr).....	31
3.6 Lärmkartierung des Bestands (Schienenverkehr).....	32
4. Maßnahmen zur Lärminderung im Straßenverkehr.....	33
4.1 Minderung des Straßenverkehrslärm	33
4.2 Rechnerischer Nachweis der Minderungswirkung	42
4.3 Kosten-Nutzen-Analyse	46
5. Ruhige Gebiete	48
6. Fazit und Ausblick	50
6.1 Maßnahmen zum Straßenverkehrslärm - kurzfristig	50
6.2 Maßnahmen zum Straßenverkehrslärm - mittelfristig.....	52
6.3 Ausblick.....	53
7. Glossar	54
7.1 Begriffserklärungen.....	54
7.2 Literatur und Quellen	62
7.3 Online-Quellen:	64
7.4 Abkürzungen	65

Abbildungen

- Abb. 1: Verkehrsnetz im Umfeld der Stadt Böblingen (Quelle: Straßenverkehrszentrale BW) (19)
- Abb. 2: Prinzip der Verkehrssättigungsstärke (Quelle: UBA) (20)
- Abb. 3: Verlauf der mittleren Kfz-Geschwindigkeit vor/nach T30-Anordnung in Monaten (Quelle: UBA) (21)
- Abb. 4: Anhalteweg bei Tempo 30 und bei Tempo 50 (Quelle: UBA) (21)
- Abb. 5: Buslinien in Böblingen (Quelle: OpenStreetMap) (23)
- Abb. 6: Stadtbus-Liniennetzplan von Böblingen und Sindelfingen (Quelle: VVS) (23)
- Abb. 7: Differenzen von Luftschadstoffen vor/nach T 30-Anordnung über 3 Jahre hinweg (Quelle: UBA) (25)
- Abb. 8: Schalldruckpegel und Schallpegel im Vergleich (55)
- Abb. 9: Pegeländerung nach Zunahme der Schallquelle (59)

Tabellen

- Tab. 1: Lärmkartierung 4. Runde Stadt Böblingen und Eisenbahn-Bundesamt (10)
- Tab. 2: Lärmindizes und Handlungsziele für die Lärmaktionsplanung (11)
- Tab. 3: Beschreibung der Aktionsbereiche zum Straßenverkehrslärm (30)
- Tab. 4: Gebäude mit Überschreitung des Richtwertes nach Lärmschutz-Richtlinien-StV (31)
- Tab. 5: Bewertung der möglichen Maßnahmen zum Straßenverkehrslärm für Böblingen (41)
- Tab. 6: Vorgeschlagene Maßnahmen zum Straßenverkehrslärm, kurzfristig (51)
- Tab. 7: Vorgeschlagene Maßnahmen zum Straßenverkehrslärm, mittelfristig (52)

Pläne

- Plan 1 Untersuchungsrelevante Strecken
- Plan 2 Zulässige Geschwindigkeiten, Analyse Bestand
- Plan 3 Querschnittsbelastungen Kfz/d - [DTV_w], Analyse - 2021
- Plan 4 Querschnittsbelastungen Lkw/d - [DTV_w], Analyse - 2021
- Plan 5 Nachkartierung des Status quo, Straßenverkehrslärm 24 Stunden - BUB - L_{DEN} in dB(A)
- Plan 6 Nachkartierung des Status quo, Straßenverkehrslärm Nacht - BUB - L_{Night} in dB(A)
- Plan 7 Nachkartierung Status quo, Straßenverkehrslärm 24 Stunden - Hotspot
- Plan 8 Nachkartierung Status quo, Straßenverkehrslärm 24 Stunden - Hotspot, Detail Kernstadt
- Plan 9 Nachkartierung Status quo, Straßenverkehrslärm 24 Stunden - Hotspot, Detail Dagersh.
- Plan 10 Nachkartierung Status quo, Straßenverkehrslärm Nacht - Hotspot
- Plan 11 Nachkartierung Status quo, Straßenverkehrslärm Nacht - Hotspot, Detail Kernstadt
- Plan 12 Nachkartierung Status quo, Straßenverkehrslärm Nacht - Hotspot, Detail Dagersheim
- Plan 13 Netzkonzeption Planfall 1
- Plan 14 Planfall 1: Straßenverkehrslärm 24 Stunden nach BUB - L_{DEN} in dB(A)
- Plan 15 Planfall 1: Straßenverkehrslärm 24 Stunden nach BUB - L_{DEN} in dB(A), Detail Kernstadt
- Plan 16 Planfall 1: Straßenverkehrslärm 24 Stunden nach BUB - L_{DEN} in dB(A), Detail Dagersheim
- Plan 17 Planfall 1: Straßenverkehrslärm Nacht nach BUB - L_{DEN} in dB(A)
- Plan 18 Planfall 1: Straßenverkehrslärm Nacht nach BUB - L_{DEN} in dB(A), Detail Kernstadt
- Plan 19 Planfall 1: Straßenverkehrslärm Nacht nach BUB - L_{DEN} in dB(A), Detail Dagersheim
- Plan 20 Netzkonzeption Planfall 2
- Plan 21 Planfall 2: Straßenverkehrslärm 24 Stunden nach BUB - L_{DEN} in dB(A)
- Plan 22 Planfall 2: Straßenverkehrslärm 24 Stunden nach BUB - L_{DEN} in dB(A), Detail Kernstadt
- Plan 23 Planfall 2: Straßenverkehrslärm 24 Stunden nach BUB - L_{DEN} in dB(A), Detail Dagersheim
- Plan 24 Planfall 2: Straßenverkehrslärm Nacht nach BUB - L_{Night} in dB(A)
- Plan 25 Planfall 2: Straßenverkehrslärm Nacht nach BUB - L_{Night} in dB(A), Detail Kernstadt
- Plan 26 Planfall 2: Straßenverkehrslärm Nacht nach BUB - L_{Night} in dB(A), Detail Dagersheim
- Plan 27 Netzkonzeption Planfall 3
- Plan 28 Querschnittsbelastungen Planfall 3 Kfz/d - [DTV_w], Planfall 3- 2021
- Plan 29 Querschnittsbelastungen Planfall 3 Kfz/d - [Nacht], Planfall 3- 2021
- Plan 30 Differenzbelastungen Planfall3 - Analyse 2020 - Kfz/d [DTV_w]
- Plan 31 Differenzbelastungen Planfall3 - Analyse 2020 - SV [DTV_w]
- Plan 32 Planfall 3: Straßenverkehrslärm 24 Stunden nach BUB - L_{DEN} in dB(A)
- Plan 33 Planfall 3: Straßenverkehrslärm 24 Stunden nach BUB - L_{DEN} in dB(A), Detail Kernstadt
- Plan 34 Planfall 3: Straßenverkehrslärm 24 Stunden nach BUB - L_{DEN} in dB(A), Detail Dagersheim
- Plan 35 Planfall 3: Straßenverkehrslärm Nacht nach BUB - L_{Night} in dB(A)
- Plan 36 Planfall 3: Straßenverkehrslärm Nacht nach BUB - L_{Night} in dB(A), Detail Kernstadt
- Plan 37 Planfall 3: Straßenverkehrslärm Nacht nach BUB - L_{Night} in dB(A), Detail Dagersheim
- Plan 38 Aktionsbereiche
- Plan 39 Nachrichtlich von EBA: Schienenverkehr L_{DEN}
- Plan 40 Nachrichtlich von EBA: Schienenverkehr L_{Night}
- Plan 41 Lage der Querschnitts-ID der schalltechnischen Grundlagen

Tabellen im Anhang

- Anh-Tab. 1 Auswertung Betroffenheiten - Straße
- Anh-Tab. 2 Lärmschadenkosten
- Anh-Tab. 3 Schallgrundlagen - Nullfall
- Anh-Tab. 4 Schallgrundlagen - Planfall 3
- Anh-Tab. 5 Wirkungszusammenhänge im Personenverkehr - Teil 1
- Anh-Tab. 6 Wirkungszusammenhänge im Personenverkehr - Teil 2
- Anh-Tab. 7 Maßnahmen der Verkehrsplanung, des Straßenentwurfs zur Reduzierung von verkehrsbedingten THG-Emissionen

1. Ausgangssituation

1.1 Anlass der Lärmaktionsplanung

Anlass für die Lärmaktionsplanung in der 4. Runde ist der Kooperationserlass-Lärmaktionsplanung für Baden-Württemberg veröffentlicht am 08.02.2023. Danach sind die Lärmaktionspläne der 4. Runde bis zum 18. Juli 2024 fertigzustellen. 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. Für die Städte und Gemeinden erwächst nach europäischer Rechtssetzung die Verpflichtung zur Aufstellung des Lärmaktionsplanes (§ 47d BImSchG).

Die bundeseigenen Bahnstrecken als Lärmquellen werden mit Lärmkartierung und Lärmaktionsplanung durch das Eisenbahn-Bundesamt (EBA) in dessen Zuständigkeit betreut. Die aktuellen Kartierungsergebnisse der 4. Runde an Haupteisenbahnstrecken des Bundes der 4. Runde hat das Eisenbahn-Bundesamt im Juni 2022 veröffentlicht. Die Belastungen der bundeseigenen Bahnstrecke werden hier nur nachrichtlich aufgenommen.

Die nicht-bundeseigene Eisenbahnstrecke der Schönbuchbahn in Böblingen ist aktuell nicht kartierungspflichtig.

Die Lärmaktionsplanung stellt für Städte und Gemeinden eine weisungsfreie Pflichtaufgabe dar, d. h. diese Aufgaben werden von den Städten und Gemeinden eigenständig im Rahmen der kommunalen Selbstverwaltung wahrgenommen.

Für eine zielgerichtete Lärmaktionsplanung ist es erforderlich, die Lärmkartierung für Hauptverkehrsstraßen und Nebenverkehrsstraßen zu ergänzen. Aus schalltechnischer Sicht können maßgebliche Lärmwerte bereits ab 3.000 Kfz/Tag entstehen.

Die Ergebnisse der Lärmkartierung der 4. Runde der LUBW für die Stadt Böblingen liegen derzeit noch nicht vor.

Nach der vorliegenden eigenen Nachkartierung der Stadt Böblingen für das Analysejahr 2021 sowie nach der Lärmkartierung 2022 des EBA für bundeseigene Haupteisenbahnstrecken werden für die Stadt Böblingen folgende Betroffenheiten festgestellt:

Lärmkartierung	Hauptverkehrsstraßen			Bundeseigene Haupteisenbahnstrecken		
	Einwohner	Schule	Krankenhaus	Einwohner	Schule	Krankenhaus
Pegelbereich L_{DEN} in dB(A)						
> 55 - 59	8.376	-	-	350	3	0
> 60 - 64	4.032			530		
> 65 - 69	2.015	-	-	100	0	0
> 70 - 74	525			<0		
> 75	10	-	-	0	0	0
Pegelbereich L_N in dB(A)						
> 50 - 54	5.335	-	-	370	-	-
> 55 - 59	2.272			400		
> 60 - 64	751	-	-	50	-	-
> 65 - 69	7			0		
> 70	0	-	-	0	-	-

Tab. 1: Lärmkartierung 4. Runde Stadt Böblingen und Eisenbahn-Bundesamt

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

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

1.2 Stand der Umsetzung von Maßnahmen im Rahmen der Lärmaktionsplanung

Als Ergebnis der bisherigen Lärmaktionsplanung wurden die im Folgenden beschriebenen Maßnahmen realisiert:

■ Fahrbahnsanierung mit lärmminderndem Asphalt (-2 dB(A))

- ▶ Herrenberger Straße von Karlstraße bis List-Kreisel über Elbenplatz und
- ▶ Karlstraße.

Ziel ist es nun im Rahmen der Lärmaktionsplanung der 4. Runde weitere Maßnahmen vorzuschlagen die kurz- und mittelfristig umsetzbar sind, um die Betroffenheiten deutlich zu reduzieren.

2. Aufgabe, Ziel und Ablauf des Lärmaktionsplans

2.1 Aufgaben und Ziele des Lärmaktionsplans

Laut des Berichts "Environmental noise in Europe - 2020" der Europäischen Umweltagentur (EEA) leidet jeder fünfte Europäer unter Lärm. Insbesondere der Straßenverkehrslärm macht vielen Menschen zu schaffen und gilt als Lärmverursacher Nummer eins. Europaweit sind laut EEA-Bericht schätzungsweise 113 Millionen Menschen von einer durch den Straßenverkehr verursachten Lärmbelastung jenseits von 55 dB(A) betroffen. Neben dem Straßenverkehrslärm und neben dem Nachbarschaftslärm werden insbesondere die Lärmquellen Flugverkehr, Schienenverkehr, Gewerbe- und Industriebetriebe als störend genannt.

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

Bewertung	Handlungsziel	Zeit	Pegelbereich	
			Tag (L_{DEN})	Nacht (L_N)
Sehr hohe Belastung	Vermeidung von Gesundheitsgefährdung	sofort	> 70 dB(A)	> 60 dB(A)
hohe Belastung	Minderung von Gesundheitsgefährdung	kurzfristig	67-70 dB(A)	57-60 dB(A)
Belästigung	Minderung von gesundheitskritischer Belastung	kurz- / mittelfristig	65-67 dB(A)	55-57 dB(A)
Belastung	Vermeidung von gesundheitskritischen Belastungen	mittelfristig	< 65 dB(A)	< 55 dB(A)

Tab. 2: Lärmindizes und Handlungsziele für die Lärmaktionsplanung

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

Die formalen Anforderungen an den Lärmaktionsplan werden wie folgt definiert:

- ▶ Bewertung der Lärmsituation im Bestand (Lärmkartierung)
- ▶ Festlegung von Aktionsbereichen,
- ▶ Bewertung von Maßnahmen zur Minderung (Lärmaktionsplanung),
- ▶ Angabe der erreichten Verminderung betroffener Personen,
- ▶ Dokumentation der Öffentlichkeitsbeteiligung,
- ▶ Meldung der Ergebnisse an die EU.

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

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

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

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

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

2.2 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 Städte und Gemeinden als zuständige Behörden sind verpflichtet (Pflichtaufgabe), 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 08.02.2023 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.

2.3 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 durch gebäudespezifische Berechnung,
- 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

Grundsätzlich werden die Ergebnisse der Lärmkartierung sowie die Arbeitsgrundlagen aus Geländemodell, Verkehrslärmemissionen und Anzahl der Einwohner von der LUBW zur Verfügung gestellt. Diese liegen jedoch für die 4. Runde aktuell noch nicht vor. Die Kommune hat daher aktuelle Kataster- und Geländedaten zur Verfügung gestellt, um daraus ein 3-dimensionales Berechnungsmodell für das Gemeindegebiet erstellen zu lassen. Die Zahl der Betroffenen wird nach der 'BEB' ermittelt und mit dem Ist- Einwohnerstand normiert. Aktuelle Verkehrszählungen im Stadtgebiet von 2020 und 2021 sowie umfassende Daten aus dem Straßenverkehrsmodell von Böblingen (SVM-BB 2021) ermöglichen die Abbildung des maßgebenden Streckennetzes der Hauptverkehrsstraßen.

Von der EU sind die Berechnungsverfahren für die Lärmkartierung vorgegeben. Folgende Vorschriften kommen für die Stadt Böblingen zur Anwendung:

- ▶ Berechnungsmethode für den Umgebungslärm von bodennahen Quellen (Straßen, Schienenwege, Industrie und Gewerbe) (BUB),
- ▶ Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm (BEB).

Bei den Berechnungen werden gegenüber den nationalen Vorgaben unterschiedliche Zeiträume berechnet:

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

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

■ Lärmaktionsplan

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

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

2.4 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen

2.4.1 Straßenverkehrslärm

Lärmbelastungen oberhalb von 65 dB(A) am Tag und 55 dB(A) in der Nacht liegen nach Lärmwirkungsforschung 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. Straßenverkehrsrechtliche Lärmschutzmaßnahmen liegen bei diesen Lärmpegel in Gebieten, die dem Wohnen dienen, noch im Bereich der Ermessensausübung.

Bestehen deutliche Betroffenheiten mit Lärmpegeln über den genannten Werten, verdichtet sich das Ermessen zum Einschreiten. Bei einer Überschreitung dieser Werte um 2 dB(A), d.h. oberhalb von Werten von 67 L_{DEN} und 57 dB(A) L_{Night} , reduziert sich das Ermessen entsprechend den Vorgaben des aktuelle Kooperationserlass Lärmaktionsplanung Baden-Württemberg hin zur grundsätzlichen Pflicht zur Anordnung bzw. Durchführung von Maßnahmen auf den betroffenen Straßenabschnitten

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 BUB (Berechnungsmethode für den Umgebungslärm von bodennahen Quellen) durchgeführt. Als Grundlage zur Berechnung von Untersuchungen außerhalb der Lärmaktionsplanung dient die RLS-19 für die Beurteilung nach deutschem Recht vor allem bei verkehrsrechtlichen Anordnungen nach StVO in Verbindung mit den Lärmschutz- Richtlinien-StV. Da es sich um unterschiedliche Berechnungsvor-

schriften handelt, können die Ergebnisse nicht direkt miteinander verglichen werden.

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

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

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

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

Für den Fall, dass Maßnahmen ergriffen werden sollen, die nach der Straßenverkehrsordnung anzuordnen sind, d.h. z.B. eine Geschwindigkeitsbegrenzung auf 30 km/h, dann muss diese Maßnahme im Rahmen der Lärmaktionsplanung mit allen Vor- und Nachteilen aufbereitet und bewertet sein, denn die Interessen der Lärmbetroffenen können den öffentlichen Interessen nur vorangestellt werden, wenn keine weiteren öffentlichen Belange einer Geschwindigkeitsreduzierung entgegen stehen.

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 08.02.2023). 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) tags und 55 dB(A) nachts für Wohn-, Misch- und Dorfgebiete.

Vordringlicher Handlungsbedarf zur Lärminderung liegt in Bereichen mit sehr hohen Lärmbelastungen (Gesundheitsgefahr) jenseits von 70 / 60 dB(A) bzw. 67 / 57 dB(A) tags / nachts 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-19-Berechnung zur Betonung der Priorität gewählt und im Zusammenhang mit den Gebietsnutzungen bewertet.

C) Mittelfristige Beurteilung

Eine schrittweise Absenkung der Auslösewerte oder Beurteilungswerte ist im Zuge der Fortschreibung der Lärmaktionsplanung möglich. Dies wird automatisch erfolgen, wenn sich die gesetzlichen Vorgaben ändern oder die Ziele der Gemeinde in Bezug auf den Lärmschutz weiter entwickelt werden.

D) Erweiterte Rahmenbedingungen nach Kooperationserlass

Der 'Kooperationserlass - Lärmaktionsplanung' des Landes Baden-Württemberg vom 08.02.2023 gibt einen erweiterten Handlungsspielraum für die konkrete Maßnahmenplanung vor:

- ▶ Fahrzeitverlängerungen von bis zu 30 s infolge straßenverkehrsrechtlicher Lärmschutzmaßnahmen werden in der Regel als nicht ausschlaggebend erachtet;

- ▶ Fahrzeitverlängerungen sind hinsichtlich der Auswirkungen auf den ÖPNV unter Einbeziehung der Verkehrsunternehmen im Rahmen der Beteiligung der Träger öffentlicher Belange konkret und quantifiziert darzulegen. Im Zuge kooperativer Maßnahmenplanung, ggf. unter Berücksichtigung der Fördermöglichkeiten aus dem LGVFG, sind flankierende Maßnahmen zur Beschleunigung des ÖPNV in Betracht zu ziehen;
- ▶ Lückenschlüsse von bis zu maximal 300 m Länge bzw. zwischen Geschwindigkeitsbeschränkungen innerhalb geschlossener Ortschaften und der Ortstafel können 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, insbesondere auch im Hinblick auf geringere Vorbeifahrt-Pegelspitzen bei niedrigeren Geschwindigkeiten;
- ▶ Stehen einer Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h andere Belange, wie die Verkehrsfunktion (überregionale Verkehrsbedeutung und Bündelungswirkung) entgegen, kann auch eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf 40 km/h trotz der geringeren Lärminderung abgewogen werden.

2.5 Rahmenbedingungen zur Abwägung

2.5.1 Bewertung von Verdrängungseffekten

Die Große Kreisstadt Böblingen liegt etwa 20 Kilometer südwestlich der Landeshauptstadt Stuttgart im Landkreis Stuttgart. Im Norden des Kernstadtgebietes führt die BAB A81 vorbei. Der Stadtteil Dagersheim liegt nordwestlich der Autobahn. Die BAB A81 stellt die überregionale Verbindung sicher. Die Verbindungen zwischen der Kernstadt, dem Stadtteil Dagersheim sowie die regionalen Verbindungen in das Umland werden durch Bundes-, Landes- und Kreisstraßen beschrieben. Hier spielen vor allem die B 464 sowie die L 1185 (Nord-Süd-Achsen), die K 1077 (Achse Innenstadt - Richtung Südwest), K 1073 (Achse Innenstadt - Richtung Nordwest) und die K 1055 (Achse Innenstadt - Richtung Nordost) eine übergeordnete Rolle.

Durch konsequente Verkehrsplanung der letzten Jahre wurde und wird der Durchgangsverkehr aus dem Stadtgebiet herausgeführt bzw. auf wenige Verbindungsachsen, insbesondere die BAB A81 am nördlichen Stadtrand zusammengedrängt. Aktuelle Ausbaumaßnahmen (6-streifiger Ausbau der A 81 zwischen Böblingen Hulb und dem Autobahnkreuz Stuttgart) sowie innerstädtische Planungen (Verlängerung der Flugfeldallee zur Leibnizstraße als Querspange Böblin-

gen) zeugen von den Planungen der letzten Jahre. Dennoch muss insbesondere die Kernstadt neben dem örtlichen Quell- und Zielverkehr sowie dem zwischen-gemeindlichen Verkehr zu den Nachbarkommunen, vor allem von und nach Sindelfingen, einen hohen Durchfahrtsanteil auf der L 1185 (Wolfgang-Brumme-Allee), der K 1073 (Calwer Straße) sowie der K 1077 (Herrenberger Straße) aufnehmen.



Abb. 1: Verkehrsnetz im Umfeld der Stadt Böblingen (Quelle: Straßenverkehrszentrale BW)

Durch die im Norden tangierende A 81 sowie die B 464 im Westen besteht aus regionaler Sicht keine all zu hohe Bedeutung mehr in der Verbindungsfunktion der nach Süden, Osten bzw. Nordosten führenden regionalen Hauptverkehrsstraßen, wie den Landes- und Kreisstraßen (L 1185, K 1057 und K 1055) sowie der Gemeindeverbindungsstraße (Tübinger Straße). Die Straßen übernehmen die Straßenfunktion der Erschließung und müssen mit Blick auf die Aufenthalt-funktion bewertet werden. Das Schwerverkehrsaufkommen ist hier im Vergleich zur Autobahn bzw. der Bundesstraße eher gering und wird einerseits vom ÖPNV, andererseits von lokalen Gewerbestandorten (insbesondere im Bereich des Gewerbegebietes Hulb) geprägt.

Demgegenüber stehen die überregionalen Hauptverkehrsstraßen L 1185 (Wolfgang-Brumme-Allee), der K 1073 (Calwer Straße) und der K 1077 (Herrenberger Straße). Sie stellen nicht nur wichtige Verbindungen auf der West-Ost- und der Nord-Süd-Achse, sondern stellen auch die Verbindung zur BAB A81 sowie der B 464 dar. Diese klassifizierten Straßen übernehmen daher nicht nur die Straßenfunktion der Erschließung, sondern auch der Verbindung. Aufgrund dieser hohen Funktionsstufe ist auch das Schwerverkehrsaufkommen höher und

wird nicht nur vom ÖPNV und lokalen Gewerbestandorten geprägt, sondern auch von überregionalem Schwerverkehr.

Bis heute gilt nur in wenigen Teilen von Böblingen eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h im Haupt- und Nebenstraßennetz. Auf vielbefahrenen Hauptverkehrsstraßen, wie Hauptsammel- und Sammelstraßen 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 weitgehend ausgeschlossen werden.

2.5.2 Auswirkungen auf den Straßenverkehr

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

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

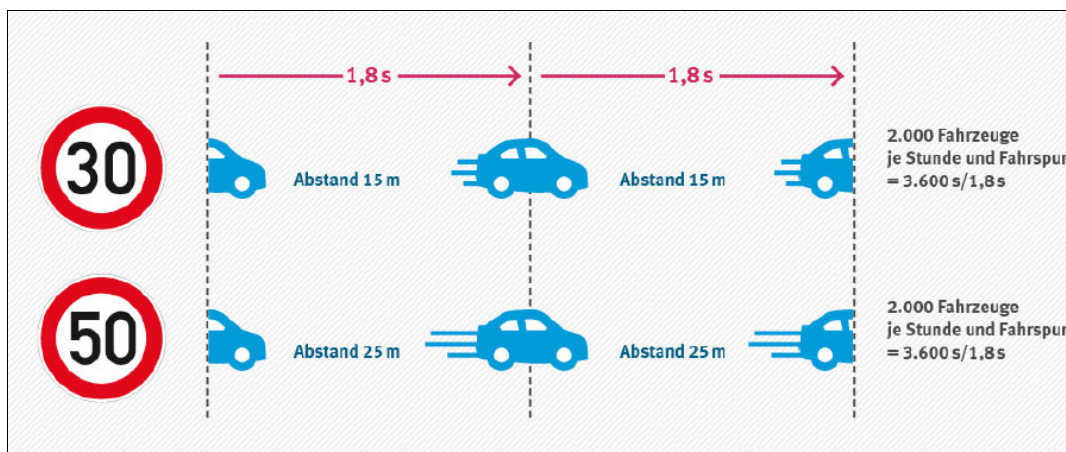


Abb. 2: Prinzip der Verkehrssättigungsstärke (Quelle: UBA)

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.

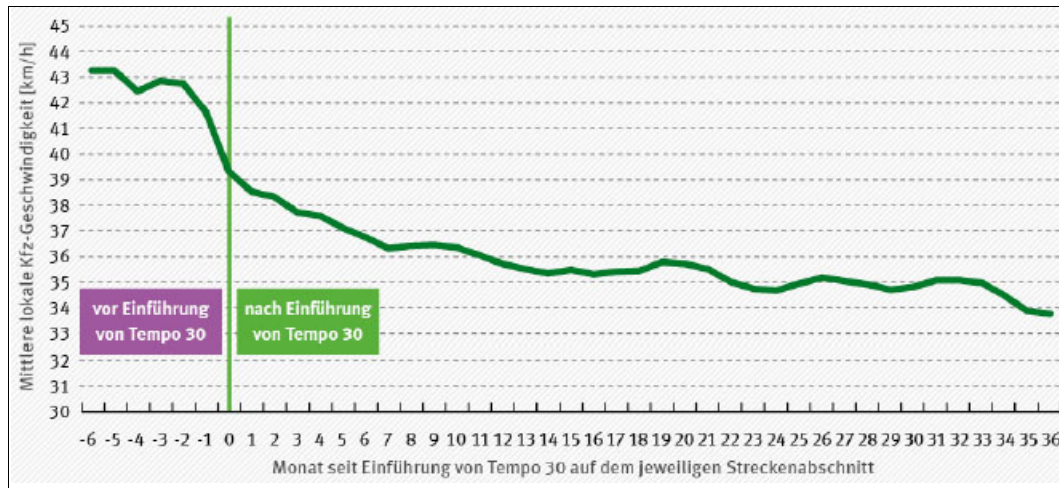


Abb. 3: Verlauf der mittleren Kfz-Geschwindigkeit vor/nach T30-Anordnung in Monaten (Quelle: UBA)

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.

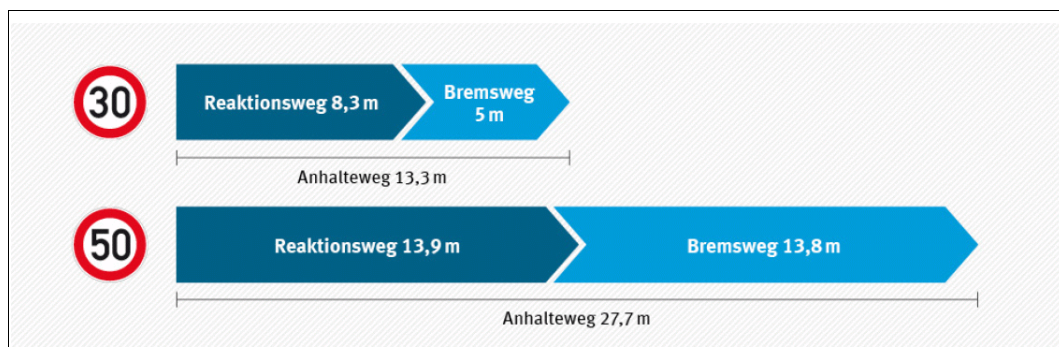


Abb. 4: Anhalteweg bei Tempo 30 und bei Tempo 50 (Quelle: UBA)

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.

2.5.3 Auswirkungen auf den ÖPNV

Die gesamte Stadtbus-Verkehr der Stadt Böblingen sowie von Sindelfingen wird durch das Unternehmen Pflieger betrieben und untersteht dem Verkehrs- und Tarifverbund Stuttgart (VVS). Das aktuelle Busnetz ist seit Dezember 2019 eingeführt. In Böblingen führen alle 14 Stadtbuslinien von / zum Zentralen Omnibusbahnhof (ZOB) am Böblinger Bahnhof. Für alle Linien ist hier die zentrale Halte- und Umsteigestelle. Hier werden die Anschlüsse an die S-Bahn-Strecken von und nach Stuttgart und die DB Schienenverbindungen im Regionalverkehr angeboten. Montags bis freitags, jeweils von Betriebsbeginn bis 20 Uhr, werden die Linien halbstündlich bedient, danach stündlich bis Mitternacht – freitags und in den Nächten vor Feiertagen bis 1 Uhr. Auf der Linie 701 verkehren die Busse sogar im Viertelstunden-Takt, ab 20 Uhr halbstündlich.

Die Buslinien verkehren in Böblingen sowie im Stadtteil Dagersheim auf den Hauptverkehrsstraßen, die als Hauptlärmquellen im Verkehrslärm identifiziert sind und dort eine stark Betroffenheit durch Verkehrslärm hervorrufen.

Es ist demnach die Frage grundsätzlich zu stellen, ob eine Geschwindigkeitsminderung, die zu einer Lärminderung führen wird, aus der Blickrichtung des ÖPNV noch verträglich sein kann, d.h. aus Sicht eines Verkehrsmittels, das grundsätzlich positiv für die Umwelt zu sehen und zu fördern ist.

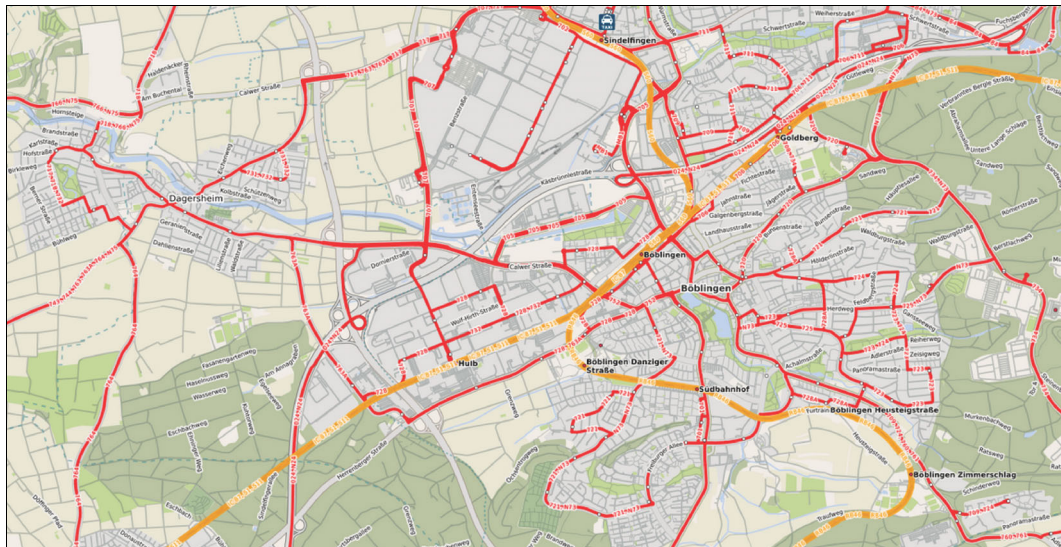


Abb. 5: Buslinien in Böblingen (Quelle: OpenStreetMap)

Die folgende Abbildung zeigt den Liniennetzplan der Buslinien des VVS sowie die Fahrbeziehungen zu den Nachbarkommunen im Detail.

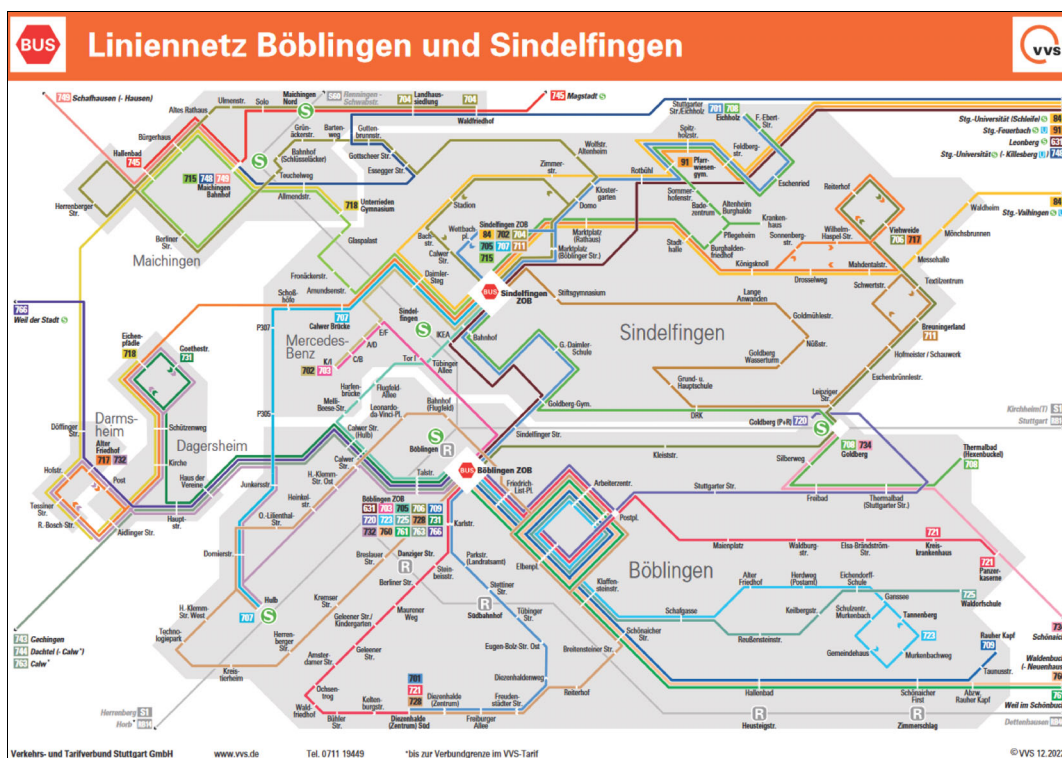


Abb. 6: Stadtbus-Liniennetzplan von Böblingen und Sindelfingen (Quelle: VVS)

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.

Zur Beurteilung der Auswirkungen auf den ÖPNV, insbesondere den Linienbusverkehr, kann entsprechend dem Kooperationserlass - Lärmaktionsplanung Baden-Württemberg bei einer Herabsetzung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h auf 30 km/h überschlägig von einer Fahrtzeitverlängerung von 20 Sekunden pro 1.000 Meter ausgegangen werden.

Es ist dabei davon auszugehen, dass in Böblingen sowie dem Stadtteil Dagersheim im Bestand eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 40 km/h zzgl. Haltezeiten aufgrund der z.T. engen Straßenräume, der bereichsweise auf der Straße parkenden Fahrzeuge sowie des innerörtlich vergleichsweise hohen Verkehrsaufkommens, insbesondere während der Stoßzeiten / Schichtwechsel Daimler, nicht überschritten werden kann.

Es wird aktuell davon ausgegangen, dass dem ÖPNV grundsätzlich keine zu starke Einschränkung durch die vorgesehenen Geschwindigkeitsreduzierungen auf 30 km/h auferlegt würde. Die Auswirkungen werden als weniger maßgeblich eingestuft und das Interesse zur Lärminderung in den Vordergrund gestellt.

Sofern Bedenken gegen die vorgesehenen Geschwindigkeitsbeschränkungen bestehen, sind durch die Aufgabenträger (Unternehmen Pflieger) bzw. die jeweiligen Verkehrsunternehmen (VVS) solche Verzögerungen und ihre Auswirkungen im Rahmen der Beteiligung als Träger öffentlicher Belange konkret und quantifiziert darzulegen.

Als Lösungsansätze im Interessenskonflikt "Lärmaktionsplanung versus ÖPNV" stehen eine Vielzahl flankierender Maßnahmen zur Wahrung der ÖPNV-Interessen und die Aufrechterhaltung von Quantität und Qualität straßengebundener, getakteter Linienverkehre zur Verfügung und sollten im Zuge kooperativer Maßnahmenplanungen in den Blick genommen werden. Dazu gehören LSA-Bevorrechtigungen, 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.

Über das LGVFG bestehen dabei ggf. entsprechende Fördermöglichkeiten für flankierende Maßnahmen zur Beschleunigung des ÖPNV.

2.5.4 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 gleichmäßigen Verkehrsfluss. Ziel der Geschwindigkeitsbeschränkenden Maßnahmen muss es dabei immer sein, die Qualität des Verkehrsflusses beizubehalten oder sogar zu verbessern.

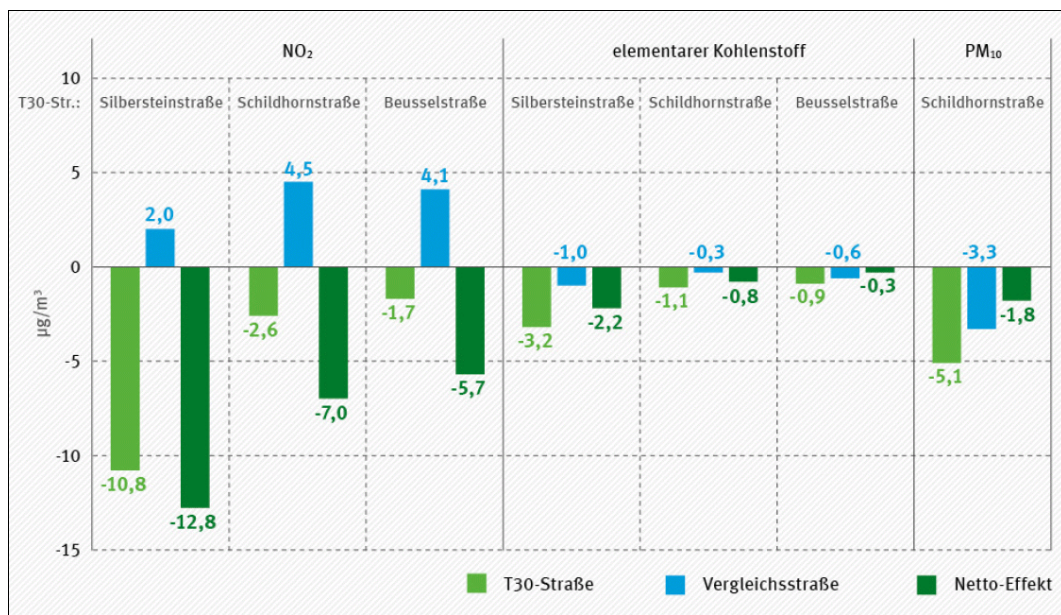


Abb. 7: Differenzen von Luftschadstoffen vor/nach T 30-Anordnung über 3 Jahre hinweg (Quelle: UBA)

3. Kartierung des Bestands

Zur Erstellung der Lärmkartierung und Lärmaktionsplanung der Stadt Böblingen sind folgende Daten und Informationen aus der 3. Runde der Lärmaktionsplanung zu Grunde gelegt. Die Daten der 4. Runde liegen aktuell seitens der LUBW noch nicht vor:

- ▶ Datenpaket der LUBW für Hauptverkehrsstraßen für die Stadt Böblingen (Geländemodell, Gebäudemodell mit Gebäudedaten und statistischen Einwohnerdaten, sonstige Modelldaten wie Verkehrsmengen, Geschwindigkeiten, Verkehrslärmemissionen, Lärmschutzeinrichtungen oder Brücken sowie die Berechnungsergebnisse der 3. Runde), Stand 07/2019;
- ▶ 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 4. Runde des Eisenbahn-Bundesamtes in der aktualisierten Fassung:
<https://geoportal.eisenbahn-bundesamt.de>
Stand: 01. Juni 2023:
- ▶ Straßenverkehrsmodell (SVM-BB 2021) Böblingen, 2021.

3.1 Straßenverkehrslärm

Die Grundlagen zur Bestimmung des Straßenverkehrslärms stammen aus dem Straßenverkehrsmodell der Stadt Böblingen (SVM-BB 2021) aus dem Jahr 2021. Aus dem Verkehrsmodell werden die Verkehrsmengen vollständig und getrennt für den Tag-, Abend- und Nachtzeitraum übernommen.

Plan 1,2 Eine Grundlage für die Lärmaktionsplanung bildet die Darstellung der **stark** belasteten und untersuchungsrelevanten Straßen innerhalb des Stadtgebietes von Böblingen in Plan 1.

Zusätzlich zu den Straßenbelastungen wird im Plan 2 für das Stadtgebiet dokumentiert, wie hoch die zulässigen Geschwindigkeiten auf den jeweiligen Straßenabschnitten sind und wo Signalanlagen im Betrieb sind.

Plan 3,4 Die angesetzten Verkehrsmengen der von der kartierten Straßenabschnitte basierend auf den Daten des Straßenverkehrsmodells (SVM-BB 2021) Böblingen 2021 zum durchschnittlichen werktäglichen Verkehr (DTV_w) werden in den Plänen 3 für Kfz/d und Plan 4 für den Schwerverkehr (SV) >3,5 t dokumentiert.

Anh-Tab. 3 Die für die Berechnungen anzusetzenden Verkehrsmengen für den durchschnittlichen täglichen Verkehr bezogen auf ein Jahr (DTV) können der Tabelle 3 im Anhang inklusive der Tag-Nacht-Anteile und der Schwerverkehrstrennung entnommen werden.

Für die Nachberechnung der Lärmkartierung werden, entsprechend der Empfehlung des aktuellen 'Kooperationserlasses – Lärmaktionsplanung' vom 08.02.2023, zusätzlich zu den vom Land kartierten Straßen weitere kommunale Straßen mit Belastungen deutlich unter 8.200 Kfz/d (mindestens rund 4.000 Kfz/d) berücksichtigt. Damit wird einerseits ein vollständiges Bild der Hauptverkehrsstraßen berechnet und andererseits wird damit auch die Basis für einen Vergleich geschaffen, sofern Straßenabschnitte von Verlagerungseffekten aus Maßnahmenwirkungen betroffen sein werden. Auf diesem Weg können auch Gebiete besser identifiziert werden, die gegebenenfalls als 'ruhige Gebiete' eingestuft werden könnten.

Die höchsten innerörtlichen Belastungen in Böblingen liegen auf den genannten Abschnitten gemäß Straßenverkehrsmodell im DTV_w bei:

- ▶ L 1185 (Poststraße / Klaffensteinstraße): rund 10.100 Kfz/d,
- ▶ L 1185 (Brunnenstraße / Schönaicher Straße): rund 6.300 bis 13.300 Kfz/d,
- ▶ K 1055 (Friedrich-List-Straße): rund 5.900 Kfz/d,
- ▶ K 1057 (Panzerstraße): rund 29.000 Kfz/d,
- ▶ K 1073 (Calwer Straße): rund 20.000 Kfz/d,
- ▶ K 1077 (Herrenberger Straße): rund 10.000 bis 30.100 Kfz/d,
- ▶ Park-/Tübinger Straße: rund 10.000 bis 20.500 Kfz/d,
- ▶ Sindelfinger Straße: rund 9.100 bis 18.500 Kfz/d.

Im Stadtteil Dagersheim liegen die höchsten innerörtlichen Belastungen auf den genannten Abschnitten bei:

- ▶ L 1182 (Böblinger Straße / Hauptstraße): rund 11.800 bis 13.700 Kfz/d,
- ▶ K 1066 (Aidlinger Str. / Schulstr. / Albert-Schweizer Str.): rund 7.700 bis 7.900 Kfz/d.

3.2 Berechnungsergebnisse des Status Quo

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

Plan 5,6 Das Ergebnis der Nachkartierung des Status quo, also der Bestandssituation als Ausgangspunkt für die Lärmaktionsplanung, wird in den Plänen 5 und 6 dokumentiert. Zur Ermittlung der Berechnungsergebnisse wird das Verfahren nach der BUB verwendet. Plan 5 zeigt den Straßenverkehrslärm für 24 Stunden (L_{DEN}) und Plan 6 den Straßenverkehrslärm in der Nacht (L_{Night}) für den Zeitbereich zwischen 22:00 und 6:00 Uhr. Es zeigt sich in den Plänen deutlich die Dominanz des Verkehrslärms der BAB A 81 im nördlichen Stadtgebiet von Böblingen sowie der Bundes- (B 464) und Landesstraßen (L 1185). Die innerörtliche Zusatzbelastung durch die Kreis- und gemeindlichen Hauptverkehrsstraßen ist abhängig von der Dichte der straßennahen Bebauung und beschränkt sich außerhalb der Innensstadt nicht nur auf die ersten Bebauungsreihen, sondern geht deutlich darüber hinaus.

3.3 Lärmschwerpunkte / Hot-Spot-Bereiche

Plan 7-9 Für die Ermittlung der Lärmschwerpunkte über **24 Stunden** wird der Schwellenwert von 65 dB(A) für den L_{DEN} gewählt. Die Darstellung erfolgt in Plan 7 für das gesamte Untersuchungsgebiet, in Plan 8 für die Kernstadt und in Plan 9 für den Stadtteil Dagersheim. Es wird mit 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, gelb eingefärbt, Gebäude mit Pegeln >67 dB(A) in rot und Gebäude, an denen der Schwellenwert der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) überschritten wird, werden magenta dargestellt. Zusätzlich werden Gebäude mit Pegeln > 72 dB(A) in dunkelblau eingefärbt.

Daraufhin wird nach den Berechnungsvorschriften der **BEB** 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 (Einwohner/km²) errechnet und im Plan 9

in Form von rötlichen Farbflächen eingetragen. Je höher die Zahl der betroffenen Einwohner je km², desto dunkler die rötliche Farbgebung. Damit ist die Lage von Lärmschwerpunkten sehr gut erkennbar.

Plan 10-12 Die Lärmschwerpunkte für den **Zeitbereich Nacht** werden in Plan 10 für das gesamte Untersuchungsgebiet, in Plan 11 für die Kernstadt und in Plan 12 für den Stadtteil Dagersheim dargestellt. Für die Ermittlung der Lärmschwerpunkte in der 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. Zur Visualisierung der Höhe der Überschreitungen werden Gebäude - sofern es Wohn- oder Bürogebäude sind -, an denen die gesundheitskritische Pegel von >55dB(A) erreicht werden, gelb eingefärbt, Gebäude mit Pegeln >57 dB(A) in rot und Gebäude, an denen der Schwellenwert der Gesundheitsgefährdung von 60 dB(A) überschritten wird, werden magenta dargestellt. Zusätzlich werden Gebäude mit Pegeln > 62 dB(A) in dunkelblau eingefärbt.

Daraufhin wird nach den Berechnungsvorschriften der **BEB** festgestellt, welche Einwohnermengen davon betroffen sind. Die Dichte der betroffenen Einwohner wird errechnet und im Plan 8 in Form von rötlichen Farbflächen eingetragen. Je höher die Zahl der betroffenen Einwohner je km², desto dunkler die rötliche Farbgebung. Damit ist die Lage von Lärmschwerpunkten sehr gut erkennbar.

3.4 Aktionsbereiche

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

Plan 38 Die Aktionsbereiche werden in Plan 38 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) - Böblingen Kernstadt		
4 - Konrad-Zuse-Straße	Calwer Straße	Wolfgang-Brumme-Allee
5- Karlsstraße / Talstraße	Talstraße/Kurze Straße	Karlstraße/ Herrenberger Straße
6 - Herrenberger Straße	Hewlett-Packard-Straße	Poststraße
7 - Maurener Weg	Egon-Bolz-Straße	Birkenweg
8 - Tübinger Straße	Steinbeisstraße	Wilhelm-Maybach Straße
9 - Sindelfinger Straße	Sindelfinger Straße/ Vaihinger Straße	Sindelfinger Straße / Bonifatiusplatz
10 - Stuttgarter Straße	Postplatz	Im Gütle
11 - Friedrich-List-Straße	Sindelfinger Straße/Friedrich-List-Straße	Friedrich-List-Straße / Bismarckplatz
12 - Am Käppele	Postplatz	Mozartstraße
13 - Poststraße	Am Käppele	Herrenberger Straße
14 - Klaffensteinstraße	Poststraße	Spielbergstraße
15 - Brunnenstraße	Poststraße / Klaffensteinstraße	Schönaicherstraße / Achalmstraße
16 - Schönaicherstraße	Schönbuchstraße	Kirchheimer Straße
17 - Berliner Straße Süd	Berliner Straße	Tübinger Straße
18 - Berliner Straße Nord	Herrenberger Straße	Berliner Straße
19 - Freiburger Allee	Bundschuhstraße	Tübinger Straße
20 - Schönbuchstraße	Schönaicherstraße	Wilhelm-Maybach Straße
21 - Breitensteiner Straße	Schönaicherstraße	Schönbuchstraße
22 - Spielbergstraße	Klaffensteinstraße	Schönaicherstraße
23 - Herdweg	Achalmstraße	Gustav-Mahler-Straße
24 - Goldberg	Jahnstraße	Silberweg
25 - Flugfeld Areal	Liesel-Bach-Straße	Konrad-Zuse-Straße
Lärmschwerpunkt (Hot spot)- Dagersheim		
1 - K 1073 Ortsdurchfahrt	Widdumstraße	Böblinger Straße
2 - Albert-Schweizer-Straße	Aidlinger Straße	Goethestraße
3 - B 464	Goethestraße	Schützenweg

Tab. 3: Beschreibung der Aktionsbereiche zum Straßenverkehrslärm

Auf Gebäude mit Beurteilungspegeln oberhalb der Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht ist im Rahmen der vorliegenden Lärmaktionsplanung ein besonderes Augenmerk zu werfen und gezielte Maßnahmen auszuwählen. Tabellarisch zusammengefasst ergibt sich folgendes Bild, welches Grundlage und Anlass für eine gezielte Maßnahmenplanung ist, da im Status Quo 151 Gebäude am Tag und 224 Gebäude in der Nacht von Lärmbelastungen betroffen sind, die über dem Schwellenwert der Gesundheitsgefahr liegen:

Aktionsbereich Straße	Gebäude über 70 dB(A)	
	tags	nachts
Lärmschwerpunkt (Hot spot) - Böblingen Kernstadt		
4 - Konrad-Zuse-Straße	2	3
5- Karlsstraße / Talstraße	1	3
6 - Herrenberger Straße	8	10
7 - Maurener Weg	0	0
8 - Tübinger Straße	25	26
9 - Sindelfinger Straße	26	24
10 - Stuttgarter Straße	11	35
11 - Friedrich-List-Straße	4	3
12 - Am Käppele	18	21
13 - Poststraße	23	43
14 - Klaffensteinstraße	16	18
15 - Brunnenstraße	10	23
16 - Schönaicherstraße	0	1
17 - Berliner Straße Süd	0	0
18 - Berliner Straße Nord	1	1
19 - Freiburger Allee	0	0
20 - Schönbuchstraße	0	0
21 - Breitensteiner Straße	0	0
22 - Spielbergstraße	0	0
23 - Herdweg	0	0
24 - Goldberg	0	0
25 - Flugfeld Areal	0	0
Lärmschwerpunkt (Hot spot)- Dagersheim		
1 - K 1073 Ortsdurchfahrt	5	12
2 - Albert-Schweizer-Straße	1	1
3 - B 464	0	0
Summe	151	224

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

3.5 Lärmkennziffer Status Quo (Straßenverkehr)

Die **Lärmkennziffer** wird aus der Anzahl der betroffenen Einwohner-Einheiten gebildet, die den Schwellenwert von 65 dB(A) am Tag und 55 dB(A) (dieser Auslösewert entspricht dem WHO-Ziel der kurzfristigen Vermeidung von Gesundheitsbeeinträchtigungen) in der Nacht überschritten haben.

Es wird in diesem Fall die Anzahl der Einwohner-Einheiten multipliziert mit dem Wert der Pegel-Differenz zum Schwellenwert (z.B. die Anzahl von Betroffenen im Bereich von 65 - 70 dB(A) am Tag werden mit dem Wert 5 ($70 - 65 = 5$) multipli-

ziert). Die Pegeldifferenz im Nachtzeitraum wird doppelt gewichtet, um Veränderungswirkungen insbesondere in der Nacht aufgrund des Ruhe- und Schlafbedürfnisses zu priorisieren.

Anh.-Tab 1 Für den Status quo (Nullfall) wird in Böblingen für den Straßenverkehr die **Lärmkennziffer 53.425** ermittelt. Das Ergebnis im Detail kann der Tabelle 1 im Anhang entnommen werden.

3.6 Lärmkartierung des Bestands (Schienenverkehr)

Die Grundlagen zur Bestimmung des Schienenverkehrslärms im Analysefall in der Stadt Böblingen stammen aus der 4. Runde der Lärmkartierung von 2022 (aktualisierter Stand 01.06.2023) für bundeseigene Haupteisenbahnstrecken des Eisenbahn-Bundesamtes für die, die Gemarkung sowie das Stadtgebiet von Böblingen durchquerenden Bahnstrecken.

Plan 39,40 Die Bestandssituation als Ausgangspunkt für die Lärmaktionsplanung für die Stadt Böblingen bildet die nachrichtlich übernommene Darstellung der Lärmkartierung der 4. Runde 2022 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 BUB verwendet. Plan 39 zeigt den Schienenverkehrslärm für 24 Stunden, den L_{DEN} und Plan 40 den Schienenverkehrslärm in der Nacht, den L_{Night} für den Zeitbereich zwischen 22:00 und 6:00 Uhr für Böblingen.

Es zeigt sich in den Plänen 39 und 40 die flächige Ausbreitung des Schienenverkehrslärms. Der Stadtteil Dagersheim wird durch den Schienenverkehrslärm der Haupteisenbahnstrecken nicht beeinträchtigt. Die Böblinger Kernstadt wird im Norden durchquert. In der Kernstadt liegen die Belastungen im Nahbereich der Bahnstrecken im gesundheitskritischen Bereich von >65 dB(A) am Tag und >55 dB(A) in der Nacht. Der gesundheitsgefährdende Schwellenwert von > 70 dB(A) am Tag bzw. > 60 dB(A) in der Nacht wird jedoch nicht überschritten.

Unter der Betrachtung der Rasterlärmkarten zum Schienenverkehrslärm am Tag und in der Nacht ist die bebaute Ortslage der Stadt Böblingen relevantem Schienenverkehrslärm über 65 dB(A) am Tag bzw. über 55 dB(A) in der Nacht ausgesetzt, so dass Wohnbauflächen neben dem Straßenverkehrslärm auch vom Schienenverkehrslärm betroffen sind. 'Ruhige Gebiete' sowie Naherholungsgebiete in Böblingen liegen abseits der Eisenbahnstrecken.

Derzeitig läuft die Erstellung des Lärmaktionsplans Schiene der 4. Runde durch das Eisenbahn-Bundesamt. Der Termin für die Vorlage des Lärmaktionsplans der 4. Runde ist der 18. Juli 2024.

4. Maßnahmen zur Lärminderung im Straßenverkehr

4.1 Minderung des Straßenverkehrslärm

4.1.1 Aktive Maßnahmen

a) Lärmindernde Fahrbahndeckschichten

Einfluss auf die Schallabstrahlung sowie die Entstehung des Lärms haben auch die herkömmlichen Fahrbahndeckschichten, welche eine dichte Deckschicht haben. Durch den Einsatz von lärmtechnisch optimierten Belägen entsprechend Tabelle 4a der RLS-19, d.h. z.B. einem Splitt-Mastix-Asphalt (SMA) LA 8 bzw. einem Asphaltbeton (AC) D LOA, aber auch bei Verwendung dünner Asphaltdeckschichten in Heißbauweise auf Versiegelung aus DSH-V 5 kann die Entstehung des Reifen-Fahrbahngeräusches innerorts bei Pkw um rund 3 - 4 dB(A), bei Lkw um ca. 1 dB(A) gedämpft werden. Es bestehen allerdings technische Anforderungen an den Straßenaufbau und die Reduzierung von Straßeneinbauten, so dass der Einbau nicht überall möglich ist. Die Mehrkosten von lärmindernden Fahrbahndeckschichten können generell rund 5 €/m² im Verhältnis zu den normalen Straßenbaumaterialien betragen. Die lärmoptimierten Fahrbahnbeläge stellen bereits zugelassene Straßendeckschichten dar.

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. Außerdem werden heute Beläge als Standard eingesetzt, die rund 2 dB (A) Minderung erzielen können, auch bei Tempo 30.

b) Lärmschutzwände, Lärmschutzwälle

Eine hohe bis sehr hohe Lärmpegelminderung kann man durch den Bau von Lärmschutzwänden und -wällen erreichen. Die Wirkung dieser Wände und Wälle hängt einerseits von dem Material ab, aber auch von deren Höhe. Die Kosten für Lärmschutzwände liegen bei rund 300 € / m² Ansichtsfläche. Mit Abschirmungen kann man eine Minderung von 15 dB(A) und mehr erreichen. Dazu muss die Wand bzw. der Wall quellennah errichtet werden. Neben den positiven Eigenschaften kann es jedoch auch zu einer massiven Sichteinschränkung und einer ungewünschten Trennwirkung kommen. In der Regel sind innerstädtisch keine Flächen dafür vorhanden oder die hohe Anzahl an Grundstückszugängen verhindert eine effiziente Lösung. Lärmschutzanlagen wurden bereits an der BAB A 81 entlang der Leibnizstraße realisiert. Weitere Lärmschutzmaßnahmen sind im Zuge des 6-streifigen Ausbaus der BAB A 81 beiderseits der Autobahn geplant.

c) Troganlagen, Teilabdeckungen, Tunnel

Durch den Bau von Troganlagen, Teilabdeckungen und Tunnel kann ebenfalls eine Lärminderung erfolgen. Die größte Wirkung kann man mit einer Eintunnelung erreichen, wenn diese lang genug ist. Dies hängt jedoch von den örtlichen Gegebenheiten ab und vor allem von dem finanziellen Rahmen. Durch eine Troganlage kann bei einem ebenerdigen Straßenverlauf ebenso wie bei tiefergelegten Straßen mit einer Teilabdeckung eine Lärminderung erzielt werden. Diese Maßnahmen kommen für Böblingen innerhalb der Ortslage nicht in Betracht, denn Aufwand und Nutzen stehen in keinem akzeptablen Verhältnis zu einander. Am nordöstlichen Stadtrand von Böblingen ist im Rahmen des 6-streifigen Ausbaus der BAB A 81 der Neubau eines Tunnels aus Lärmschutzgründen auf einer Länge von ca. 850 vorgesehen.

d) Bau von Umgehungsstraßen

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

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

Seitens der Stadt Böblingen werden und wurden in diesem Zusammenhang bereits Maßnahmen realisiert bzw. geplant. Hier sind zum einen der Neubau der Konrad-Zuse-Straße westlich der Wolfgang-Brumme-Allee in Verbindung mit dem 2016 realisierten Anschluss an die Calwer Straße zu nennen, zum anderen die laufenden Planungen zum Neubau der 'Querspange' als Lückenschluss zwischen der Leibnizstraße im Osten und der Flugfeld-Allee im Westen.

e) Leisere Autos

Im November 2013 hat die EU beschlossen, dass neue Autos niedrigere Lärmgrenzwerte einhalten müssen, welche die Hersteller bei der Typgenehmigung neuer Automodelle nachweisen müssen. Mit Inkrafttreten des Gesetzes 2016 werden stufenweise die Lärmgrenzwerte herabgesetzt, sodass 2026 die maxi-

malen Geräuschemissionen bei 68 bzw. 72 dB (A) liegen dürfen. Desweiteren führt auch die zunehmende Einführung von Elektrofahrzeugen zu einer weiteren Minderung der innerstädtischen Lärmbelastung.

4.1.2 Passive Maßnahmen

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

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

a) Lärmschutzfenster mit Schalldämmlüftern

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

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

Der Einbau von Lärmschutzfenstern kann durch ein Förderprogramm initiiert werden, da eine Beteiligung der Eigentümer stets vorausgesetzt wird. Mit pauschalen Sätzen kann sich die Stadt an dieser Maßnahme beteiligen und damit die private Investition mobilisieren. Zusätzlich haben alle lärmbeeinträchtigten Bewohner

an Bundes- und Landesstraßen, deren Haus vor 1974 gebaut wurde, die Möglichkeit, sich an das Regierungspräsidium zu wenden und einen Antrag auf Förderung von Schallschutzfenstern zu stellen.

b) Dämmung am Haus

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

4.1.3 Planerische und organisatorische Maßnahmen

a) Geschwindigkeit beschränken

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

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

Es geht vor diesem Hintergrund in Böblingen 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 und ein stetiger Verkehrsfluss erreicht.

Da mit der Anordnung von 30 km/h auf Hauptverkehrsstraßen Verlagerungswirkungen auf benachbarte Straßen verursacht werden können, soll diese Maßnahme im Verkehrsmodell überprüft werden. Damit wird festgestellt, welche Straßen den verlagerten Verkehr aufnehmen und in welcher Größenordnung die Hauptverkehrsstraßen im Hotspot-Bereich vom Verkehr entlastet werden. Insofern kann die Geschwindigkeitsbeschränkung doppelt positiv wirken durch Verkehrsentlastung und Minderung der Fahrgeräusche.

b) Verkehrsfluss verstetigen

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

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

Eine gleichmäßigere Fahrweise kann durchaus zu Pegelminderungen von einigen dB(A) führen. So verursachen die Motoren von 32 Pkw bei einer 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) 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 bewirkt zumindest rechnerisch eine Pegelminderung von 1 dB(A) gegenüber signalgeregelten Kreuzungen. Insbesondere werden hier die besonders störenden Geräuschspitzen beim Ampelstart durch einen verstetigten Verkehrsfluss im Kreisverkehr gemindert.

c) Verbot von Durchfahrten

Mit verkehrsrechtlichen Anordnungen kann die Nutzung von öffentlichen Verkehrswegen beeinflusst werden. So können zeitliche Begrenzungen zu einem Nachtfahrverbot für Lkw führen. Einbahnstraßen können bis zu einer Halbierung der Verkehrsmengen führen, wenn zuvor Gegenverkehr zulässig war. Die Verbote

können sich demnach auf unterschiedliche Fahrzeugklassen und/oder Tageszeiten auswirken, so dass eine sehr feingesteuerte Regelung ermöglicht ist. Für die verkehrsrechtliche Anordnung müssen allerdings geeignete Rahmenbedingungen vorliegen, denn diese Maßnahmen dürfen auf Hauptverkehrsstraßen nicht zu konflikträchtigen Veränderungen führen.

Derartige Maßnahmen wurden seitens der Stadt Böblingen im Bereich der Bahnhofstraße / Talstraße bereits erfolgreich umgesetzt.

d) Lenkung des Verkehrs

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

e) Straßenraum gestalten

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

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

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

In Böblingen wurden derartige Maßnahmen im Bereich der Wolfgang-Brumme-Allee (Aufweitung des Fußgängerbereichs im Bereich City-Center) und der Calwer Straße zwischen Johann-Schütte-Straße und Herrenberger Straße (Reduzierung des Querschnitts auf 2 Fahrstreifen mit Radweg) umgesetzt.

f) Ruhender Verkehr/ Parkraummanagement

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

Für Böblingen kommt dieses Instrument aufgrund der weitgehend umgesetzten Maßnahmen zum Parkraummanagement nicht in Frage. Es kann jedoch im Zusammenhang mit dem Thema zum Verstetigen des Verkehrs betrachtet und gezielt eingesetzt werden, insbesondere wenn Stellplätze in Hauptverkehrsstraßen dort zu Hindernissen führen und abgebaut werden müssen.

g) Ausbau und Förderung umweltfreundlicher Verkehrsmittel

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

4.1.4 Fazit

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

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

Einige Maßnahmenbereiche sind bereits erfüllt, so ist z.B. im Nebenstraßennetz schon Tempo 30 vorhanden. Andere Maßnahmen sind in der Struktur der Stadt nicht realistisch, wie z.B. eine Tieferlegung der Straße oder die Anordnung von weniger schutzbedürftigen Gebäuden als Schallschirm, da es keinen städtebaulichen Spielraum dafür gibt.

Maßnahmen im Zusammenhang mit der Verstetigung des Verkehrs und der damit verbundenen Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h werden jedoch als sehr wirkungsvoll und erfolgversprechend eingestuft. Sie werden in den einzelnen Aktionsbereichen auf ihre Wirkung überprüft. Ebenso kann der Einsatz von lärminderndem Asphalt mittelfristig zu einer guten Lärminderung beitragen, allerdings kann dies erst mit erneuter Sanierung der Straße erfolgen.

Aktive Schallschutzmaßnahmen (wie z.B. Lärmschutzwände) sind in den betroffenen innergemeindlichen Bereichen nicht möglich, werden aber zur Abschirmung des Autobahnlärms und der geplanten Querspange empfohlen (vgl. Planfall 1 bis 3).

Der Einbau von lärmindernden Fahrbahnbelägen wird sukzessive im Zusammenhang mit der Sanierung der Fahrbahndecken angestrebt.

Als kurzfristig mögliche straßenverkehrsrechtliche Maßnahme kann die Anordnung der Geschwindigkeitsbegrenzung innerorts auf 30 km/h (vgl. Planfall 1 bis 3) angestrebt werden.

Als weitere Maßnahme ist ein Schallschutzfensterprogramm in Ergänzung zum Programm von Bund und Land denkbar, das durch Gewährung eines Zuschusses zur Verbesserung der Schallschutzwirkung der Außenbauteile und dem zusätzlichen Einbau von schallgedämmten Lüftungseinrichtungen zur Verbesserung der Situation im Gebäude beiträgt, wenn ein noch zu definierender Schwellenwert überschritten ist.

Mit längerfristigen Strategien kann die Verlagerung von Fahrten im motorisierten Verkehr auf umweltfreundliche Verkehrsmittel, die in der Regel deutlich weniger bis keine Lärmemissionen verursachen, angestrebt werden. Diese Maßnahmen stehen im direkten Zusammenhang mit der Verkehrswende und den für den Klimaschutz angestrebten Zielen im Verkehrssektor.

Typische Maßnahme zum Straßenverkehrslärm	Bewertung	Anwendung
A) Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs durch Verlagerung auf andere Verkehrsmittel		
1 Verbesserung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV)	gering/ langfristig	Taktverdichtung Schönbuchbahn
2 Verbesserung der Infrastruktur für den Radverkehr	gering/ mittel- bis langfristig	Verbesserungen werden schrittweise umgesetzt
3 Ausbau des Fußwegenetzes	gering/ langfristig	Defizit nicht erkennbar
B) Maßnahmen zur Regelung des Kfz-Verkehrs		
4 Vollständige Sperrung einzelner Straßen oder Bereiche	hoch / langfristig	nicht realisierbar
5 Zeitlich begrenzte Sperrung einzelner Straßen oder Bereiche	hoch / langfristig	LKW-Nachtfahrverbot in Dagersheim
6 Einbahnstraßen	mittel / langfristig	derzeit nicht weiter realisierbar
7 Verkehrslenkung von Durchgangsverkehr / Vermeidung Schleichwegnutzung	gering	nicht verlagerbar
8 Geschwindigkeitsbegrenzung, z.B. 30 km/h	mittel / kurzfristig	geprüft in Planfall 1 bis 3
9 Zuflussdosierung ("Pfortnerampel" mit ggf. langen Rotphasen)	gering	keine Wirkung zu Aktionsbereich
10 Sicherung stetiger Verkehrsfluss	mittel / kurzfristig	wird mit 30 km/h angestrebt
11 Parkraumbewirtschaftung	gering	keine Wirkung zu Aktionsbereich
C) Bauliche Maßnahmen		
12 Lärmschutzbauwerke	hoch / mittelfristig	innerörtlich nicht realisierbar, nur im Bereich der BAB A81 geplant
13 Bau von Umgehungsstraßen	mittel / langfristig	Querspange, Ausbau A 81, Konrad-Zuse-Straße
14 Überdeckung, Untertunnelung von Straßen	mittel	innerstädtisch nicht möglich, nur im Bereich der BAB A 81 geplant
15 Tieferlegung von Straßen	gering	innerstädtisch nicht möglich
16 Kreisverkehrsplätze	gering	keine Wirkung zu Aktionsbereich
17 Lärmindernde Fahrbahnbeläge	hoch / mittel bis langfristig	mit Straßensanierung kombinierbar (Planfall 2 bis 3)
18 Fahrbahnreduzierung mit größerem Abstand zu Gebäude	mittel / kurzfristig	im Bestand kaum möglich, in Calwer Straße z.B. realisiert
19 Schallschutzfenster	mittel / kurzfristig	Förderprogramm empfohlen
20 Anordnung von weniger schutzbedürftigen Gebäuden	gering	städtebaulich kaum 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 zur Regelung des Kfz-Verkehrs		
23 Mobilitätszentrale, Mobilitätsberatung	gering/ langfristig	siehe A)
24 Förderung von CarSharing	gering/ langfristig	wird weiter ausgebaut
25 Verkehrserziehung zu lärmarmem Autofahren	gering/ langfristig	Bereitschaft generell gering
E) Maßnahmen zur Regelung des Kfz-Verkehrs / Städtebauliche Maßnahmen		
26 Verkehrsvermeidung	gering/ langfristig	siehe A)
27 Lärmindernde Fahrweise / Reifen / Fahrzeuge	mittel / langfristig	Verhaltensänderung dauert
28 Wirkung der Verkehrswende	hoch / langfristig	Umsetzung dauert
29 Verkehrsberuhigte Geschäftsbereiche	mittel / mittelfristig	Förderung durch Stadt

Tab. 5: Bewertung der möglichen Maßnahmen zum Straßenverkehrslärm für Böblingen

4.2 Rechnerischer Nachweis der Minderungswirkung

Für eine Bewertung der Maßnahmenwirkungen werden im Folgenden verschiedene Maßnahmenbündel zu Planfällen zusammengenommen und hinsichtlich der Lärmbelastung berechnet. Im Vergleich zur Ausgangssituation wird daraus abgeleitet, wo und in welchem Maß die Lärminderungswirkung erzielt wird.

4.2.1 Vergleichsfall Status quo

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

Maßgeblich für den Vergleich ist die Feststellung, dass im Status quo 535 Personen am Tag und 758 Personen in der Nacht Lärmbelastungen ausgesetzt sind, die über dem Schwellenwert der Gesundheitsgefahr (70 dB(A) am Tag oder 50 dB(A) in der Nacht) liegen.

Anh.-Tab.1 Damit der Vergleich schnell und zielführend erfolgen kann, wird mit der Lärmkennziffer ein mathematischer Wert eingeführt, der die Bewertung erleichtert. Die Lärmkennziffer wird aus der Anzahl der betroffenen Einwohner-Einheiten gebildet, die den gewählten Schwellenwert von 65 dB(A) am Tag und 55 dB(A) in der Nacht überschritten haben. Es wird in diesem Fall die Anzahl der Einwohner-Einheiten multipliziert mit dem Wert der Pegel-Differenz zum Schwellenwert (z.B. die Anzahl Betroffenen im Bereich von 65-70 dB(A) am Tag werden mit dem Wert 5 ($70-65=5$) multipliziert). Die Pegeldifferenz im Nachtzeitraum wird doppelt gewichtet, um Veränderungswirkungen insbesondere in der Nacht zu priorisieren.

Für den Status quo wird die Lärmkennziffer **53.425** ermittelt. Die Ergebnisse in den einzelnen Aktionsbereichen können der Tabelle 1 im Anhang entnommen werden.

4.2.2 Planfall 1 - Tempo 30

Plan 13 Die vorgeschlagenen Maßnahmen für Böblingen werden in Plan 13 (Netzkonzeption Planfall 1) dargestellt. Die Maßnahmen sind nicht differenziert für Tag und Nacht angenommen, da die Grenzwerte von 67 dB(A) am Tag und 57 dB(A) in der Nacht nach BUB in weitgehend identischer Ausdehnungen überschritten sind. In hellgrüner Farbe sind die Bereiche markiert, die auf 30 km/h reduziert werden. Dies ist u.a. in genau den Lärmschwerpunkten der Aktionsbereiche Untere Post-

straße, Brunnenstraße (bis Spielbergstraße), Obere Poststraße, Stuttgarter Straße und in Dagersheim auf der K 1073 (Hauptstraße bis Aidlinger Straße) der Fall.

Plan 14-19 Das Ergebnis der Lärmberechnung wird in Plan 14 bis 16 für den 24-Stunden-Wert (L_{DEN}) und in Plan 17 bis 19 für die Nacht (L_N für 22:00 - 06:00 Uhr) dokumentiert. Unter Annahme der Tempo 30 -Regelung oder weitergehender Maßnahmen zur Unterstützung der schon vorhandenen Geschwindigkeitsregelung wird es nach dieser Annahme nicht zu Verkehrsverlagerungen kommen, da in den Spitzenstunden einerseits bereits die reduzierte Geschwindigkeit nicht überschritten werden kann und andererseits Fahrzeitgewinne in den bereits Temporeduzierten Bereichen der Nebenstraßen nicht erzielt werden können.

Anh.-Tab. 1 Die Wirkung von Geschwindigkeitsreduzierungen wird aus der Berechnung im schalltechnischen Modell (Lärminderung) ermittelt und bewertet. Die Ergebnisse in den einzelnen Aktionsbereichen können der Tabelle 1 im Anhang in Bezug auf die Anzahl von Einwohner-Einheiten entnommen werden, für die z.B.

- ▶ der gesundheitliche Grenzwert von 70 dB(A) am Tag überschritten ist, indem sich dieser Wert von insgesamt 535 auf 88 reduziert bzw.
- ▶ der gesundheitliche Grenzwert von 60 dB(A) in der Nacht überschritten ist, indem sich dieser Wert von insgesamt 758 auf 159 reduziert.

Es wird in Planfall 1 insgesamt eine Minderung erreicht und die Anzahl der Überschreitungen des gesundheitlichen Schwellenwertes in der Nacht um ca. 79% zurück geht. Für den Planfall 1 wird die Lärmkennziffer **32.180** ermittelt. Es ergibt sich demnach eine Minderung um -21.245 Punkte auf 60% des Status Quo.

Für die verbleibenden Betroffenheiten oberhalb des Lärmsanierungsgrenzwertes von 67 dB(A) am Tag bzw. 57 dB(A) in der Nacht wird Planfall 2 und ergänzend der Einsatz von passiven Schallschutzmaßnahmen an den Gebäuden empfohlen.

4.2.3 Planfall 2 - Tempo 30 und Erneuerung Fahrbahnbelag

Plan 20 Das Netzkonzept für den Planfall 2 zeigt die Lage der angedachten Maßnahmen, die in Böblingen geplant sind. In hellgrüner Farbe sind die Bereiche markiert, die auf 30 km/h reduziert werden, da die Grenzwerte von 67 dB(A) am Tag und 57 dB(A) in der Nacht nach BUB überschritten sind. Dies ist u.a. in den Lärmschwerpunkten in den Aktionsbereichen Untere Poststraße, Brunnenstraße (bis Spielbergstraße), Obere Poststraße, Stuttgarter Straße und in Dagersheim auf der K 1073 (Hauptstraße bis Aidlinger Straße) der Fall. In rot gestrichelter Signatur wird die Lage der geplanten Fahrbahnsanierungen mit lärmminderndem Asphalt dargestellt. Dies betrifft Teile der Lärmschwerpunkte in den Aktionsbereichen

wie z.B. die Friedrich-List- Straße, Poststraße, Stuttgarter Straße, Tübinger Straße, etc. (entsprechend Plan 20).

Plan 21-26 Das Ergebnis der Lärmberechnung wird in Plan 21 bis 23 für den 24-Stunden-Wert (L_{DEN}) und in Plan 24 bis 26 für die Nacht (L_N für 22:00 - 06:00 Uhr) dokumentiert. Unter Annahme der Tempo 30 -Regelung oder weitergehender Maßnahmen zur Unterstützung der schon vorhandenen Geschwindigkeitsregelung und der Erneuerung des Fahrbahnbelags wird es nach dieser Annahme nicht zu Verkehrsverlagerungen kommen, da in den Spitzenstunden einerseits bereits die reduzierte Geschwindigkeit nicht überschritten werden kann und andererseits Fahrzeitgewinne in den bereits Temporeduzierten Bereichen der Nebenstraßen nicht erzielt werden können.

Anh.-Tab. 1 Die Wirkung von Geschwindigkeitsreduzierungen wird aus der Berechnung im schalltechnischen Modell (Lärminderung) ermittelt und bewertet. Die Ergebnisse in den einzelnen Aktionsbereichen können der Tabelle 1 im Anhang in Bezug auf die Anzahl von Einwohner-Einheiten entnommen werden, für die z.B.

- ▶ der gesundheitliche Grenzwert von 70 dB(A) am Tag überschritten ist, indem sich dieser Wert von insgesamt 535 auf 30 reduziert bzw.
- ▶ der gesundheitliche Grenzwert von 60 dB(A) in der Nacht überschritten ist, indem sich dieser Wert von insgesamt 758 auf 34 reduziert.

Es wird in Planfall 2 insgesamt eine Minderung erreicht und die Anzahl der Überschreitungen des gesundheitlichen Schwellenwertes in der Nacht um ca. 95% zurück geht. Für den Planfall 2 wird die Lärmkennziffer **21.910** ermittelt. Es ergibt sich demnach eine Minderung um -31.515 Punkte auf 41% des Status Quo.

Für die verbleibenden Betroffenen oberhalb des Auslösewertes der Lärmsanierung von 67 dB(A) am Tag bzw. 57 dB(A) in der Nacht wird der Einsatz von passiven Schallschutzmaßnahmen an den Gebäuden empfohlen.

4.2.4 Planfall 3 - Tempo 30, Fahrbahnbelag, Straßenbaumaßnahmen

Plan 27 In Planfall 3 wird additiv zu den in Planfall 2 vorgesehenen Maßnahmen der Geschwindigkeitsreduzierung und der Fahrbahndeckensanierungen mit lärminderndem Asphalt angenommen, dass die Maßnahmen zur Verkehrswende Wirkung erzielen und sich eine spürbare Minderung des motorisierten Verkehrsaufkommens einstellen wird.

Diese Maßnahmen können nur im Sinne einer mittel- bis langfristigen Strategie angenommen werden. Sie werden aber eine Reduzierung der Verkehrsbelastung

erzielen, die sich über eine Nachbildung im Verkehrsmodell durch Minderung der Verkehrsmenge und gleichzeitig durch Umverlagerung von Fahrtrouten auf die dann leistungsfähigen Verkehrsadern ergeben werden.

- Plan 28-31 Die angesetzten Verkehrsmengen der von der kartierten Straßenabschnitte basierend auf den Daten des Straßenverkehrsmodells (SVM-BB 2021) zum durchschnittlichen werktäglichen Verkehr (DTV_w) werden in den Plänen 28 für Kfz/d und Plan 29 für den Schwerverkehr (SV) >3,5 t dokumentiert. Plan 30 und 31 geben die Differenzen zum Nullfall aus.
- Anh-Tab. 4 Die für die Berechnungen nach BUB anzusetzenden Verkehrsmengen für den durchschnittlichen täglichen Verkehr bezogen auf ein Jahr (DTV) im Planfall 3 können der Tabelle 4 im Anhang entnommen werden. Plan 41 gibt die entsprechenden Identifikationsnummern (ID) zur den jeweiligen Verkehrsmengen räumlich wieder.
- Plan 32-37 Das Ergebnis der Lärmberechnung wird in Plan 32 bis 34 für den 24-Stunden-Wert (L_{DEN}) und in Plan 35 bis 37 für die Nacht (L_N für 22:00 - 06:00 Uhr) dokumentiert. Unter Annahme der Tempo 30 -Regelung, weitergehender Maßnahmen zur Unterstützung der schon vorhandenen Geschwindigkeitsregelung und der Erneuerung des Fahrbahnbelags sowie der reduzierten Verkehrsnachfragemengen im motorisierten Verkehr in Böblingen wird es nach dieser Annahme zu spürbaren Verkehrsverlagerungen kommen, die eine weitergehende Lärminderung erreichen kann, die durch weitere steuernde Maßnahme noch optimiert werden kann, wobei diese Optimierungen hier noch nicht einbezogen werden.
- Anh.-Tab. 1 Die Wirkung von Geschwindigkeitsreduzierungen wird aus der Berechnung im schalltechnischen Modell (Lärminderung) und im Verkehrsmodell (Verlagerungen) ermittelt und bewertet. Die Ergebnisse in den einzelnen Aktionsbereichen können der Tabelle 1 im Anhang in Bezug auf die Anzahl von Einwohner-Einheiten entnommen werden, für die z.B.
- ▶ der gesundheitliche Grenzwert von 70 dB(A) am Tag überschritten ist, indem sich dieser Wert von insgesamt 535 auf 6 reduziert bzw.
 - ▶ der gesundheitliche Grenzwert von 60 dB(A) in der Nacht überschritten ist, indem sich dieser Wert von insgesamt 758 auf 20 reduziert.

Es wird in Planfall 3 insgesamt eine gute Minderung in Bezug auf den Schwellenwert der Gesundheitsgefahr erreicht, indem die Anzahl der Überschreitungen des gesundheitlichen Schwellenwertes in der Nacht um ca. 97% zurück geht. Für den Planfall 3 wird die Lärmkennziffer 11.985 ermittelt. Es ergibt sich demnach eine Minderung um -41.440 Punkte auf 22% des Status Quo.

Für die verbleibenden Betroffenheiten oberhalb des Auslösewertes der Lärmsanierung von 67 dB(A) am Tag bzw. 57 dB(A) in der Nacht wird der Einsatz von passiven Schallschutzmaßnahmen an den Gebäuden empfohlen.

4.3 Kosten-Nutzen-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, diese werden im Folgenden anhand der LAI-Hinweise zur Lärmaktionsplanung - Dritte Aktualisierung - vom 19.09.2022 (siehe darin Kap. 8.3) erläutert.

Anh-Tab.2 Die Lärmbetroffenheit und damit die Lärmschadenskosten können durch Lärmschutzmaßnahmen verringert werden. Die Abnahme der Lärmschadenskosten (siehe Anh-Tab. 2) ergibt einen Nutzen, der den Kosten für die Lärmschutzmaßnahmen gegenüber zu stellen ist.

- ▶ Lärmschadenskosten 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 55-59 dB(A) 71 € angesetzt, für das Intervall von 60-64 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.

Im Status Quo ergeben sich jährliche Lärmschadenskosten in Höhe von rd. 1,58 Mio € die als Referenzgröße für die Bewertung der Lärminderung aus monetärer Sicht herangezogen werden, um einen relativen Vergleich herstellen zu können, da mit der vorliegenden Lärmkartierung nicht alle Lärmquellen der Stadt berücksichtigt sind. Durch die Minderungsmaßnahmen können im Planfall 1 ca. 220 T€ Kosten reduziert werden, in Planfall 2 sind ca. 300 T€ und mit Planfall 3 könnten ca. 530 T€ erreicht werden, die als Nutzen bei der volkswirtschaftlichen Bewertung der Maßnahmen jährlich angesetzt werden können.

► 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 entsprechend Planfall 1 wird allgemein mit rund 400 € pro aufzustellendem Tempo-30-Schild und entsprechend Planfall 2 mit 5,00 €/m² sanierter Fahrbahnfläche für die *Mehrkosten* für den lärmindernden Asphalt gerechnet.

Die Lärmbetroffenheit und damit die Lärmschadenskosten können durch Lärmschutzmaßnahmen (hier: Maßnahme T 30 tags/nachts) verringert werden. Die Abnahme der Lärmschadenskosten (bspw. als Differenz aus Nullfall zu Planfall 1) 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. Der Kosten-Nutzen-Faktor, d.h. der Quotient aus dem schalltechnischen Nutzen (N) und den Kosten (K) einer vorgeschlagenen Maßnahme, d.h. N / K , muss dabei größer 1,0 sein. Erst dann überwiegt der Nutzen die Kosten. Je höher der Nutzen-Kosten-Faktor, desto empfehlenswerter ist die Umsetzung einer Maßnahme.

Die entsprechenden Daten der geschätzten Kosten werden erst nach dem Beteiligungsverfahren anhand der dann abgestimmten Maßnahmen ermittelt und sind daher nicht Gegenstand des vorliegenden Zwischenberichts.

5. Ruhige Gebiete

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 Böblingen 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 $L_{DEN} < 50-55$ 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.

'Ruhige Gebiete' ergeben sich für Böblingen aus der Darstellung im Plan 5 für den Straßenverkehr tags und dem Plan 39 für den Schienenverkehr tags. Es zeigt sich aus der Überlagerung der Pläne und Schutzziele deutlich, dass südlich und östlich (mit Einschränkung des militärischen Geländes) des Kernstadtgebietes großräumige Erholungsflächen entsprechend der Ebene 1 - Ruhiger Landschaftsraum zur Verfügung stehen, die weder durch Straßen-, noch durch Schienenverkehrslärm tangiert sind. Diese Flächen sind bereits weitgehend durch Natur- und Umweltschutz geschützt, sodass für diese Flächen keine gesonderten Festlegungen im Lärmaktionsplan getroffen werden.

Auch innerstädtisch finden sich ruhige Erholungsflächen (z.B. Grünzug im südwestlichen Stadtgebiet zwischen der Ernst-Reuter-Straße im Norden bzw. der Freudenstädter / Offenburger Straße im Süden in Verbindung mit dem Grünzug Nebelloch- / Florian-Geiger-Straße). Die innerstädtische Fläche mit den beiden Seen westlich und südlich der Kongresshalle und die Verlängerung von dort bis zum Stadtoval sind zwar insbesondere im Norden (Unterer See) erheblich durch einwirkenden Straßenverkehrslärm belastet. Die Flächen lassen sich aber der Ebene 2 - Stadtoase oder Ebene 3 - Ruhige Achse zuordnen und bilden ein wünschenswertes Ziel für die Lärminderung unter dem Aspekt der Naherholung.

Derzeitig sind hier auch keine straßenbaulichen Maßnahmen vorgesehen, die Auswirkungen auf heute vorhandene 'Ruhige Gebiete' haben. Eine konkrete Festlegung von 'Ruhigen Gebieten' ist derzeit im Lärmaktionsplan der Stadt Böblingen 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.

6. Fazit und Ausblick

Anhand der Nachberechnungen zur Lärmkartierung Straße werden die Lärmschwerpunkte für Böblingen in Bezug auf den Straßenverkehrslärm festgestellt. Dabei zeigt sich, dass mit den kurzfristig geplanten Maßnahmen der Geschwindigkeitsreduzierung auf T 30 tags und nachts und der Fahrbahnsanierung mit lärminderndem Fahrbahnbelag innerstädtisch das vordringliche Ziel zur Vermeidung von Lärmbelastungen oberhalb des Schwellenwertes der Gesundheitsgefährdung fast vollständig erreicht wird und generell eine Verbesserung der Lärmsituation in Böblingen und seinem Stadtteil Dagersheim eintritt.

Vor diesem Hintergrund ergeben sich derzeit folgende kurz- bzw. mittelfristig umzusetzende Maßnahmen.

6.1 Maßnahmen zum Straßenverkehrslärm - kurzfristig

Maßnahmen Straßenverkehrslärm	Lage	Realisierung
<p>Geschwindigkeitsreduzierung 30 km/h in Böblingen</p>	<p>Konrad-Zuse-Straße zwischen Calwer Straße und Wolfgang-Brumme-Allee; Talstraße zwischen Karlstraße und Bahnhofstraße; Karlstraße zwischen Talstraße und Herrenberger Straße; Herrenberger Straße zwischen Berliner Straße und Poststraße; Berliner Straße zwischen Herrenberger Straße und Tübinger Straße; Maurener Weg zwischen Berliner Straße und Amsterdamer Straße; Tübinger Straße zwischen Herrenberger Straße und Eugen-Bolz-Straße; Wilhelm-Maybach-Straße zwischen Tübinger Straße und Schönbuchstraße; Breitensteinerstraße zwischen Schönaicher Straße und Schönbuchstraße; Brunnenstraße zwischen Spielbergstraße und Klaffensteinstraße; Brunnenstraße zwischen Schönaicherstraße und Haus-Nr. 24 (Fußwegverbindung zur Hohentwielstraße); Schönaicher Straße zwischen Schönbuchstraße und Nürtinger Straße; Spielbergstraße zwischen Brunnenstraße und Schönaicher Straße; Klaffensteinstraße zwischen Poststraße und Brunnenstraße; Poststraße zwischen Elbenplatz und Klaffensteinstraße; Wolfgang-Brumme-Allee zwischen Elbenplatz und Haus-Nr. 4; Friedrich-List-Straße zwischen Wolfgang-Brumme-Allee und Stuttgarter Straße; Stuttgarter Straße zwischen Panzerstraße und Postplatz; Postplatz zwischen Sindelfinger Straße und Schwabstraße; Sindelfinger Straße zwischen Leibnizstraße und Postplatz.</p>	<p>kurzfristig</p>
<p>Geschwindigkeitsreduzierung 30 km/h in Dagersheim</p>	<p>Böblinger Straße / Hauptstraße zwischen Anemonenstraße und Schikardstraße; Aidlinger Straße zwischen Hauptstraße und Lupinenstraße; Hauptstraße zwischen Aidlinger Straße und Widdumstraße.</p>	<p>kurzfristig</p>

Tab. 6: Vorgeschlagene Maßnahmen zum Straßenverkehrslärm, kurzfristig

6.2 Maßnahmen zum Straßenverkehrslärm - mittelfristig

Maßnahmen Straßenverkehrslärm	Lage	Realisierung
Fahrbahnsanierung in Böblingen	Friedrich-List-Straße (K 1055) zwischen Stuttgarter Straße und Sindelfinger Straße; Sindelfinger Straße zwischen Postplatz und Vaihinger Straße; Poststraße zwischen Hs-Nr. 14 und Hirschgässle (Hs-Nr. 23); Stuttgarter Straße zwischen Postplatz und Silberweg; Poststraße/Postplatz zwischen Elbenplatz und Am Käppele; Klaffensteinstraße / Brunnenstraße zwischen Poststraße und Schönaicherstraße; Tübinger Straße zwischen Steinbeisstraße und Bahnübergang an der Wilhelm-Maybach-Straße;	kurzfristig
Fahrbahnsanierung in Dagersheim	Böblinger Straße zwischen Anemonenstraße und Große Gasse; Böblinger Straße zwischen Grabengasse und Aidlinger Straße.	kurzfristig

Tab. 7: Vorgeschlagene Maßnahmen zum Straßenverkehrslärm, mittelfristig

Seitens des Landes Baden-Württemberg wird der 6-streifige Ausbau der BAB A 81 im Abschnitt zwischen den Anschlussstellen Sindelfingen-Ost und Böblingen-Hulb umgesetzt. Die Ausbaumaßnahme wird nach Inbetriebnahme und Realisierung der aktiven Schallschutzmaßnahmen eine erhebliche Entlastung der Wohngebiete im Nordosten von Böblingen bewirken.

6.3 Ausblick

Die hier zusammengestellten Ergebnisse und Maßnahmenvorschläge werden den Gremien, den Trägern Öffentlicher Belange und der Öffentlichkeit vorgestellt. Anregungen dazu werden danach aufgegriffen und für die Erarbeitung des Lärmaktionsplans verwendet. Im Lärmaktionsplan werden die konkreten Maßnahmen in Form einer Prioritätenliste zusammen mit einer Kostenschätzung zusammengestellt sein, die kurzfristig (bis in 5 Jahre) und mittelfristig (nach 5 Jahren) verfolgt werden sollen. Damit wird die Grundlage geschaffen, den Lärmaktionsplan nach 5 Jahren erneut auf den Prüfstand zu stellen und geeignete Korrekturen einzubringen.

7. Glossar

7.1 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. Geräuschkdauer, Impulshaltigkeit, Tonhaltigkeit und Ruhezeiten berücksichtigt werden.

■ Dezibel

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

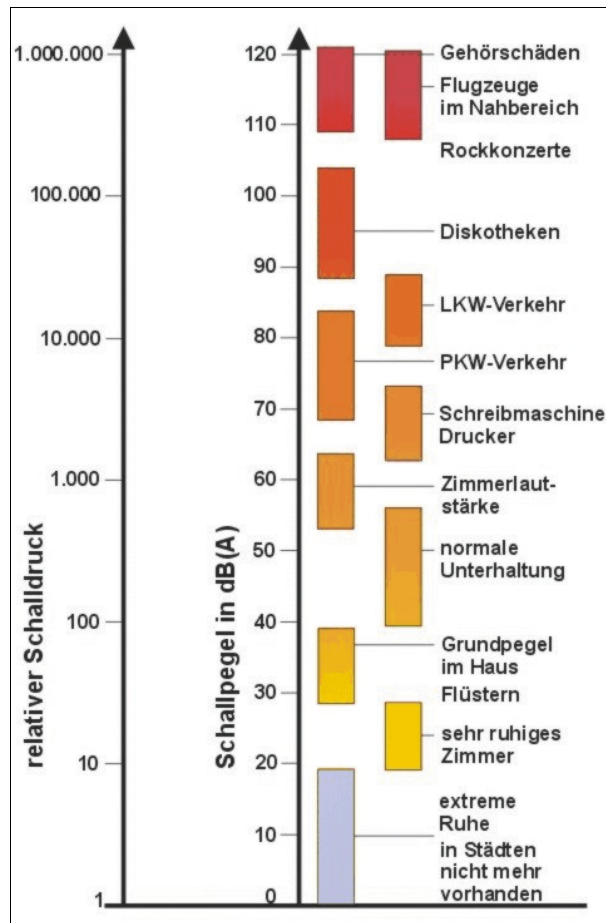


Abb. 8: Schalldruckpegel und Schallpegel im Vergleich

■ Einwohner-Einheiten

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

■ Emission - Immission

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

■ Energieäquivalente Dauerschallpegel oder Mittelungspegel

Bei der Bildung des energieäquivalenten Dauerschallpegels (LAeq) wird ein schwankendes Schallereignis stellvertretend durch einen Pegel eines gleichbleibenden Dauergeräusches ersetzt, das bei ununterbrochener Andauer den

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

■ Gebäudelärmkarte

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

■ Geräuschquellen und ihre Wirkungen auf den Menschen

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

■ Gesamtwirkungsanalyse

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

■ Haupteisenbahnstrecke

Ein Schienenweg von Eisenbahnen nach dem Allgemeinen Eisenbahngesetz mit einem Verkehrsaufkommen von über 30.000 Zügen pro Jahr; § 47b Nr. 4 BImSchG.

■ Hauptverkehrsstraße

Eine Bundesfernstraße, Landesstraße oder auch sonstige grenzüberschreitende Straße, jeweils mit einem Verkehrsaufkommen von über drei Millionen Kraftfahrzeugen pro Jahr; § 47b Nr. 3 BImSchG.

■ Immission

Erklärung siehe bei Emission.

■ Lärm

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

■ Lärmaktionsplan

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

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

■ Lärmindex L_{DEN}

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

■ Lärmindex L_{night}

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

■ Lärmkarte

Darstellung von Informationen über die aktuelle oder voraussichtliche Lärmsituation anhand eines Lärmindex mit Beschreibung der Überschreitung der relevanten Grenzwerte, der Anzahl der betroffenen Personen in einem bestimmten Gebiet und der Anzahl der Wohnungen, die in einem bestimmten Gebiet bestimmten Werten eines Lärmindex ausgesetzt sind; vgl. UmgebungslärmRL und [/https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/en/laerm-und-erschuetterungen/laermkarten](https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/en/laerm-und-erschuetterungen/laermkarten).

■ Lärmkennziffer

Darstellung der gesamthaften Lärminderung durch Berücksichtigung einer berechneten numerischen Zahl als Kennziffer für den einfachen Vergleich von Bestand und Planungen. Beispielhaft gewählt für die Erläuterung ist der Wert von

>65 dB(A) für den L_{DEN} und >55 dB(A) für den L_{Night} . Eine Überschreitung des Nachtwertes wird bei der Beurteilung doppelt gewichtet. Für den Fall der Überschreitung der oben genannten Werte errechnet sich die Lärmkennziffer aus der Anzahl der über dem Wert betroffenen Einwohner und der Höhe der Überschreitung des Wertes nach der Formel:

$$\text{LKZ} > 65 \text{ dB(A)} L_{\text{DEN}} = \text{Einwohner} * \text{Pegelwert über } 65 \text{ dB(A)} L_{\text{DEN}} + \\ \text{LKZ} > 55 \text{ dB(A)} L_{\text{Night}} = \text{Einwohner} * \text{Pegelwert über } 55 \text{ dB(A)} L_{\text{Night}} * 2$$

■ 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-StV 2007

Richtlinien für straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm vom 23. November 2007; (VkB. Nr. 24, Seite 767 ff.).

■ Lärmschwerpunkt

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

zeigt, in dem der Zustand mit einer Referenz verglichen wird. Bei der Referenz kann es sich um den Zustand vor Realisierung der Maßnahme (z.B. 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.

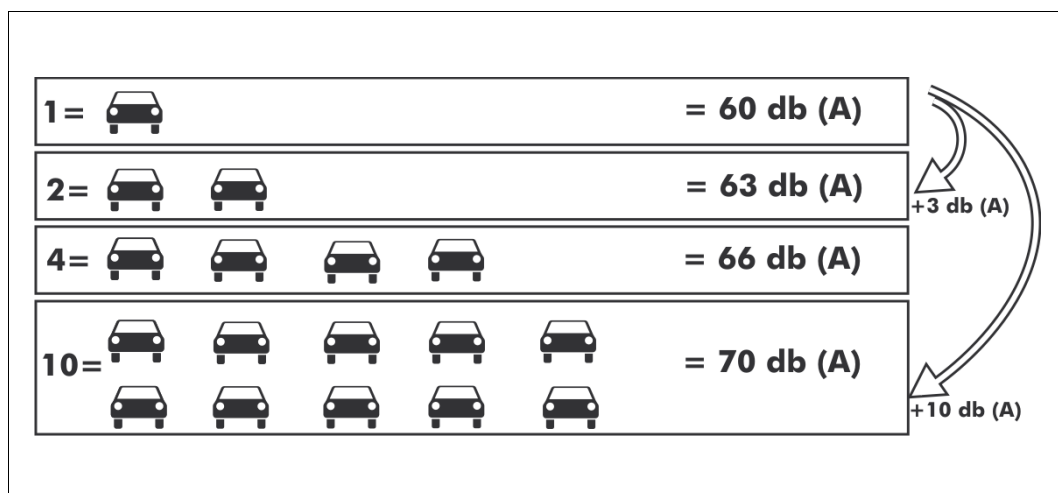


Abb. 9: Pegeländerung nach Zunahme der Schallquelle

■ RLS-19

Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19, Kapitel 3. Berechnung des Beurteilungspegels; (VkB. 2019, Heft 20, lfd. Nr. 139, S. 698).

■ Rasterlärmkarte

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

■ Ruhiges Gebiet

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

■ Schall und Lärm

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

■ Schalltechnisches Geländemodell (SGM)

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

■ Träger Öffentlicher Belange (TÖB)

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

■ Träger Öffentlicher Verwaltung

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

■ Umgebungslärm

Beim Umgebungslärm handelt es sich um 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).

■ Umgebungslärm-Richtlinie – BEB

Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen (lärmbelastete Menschen sowie die lärmbelasteten Flächen und die Zahl der lärmbelasteten Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser) durch Umgebungslärm;

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2380/dokumente/cnossos-de_anlage_3-beb-2021.pdf

■ Umgebungslärm-Richtlinie – BUB

Berechnungsmethode für den Umgebungslärm von bodennahen Quellen (Straßen, Schienenwege, Industrie und Gewerbe) (BUB);

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2380/dokumente/cnossos-de_anlage_1-bub-2021_konsolidiert.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 Ange-

bot in der so genannten 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 Lärmmentlastung als auch die mittelbaren positiven und negativen Wirkungen einer Maßnahme.

7.2 Literatur und Quellen

[1] BImSchG

Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), zuletzt geändert durch Artikel 11 Absatz 3 des Gesetzes vom 26. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 202).

[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] BImSchG, 6. Teil

§§ 47a-f BImSchG (6. Teil Lärminderungsplanung) zur Umsetzung der EG-Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm.

[4] 16. BImSchV

Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334).

[5] 32. BImSchV

Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung vom 29. August 2002 (BGBl. I S. 3478), zuletzt geändert durch Artikel 14 des Gesetzes vom 27. Juli 2021 (BGBl. I S. 3146).

[6] 34. BImSchV

Vierunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Lärmkartierung) vom 6. März 2006

(BGBl. I S. 516), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 28. Mai 2021 (BGBl. I S. 1251).

[7] BUB

Berechnungsmethode für den Umgebungslärm von bodennahen Quellen (Straßen, Schienenwege, Industrie und Gewerbe) (BUB) vom 20.11.2018

[8] BUF

Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Flugplätzen (BUF) vom 20.11.2018

[9] BEB

Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm vom 20.11.2018

[10] RLS-19

Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 2019 – RLS-19 (VkBl. 2019, Heft 20, lfd. Nr. 139, S. 698), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), einschließlich Korrekturen der FGSV vom Februar 2020.

[11] TA Lärm

Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503)

[12] 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

[13] Lärmschutz-Richtlinien-StV

Richtlinien für straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm (Lärmschutz-Richtlinien-StV) vom 23. November 2007.

[14] DIN 4109

“Schallschutz im Hochbau”, Teil 1: Mindestanforderungen, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Stand Januar 2018.

[15] LAI-Hinweise zur Lärmkartierung 2022

LAI-Hinweise zur Lärmkartierung - Dritte Aktualisierung -, Beschlussfassung durch die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) 143. Sitzung am 29. und 30 März 2022, UMK Umlaufverfahren Nr. 15/2022 .

[16] LAI-Hinweise zur Lärmaktionsplanung 2022

LAI-Hinweise zur Lärmaktionsplanung- Dritte Aktualisierung -, Beschlussfassung durch die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) 146. Sitzung, Stand 19.09.2022.

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

Lärmkarten 2017 (3. Runde),

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

Einordnung der Ergebnisse der Lärmkartierung 2022

https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/documents/10184/357304/Einordnung_Ergebnisse_Laermkartierung2022.pdf

Eisenbahn-Bundesamt (EBA):

Lärmkartierung (4. Runde)

<https://geoportal.eisenbahn-bundesamt.de/>

Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg:

Anforderungen an Lärmaktionspläne,

https://vm.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mvi/intern/Dateien/PDF/230208_Anforderungen-Laermaktionsplaene-BW_2023-01.pdf

Kooperationserlass - Lärmaktionsplanung; 08.02.2023,

https://vm.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mvi/intern/Dateien/PDF/230208_Kooperationserlass-LAP-BW.pdf

Ruhige Gebiete - Leitfaden zur Festlegung in der Lärmaktionsplanung,

https://vm.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mvi/intern/Dateien/Broschuren_Publikationen/Ruhige_Gebiete_Leitfaden_zur_Festlegung_in_der_Laermaktionsplanung.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

European Environment Agency (EEA):

“Environmental noise in Europe – 2020”, Report No22/2019

<https://www.eea.europa.eu/publications/environmental-noise-in-europe>

Amtsblatt der Europäischen Union:

Verordnung (EU) Nr. 540/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. April 2014 über den Geräuschpegel von Kraftfahrzeugen und von Austauschschalldämpfungsanlagen sowie zur Änderung der Richtlinien 2007/46/EG und zur Aufhebung der Richtlinie 70/157/EWG

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0540&from=DE>

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen:

E Klima 2022 - Empfehlungen zur Anwendung und Weiterentwicklung von FGSV-Veröffentlichungen im Bereich Verkehr zur Erreichung von Klimaschutzziele

<https://www.fgsv-verlag.de/pub/media/pdf/990.v.pdf>

7.4 Abkürzungen

BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BMU	Bundesministerium für Umwelt
BMVI	Bundesministerium für Verkehr
EBA	Eisenbahn-Bundesamt
L _{DEN}	Lärmindex Tag-Abend-Nacht (Day-Evening-Night). Lärmindex für 24 Stunden für die allgemeine Belästigung
L _{Night}	Nacht-Lärmindex für Schlafstörungen (Zeitraum zwischen 22:00 und 6:00 Uhr)
LAI	Bund / Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz
LAP	Lärmaktionsplan
LUBW	Landesanstalt für Umwelt Baden- Württemberg
RP	Regierungspräsidium
UBA	Umweltbundesamt