



Basis: Map and Photo GmbH & Co. KG, 90485 Nürnberg

**GEMEINDEVERWALTUNG STEINEN**  
79585 STEINEN, EISENBAHNSTRASSE 31

# **BEBAUUNGSPLAN DER INNENENTWICKLUNG ▷ ALTE WEBEREI ◁**

## **SCHALLPROGNOSE**



Hinterdorfstraße 11, D-79415 Bad Bellingen 4  
Tel.+Fax.: 07635 - 28 26, Tel.Fu.: 0160 - 98 44 95 46  
eMail : List.bfue@t-online.de

## INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG .....	1
2	DATENBASIS .....	1
3	EMISSIONEN .....	2
3.1	EMISSIONEN DER INDUSTRIE- BZW. GEWERBEGEBIETE. ....	2
3.2	EMISSIONEN DES SCHIENENVERKEHRS. ....	3
3.3	EMISSIONEN DES STRASSENVERKEHRS. ....	4
4	IMMISSIONSBERECHNUNGEN .....	5
4.1	IMMISSIONEN DES INDUSTRIE- BZW. DES GEWERBEGEBIETES. ....	6
4.2	IMMISSIONEN DES SCHIENENVERKEHRS. ....	6
4.3	IMMISSIONEN DES STRASSENVERKEHRS. ....	6
5	ZUSAMMENFASSUNG UND BEWERTUNG .....	7
6	LITERATUR .....	19

## VERZEICHNIS DER TABELLEN

TABELLE 1:	Grenz-, Richt- und Orientierungswerte für verschiedene Gebietsausweisungen. . .	2
TABELLE 2:	Emissionen des Schienenverkehrs. ....	3
TABELLE 3:	Emissionen des Straßenverkehrs. ....	5
TABELLE 4:	Immissionen des Gewerbegebietes an den 15 Immissionsorten ....	8
TABELLE 5:	Immissionen des Schienenverkehrs an den 15 Immissionsorten ....	10
TABELLE 6:	Immissionen des Straßenverkehrs an den 15 Immissionsorten ....	13
TABELLE 7:	Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen ....	17
TABELLE 8:	Konstruktionsbeispiele für Schallschutzfenster nach VDI 2719. ....	17
TABELLE 9:	Konstruktionsbeispiele für Mauerwerk. ....	18
TABELLE 10:	Konstruktionsbeispiele für Dächer ....	18

## VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

ABBILDUNG 1:	Übersichtsplan. ....	III
ABBILDUNG 2:	Gewerbegebiet südlich des geplanten Bebauungsgebietes. ....	1
ABBILDUNG 3:	Zugverkehr auf der Strecke Lörrach-Schopfheim ....	3
ABBILDUNG 4:	Recyclingbetrieb südlich des geplanten Bebauungsgebietes. ....	4
ABBILDUNG 5:	Isophonenplan der Schallimmissionen des Gewerbegebietes. ....	9
ABBILDUNG 6:	Isophonenplan des Schienenverkehrs, tagsüber. ....	11
ABBILDUNG 7:	Isophonenplan des Schienenverkehrs, nachts. ....	12
ABBILDUNG 8:	Isophonenplan des Straßenverkehrs, tagsüber. ....	14
ABBILDUNG 9:	Isophonenplan des Straßenverkehrs, nachts. ....	15
ABBILDUNG 10:	Verlauf der Lärmpegelbereiche <i>Straßenverkehr</i> . ....	16

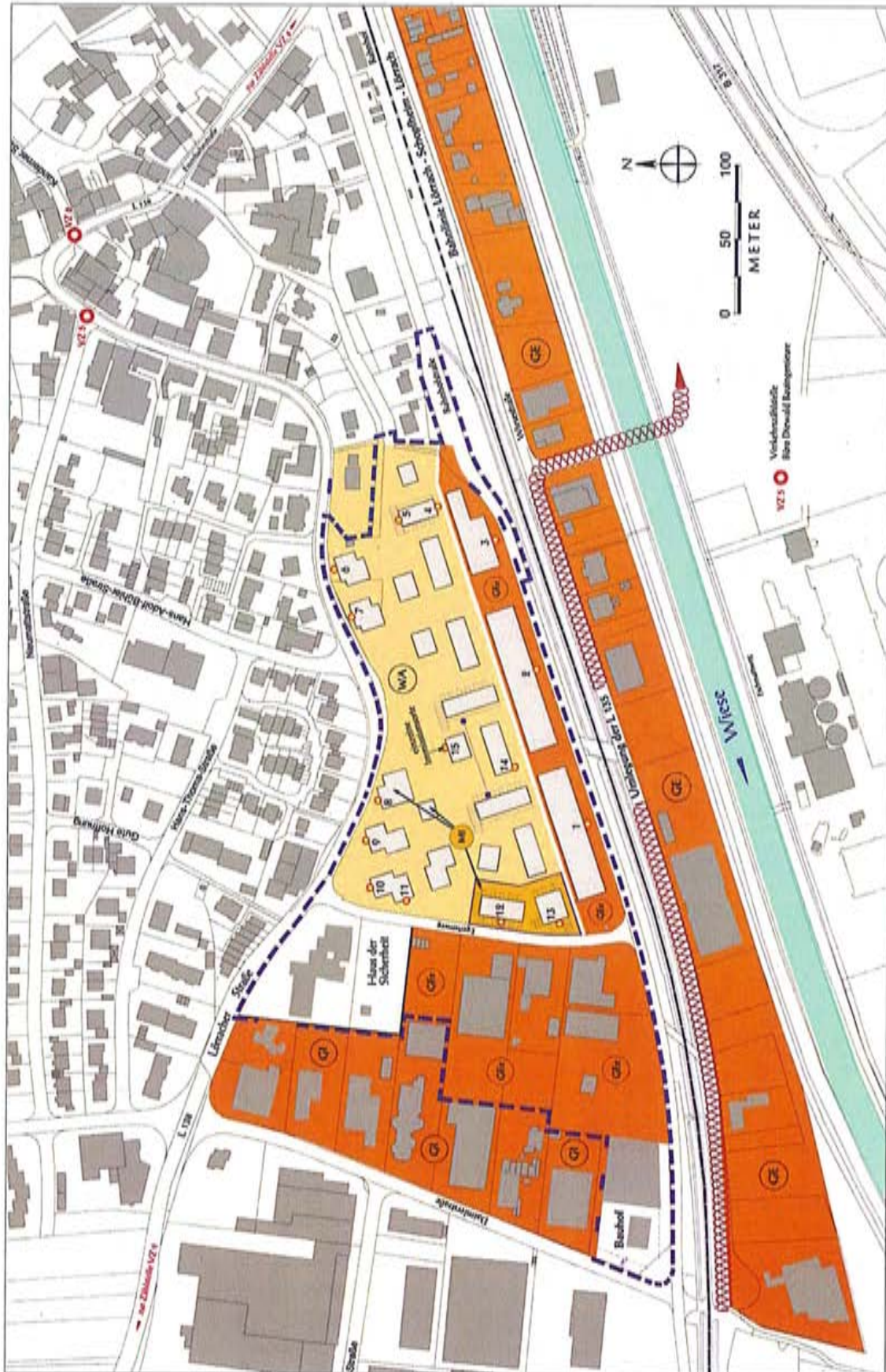


ABBILDUNG 1: Übersichtsplan.



ABBILDUNG 2: Gewerbegebiet südlich des geplanten Bebauungsgebietes.

## 1 EINLEITUNG

Nach einer Überarbeitung des Bebauungsplans der Innenentwicklung *Alte Weberei* auf der Grundlage des Rahmenplans musste die Schallprognose aus dem Jahr 2014 [1] an die neuen Gegebenheiten angepasst werden. Im Folgenden sind die entsprechenden Berechnungen und Bewertungen dargestellt.

## 2 DATENBASIS

Grundlage zur Berechnung der Immissionen im Bereich der geplanten Wohnbebauung und zur Bewertung der Ergebnisse der Immissionsberechnungen sind die Vorschriften der *TA Lärm* [2] (Anlagenlärm aus den angrenzenden Industrie- bzw. Gewerbegebieten) und der 16. *BImSchV* [3] (Schienen- und Straßenverkehrslärm). In Tabelle 1 sind die entsprechenden Immissionsgrenzwerte bzw. -richtwerte für die verschiedenen Gebietsausweisungen aufgelistet, wobei für die Tageszeit der Zeitraum von 6<sup>00h</sup> bis 22<sup>00h</sup> und für die Nachtzeit der Zeitraum von 22<sup>00h</sup> bis 6<sup>00h</sup> gilt.

Ruhezeiten (*TA Lärm*) sind werktags von 6<sup>00h</sup> bis 7<sup>00h</sup> und von 20<sup>00h</sup> bis 22<sup>00h</sup> sowie sonn- und feiertags von 6<sup>00h</sup> bis 9<sup>00h</sup>, 13<sup>00h</sup> bis 15<sup>00h</sup> sowie von 20<sup>00h</sup> bis 22<sup>00h</sup> im Falle *Allgemeiner Wohngebiete (WA)* zu beachten (Zuschlag von 6 dB, im vorliegenden Fall für den Zeitraum von 6<sup>00h</sup> bis 7<sup>00h</sup>). Vorrang bei der Beurteilung haben die Grenz- und Richtwerte. Im Zusammenhang mit den Orientierungswerten der *DIN 18 005* [4] sei auf das Meersburger Urteil hingewiesen<sup>1</sup>. Da für das Planungsgebiet eine Wohnbebauung vorgesehen ist, werden für die Bewertung der Ergebnisse die Richt- bzw. Grenz- werte für ein *WA* Ausschlag gebend sein.

Die Arbeitszeiten der bestehenden Betriebe innerhalb der Industrie- bzw. der Gewerbegebiete liegen innerhalb der Tageszeit, die Nachtzeit wird derzeit nicht in Anspruch genommen.

<sup>1</sup>

(Urteil des Bundesverwaltungsgerichts Meersburg vom 22.06.1987, Az. 4/C33-35/83.)

**TABELLE 1:** Grenz-, Richt- und Orientierungswerte für verschiedene Gebietsausweisungen.

IMMISSIONSWERTE (außen) in [dB(A)]	ALLGEMEINES WOHN- GEBIET		KERN-, DORF- UND MISCH- GEBIET		GEWERBE- GEBIET		INDUSTRIE- GEBIET
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag/ Nacht
<b>TA Lärm</b> (Immissionsrichtwerte)	55	40	60	45	65	50	70
<b>16. BImSchV</b> (Immissionsgrenzwerte)	59	49	64	54	69	59	---
<b>DIN 18005</b> (Orientierungswerte)	55	40/45 <sup>a)</sup>	60	45/50	65	50/55 <sup>a)</sup>	70

<sup>a)</sup> Die höheren Orientierungswerte gelten für den Verkehrslärm.

Das Planungsgebiet grenzt im Westen an ein eingeschränktes Gewerbe-(*GEe*) und an ein Industriegebiet (*GI*) sowie im Süden an ein Gewerbegebiet (*GE*) (siehe auch Abb. 1). Entlang der Südgrenze verläuft die Bahnlinie Lörrach-Schopfheim (nur Personennahverkehr, kein Güterverkehr). Im Rahmen der Ortsentwicklungsplanung wird der Verkehr von der Landstraße L 138 aus dem Kernbereich der Ortschaft Steinen (Lörracher Straße) verlagert und über die Daimler- und Wiesenstraße zum Kreisverkehr an der B 317 geführt. Der Straßenverkehr verläuft dann südlich des Entwicklungsbereiches teilweise parallel zur Bahnlinie.

Als wesentliche Schallquellen, die innerhalb der geplanten Wohnbebauung zu Lärmbelastungen führen können, sind das Industrie- bzw. das Gewerbegebiet sowie der Schienen- und der Straßenverkehr zu betrachten.

### 3 EMISSIONEN

#### 3.1 EMISSIONEN DER INDUSTRIE- BZW. GEWERBEGEBIETE.

Zur Erfassung potenzieller Lärmbelastungen (Lärmimmissionen oberhalb der Grenz- bzw. Richtwerte) durch die Gewerbe- und Industrieflächen im Umfeld des Planungsgebietes sowie den neu formulierten *GEe 1*- und *GEe 2*-Ausweisungen wurden in Anlehnung an die *DIN 18 005*, Teil 1, Abschnitt 4.5.2 die Immissionsberechnungen mit den folgenden Emissionsansätzen durchgeführt:

- ▶ 55 dB(A)/m<sup>2</sup> für *GEe*-Flächen westlich und südlich des geplanten Bebauungsgebietes sowie für lärmarme Betriebe südlich der Bahnlinie,
- ▶ 60 dB(A)/m<sup>2</sup> für Flächen mit *GE*-Ausweisungen und
- ▶ 65 dB(A)/m<sup>2</sup> für Flächen mit *GI*-Ausweisungen sowie für lärmintensive Betriebe südlich der Bahnlinie.



ABBILDUNG 3: Zugverkehr auf der Strecke Lörrach-Schopfheim südlich des geplanten Bebauungsgebietes.

### 3.2 EMISSIONEN DES SCHIENENVERKEHRS.

Die Emissionsansätze des Schienenverkehrs wurden auf Basis der Streckenbelegung [5] während der Tageszeit von 6<sup>00h</sup> morgens bis 22<sup>00h</sup> abends bzw. während der Nachtzeit von 22<sup>00h</sup> abends bis 6<sup>00h</sup> morgens ermittelt und nach den Vorgaben der Akustik 03 [6] berechnet. Beim Zugverkehr handelt es sich ausschließlich um Personennahverkehr mit Zuglängen zwischen 80 m (einfache Traktion) und 160 m (doppelte Traktion während der Stoßzeiten). Güterzüge werden auf diesem Streckenabschnitt nicht eingesetzt. Die entsprechenden Detailinformationen sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

TABELLE 2: Emissionen des Schienenverkehrs.

FAHRSTRECKE	SCHEIBEN- BREMSANTEIL [%]	TAG [Anzahl]	NACHT [Anzahl]	LÄNGE [m]	GESCHW. [kmh]	L <sub>m</sub> (Tag) [dB(A)]	L <sub>m,E</sub> (Tag) [dB(A)]	L <sub>m</sub> (Nacht) [dB(A)]	L <sub>m,E</sub> (Nacht) [dB(A)]
Zell-Basel	100	23	5	80	80	49.7		46.1	
dopp. Traktion	100	8	0	160	80	48.1		0.0	
Basel-Zell	100	23	6	80	80	49.7		46.8	
dopp. Traktion	100	8	1	160	80	48.1		42.1	
Steinen-Weil	100	38	0	80	80	51.8		0.0	
Weil-Steinen	100	37	1	80	80	51.7	57.9	39.1	50.5



ABBILDUNG 4: Recyclingbetrieb südlich des geplanten Bebauungsgebietes.

### 3.3 EMISSIONEN DES STRASSENVERKEHRS.

Wie schon oben erwähnt ist eine Verkehrsverlagerung geplant, in deren Verlauf der Verkehr auf der Landstraße L 138 möglichst nicht mehr durch den Ortskern (Lörracher Straße) sondern über die Daimler- und Wiesestraße zum Kreisverkehr an der Bundesstraße B 317 geführt wird. Es ist allerdings davon auszugehen, dass lediglich der Verkehr zu den Gewerbe- bzw. Industriegebieten und in geringerem Ausmaß der Verkehr zum Kreisverkehr an der B 317 über die Daimlerstraße abgeführt werden kann, während der Verkehr in Richtung Gemeindezentrum bzw. Hägelberg/Schlächtenhaus weiterhin die L 138/ Lörracher Straße nutzen wird.

Die Basis für die Verkehrsmengen auf den einzelnen Streckenabschnitten bildeten die Verkehrszählungen des Büros *Diewald Bauingenieure* aus 79677 Fröhnd aus dem Jahr 2012. Auf der Basis der Zählungen an den Punkten VZ 4 (Kreisverkehr an der B 317 Richtung Steinen), VZ 5 (Lörracher Straße, innerorts), VZ 6 (Eisenbahnstraße, innerorts) und VZ 9 (L 138, westlich der Ortschaft Steinen, siehe auch Abb. 1) wurden die Verkehrsmengen für die Daimler-, Bahnhof- und Wiesestraße wie folgt abgeleitet:

- Die Differenzen der Verkehrsmengen zwischen den Zählpunkten VZ 9 und VZ 5 wurden sowohl in Richtung Ortskern (23%) wie auch in Richtung Lörrach (5%) der Daimlerstraße zugeordnet.
- Die Differenzen der Verkehrsmengen zwischen den Zählpunkten VZ 4 und VZ 6 wurden zu 70% dem Verkehr auf der Bahnhofstraße (30%) bzw. der Wiesestraße (70%) zugeordnet.
- Für die Hochrechnung der Verkehrsmengen auf das Jahr 2020 wurde von der durchschnittlichen Steigerungsrate pro Jahr des Verkehrs zwischen 1995 und 2010 [7] von 2.6% (DTV) und von 3.8% (SV) ausgegangen.

Die Emissionen des Straßenverkehrs [8] wurde für den Fall berechnet, dass der Verkehr über einen neu zu erstellenden Straßenabschnitt mit Brücke über die *Wiese* aus dem Gewerbe-/Industriegebiet direkt zum Kreisverkehr an der B 317 geführt wird. Die wesentlichen Ausgangsdaten und die entsprechenden Emissionspegel sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

**TABELLE 3:** Emissionen des Straßenverkehrs.

STRASSENABSCHNITT	VERKEHRS- MENGE (DTV) [Fahrzeuge]	EMISSIONS- PEGEL $L_{\text{m,t}}$ [dB(A)]	FAHRZEUGE M[pro Stunde]	GESCHW. Pkw [km/h]	GESCHW. Lkw [km/h]	LKW- ANTEIL p [%]
TAG						
L 138, außerhalb	11.529	64	692	70	70	3,1
Lörracher Straße	9.951	61	597	50	50	2,7
Daimler Straße	2.358	55	141	50	50	3,2
Bahnhofstraße	974	50	58	50	50	2,9
Wiesenstraße W	3.326	55	200	50	50	1,9
Wiesestraße E	665	48	40	50	50	1,9
neue Umgehungsstraße	2.661	54	160	50	50	1,9
NACHT						
L 138, außerhalb		54	92	70	70	1,6
Lörracher Straße		51	80	50	50	1,6
Daimler Straße		45	19	50	50	1,6
Bahnhofstraße		41	8	50	50	1,6
Wiesenstraße W		46	27	50	50	1,6
Wiesestraße E		39	5	50	50	1,6
neue Umgehungsstraße		45	21	50	50	1,6

#### 4 IMMISSIONSBERECHNUNGEN

Die Immissionsberechnungen wurden sowohl für 15 einzelne Immissionsorte (IO) mit unterschiedlichen Höhen (EG, 1.OG, 2.OG und 3.OG, entsprechend der jeweiligen Gebäudehöhen) an ausgewählten Gebäuden der Bebauungsplanung (siehe auch Abb. 1) wie auch für ein Aufpunkte-Gitter über einen Bereich von 920 m in West-Ost-Richtung und 600 m in Nord-Süd-Richtung mit Punktabständen von 5 m und Aufpunkthöhen von 3,5 m über Geländeoberkante [GOK] (Basis: Geländemodelle DGM5\_33985274 und DGM5\_33985274 [9]) zur Darstellung von Isophonenplänen durchgeführt. Als Schallhindernisse wurden lediglich die in der Planung konzipierten Gebäude berücksichtigt. Bei dem in der Bebauungsplanung vorgesehenen Gewerbegebiet zwischen der Wohnbebauung und der Bahnhofsstraße wurde davon ausgegangen, dass nur Betriebe mit geringfügiger Lärmentwicklung (55 dB(A)/m² Fläche, G<sub>Ee</sub>) angesiedelt werden und die bauliche Ausrichtung der Anlagen sowie deren Außenwände (bewertetes Schalldämmmaß [R<sub>w</sub>-Wert] mindestens 45 dB) an den Nordfassaden dem Lärmschutz des im Norden anschließenden Wohngebietes dienen.

Potenzielle Lärmbelastungen durch Einsätze der Feuerwehr vom *Haus der Sicherheit* aus blieben unberücksichtigt, da diese Einsätze nach Nummer 1, Punkt h der *TA Lärm* als *Anlage für soziale Zwecke* nicht den Vorschriften der *TA Lärm* unterworfen ist.

#### 4.1 IMMISSIONEN DES INDUSTRIE- BZW. DES GEWERBEGEBIETES.

In Tabelle 4 sind die Ergebnisse der Immissionsberechnungen (IW, Spalte 5) für die 15 Immissionsorte zusammengestellt. Sie zeigen, dass lediglich an einem Immissionsort (IO-14) der Beurteilungswert (BW, Tabelle 4, Spalte 6) den Richtwert der *TA Lärm* im Bereich des obersten Geschosses mit 1 dB(A) (genau: 0.6 dB(A)) überschreitet (Tabelle 4, Spalte 8). Diese geringfügige Richtwert-Überschreitung ist als hinnehmbar einzustufen. Der entsprechende Isophonenplan ist auf Abb. 5 gegeben.

Nach den neusten Bestimmungen, die vom Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur mit Schreiben vom 10. September 20, AZ.: 53-8826.15775, unter dem Betreff *Lärmaktionsplanung, Hinweise zur Bauleitplanung* bekannt gemacht wurden, ist der passive Lärmschutz, z.B. Lärmschutzfenster, als Lärminderungsmaßnahme gegenüber gewerblichen Anlagen nicht mehr zugelassen.

Um zur Vermeidung eines unnötigen Landverbrauchs i.S. v. § 1a *BauGB* eine verdichtete Bebauung zu ermöglichen und an diesem Standort mit direkter Zufahrtsmöglichkeit vom Egertenweg kleinere, nicht wesentlich störende Betriebe unterzubringen, wurde auf einer Teilfläche am Egertenweg ein *Mischgebiet (M)* gem. § 6 *BauNVO* ausgewiesen. An den Immissionsorten IO-12 und IO-13 treten daher keine Überschreitungen der Richtwerte der *TA Lärm* auf..

#### 4.2 IMMISSIONEN DES SCHIENENVERKEHRS.

Die stärksten Immissionen des Schienenverkehrs (siehe Tabelle 5) sind mit tagsüber 56 dB(A) und mit nachts 49 dB(A) an den Immissionsorten IO-1 bis IO-3, alle innerhalb eines *GE* liegend, zu verzeichnen. Sie liegen damit deutlich unterhalb der *Grenzwerte* der *16. BImSchV* von 69 bzw. 59 dB(A) für *GE* und auch unterhalb der *Grenzwerte* für *Mischgebiete (M)* von 64 bzw. 54 dB(A). Innerhalb der Wohnbebauung (*WA*) liegen die Maxima tagsüber bei 51 dB(A) und nachts bei 44 dB(A) und damit ebenfalls deutlich unterhalb der *Grenzwerte* der *16. BImSchV* für *Allgemeine Wohngebiete* von 59 dB(A) tagsüber bzw. 49 dB(A) nachts. Die Ergebnisse sind als Isophonenpläne auf den Abb. 6 und 7 dargestellt.

#### 4.3 IMMISSIONEN DES STRASSENVERKEHRS.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen für den Straßenverkehr sind für die Einzelaufpunkte in Tabelle 6 zusammengefasst, die entsprechenden Isophonenpläne sind auf den Abb. 8 und 9 dargestellt.

An den IO-6, IO-7 und IO-9 im Ortskern entlang der Lörracher Straße sind die *Grenzwerte* der *16. BImSchV* mit teilweise bis zu 8 dB(A) tagsüber und mit bis zu 9 dB(A) nachts deutlich überschritten (siehe Tabelle 6, Spalten 7 und 8 sowie Abb. 8 und 9). Um diese zum Teil starken *Grenzwertüberschreitungen* aufzufangen, kommen im Wesentlichen nur passive Schallschutzmaßnahmen in Frage, da aktive Schallschutzmaßnahmen in Form von z.B. Schallschutzwänden nicht realisierbar sind und eine Minderung der Fahrgeschwindigkeit auf 30 km/h eine Entlastung von maximal 2.4 dB(A) erbrächte.

Die passiven Schallschutzmaßnahmen sollten den Einsatz von Baumaterialien [10] (Beispiele sind in den Tabellen 8 bis 10 aufgezeigt) entsprechend der Lärmpegelbereiche III und IV der DIN

4109 [11] (siehe auch Tabelle 6, Spalte 9 und Tabelle 7) beinhalten. Der Verlauf der Lärmpegelbereiche Straßenverkehr ist auf Abb. 10 dargestellt und ermöglicht eine schnelle Identifizierung von betroffenen Gebäuden.

## 5 ZUSAMMENFASSUNG UND BEWERTUNG

Nach einer Überarbeitung des Bebauungsplans der Innenentwicklung Alte Weberei auf Grundlage des Rahmenplans musste die Schallprognose aus dem Jahr 2014 an die neuen Gegebenheiten angepasst werden. Die neuste Planung sieht als südlichen Abschluss des Bebauungsgebietes einen schmalen Streifen mit einem eingeschränktem Gewerbegebiet vor, dessen bauliche Gestaltung und Ausrichtung auch als Lärmschutz gegen den Straßen- und Schienenlärm der im Süden des Planungsgebietes verlaufenden Verkehrsträger sowie dem sich südlich der Bahnlinie erstreckenden Gewerbegebiet dient. Zum besseren Schutz gegenüber der sich nördlich anschließenden Wohnbebauung sollten die Außenwände der Nordfassaden dieser Betriebsgebäude ein bewertetes Schalldämmmaß von mindestens 45 dB aufweisen.

Zur Minderung der Lärmbelastung durch die westlich an das Planungsgebiet angrenzenden Gewerbebetriebe wurde im neuen Bebauungsplan im östlichen Teilbereich, der an den Egertenweg angrenzt, die Gebietsausweisung von G1 (Industriegebiet) auf G/Ee (eingeschränktes Gewerbegebiet) geändert, in dem nur nicht wesentliche störende Betriebe, wie sie heute dort bestehen, angesiedelt werden können.

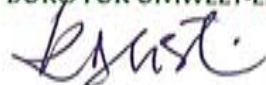
Der Schienenverkehr verursacht innerhalb des Planungsgebietes keine Lärmbelastungen, die die Richtwerte der 16.BImSchV überschreiten.

Die Lärmbelastungen durch den Straßenverkehr betreffen alle Gebäude im Norden des Planungsgebietes, die in unmittelbarer Nachbarschaft zur Lörracher Straße (L 138) liegen. An den Immissionsorten IO-6 bis IO-9 (weniger ausgeprägt bei IO-10) erreichen die Grenzwert-Überschreitungen (16.BImSchV) an den Nordfassaden der Gebäude Werte von bis zu 8 dB(A) tagsüber und von bis zu 9 dB(A) nachts. Diese Grenzwert-Überschreitungen können im Wesentlichen nur durch passive Schallschutzmaßnahmen (Baumaterialien der Lärmpegelbereiche III und IV) aufgefangen werden, deren Ausmaß im Rahmen des Bebauungsplans für die betroffenen Gebäude festgehalten werden müsste.

Eine Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h würde die Lärmbelastung lediglich um rund 2 dB(A) mindern. Eine Verkehrsverlagerung erscheint wenig sinnvoll, da der Verkehr in Richtung Innerort und Hägelberg/ Schwarzwald dann nur zur Eisenbahnstraße oder aber auf Durchfahrtsmöglichkeiten innerhalb der Wohngebiete nördlich des zur Diskussion stehenden Bebauungsgebietes verlagert würde.

Bad Bellingen, 29. Februar 2016.

BÜRO FÜR UMWELT-ENGINEERING



(Dipl.-Min. Karl-Albrecht List.)

**TABELLE 4:** Immissionen des Gewerbegebietes an den 15 Immissionsorten (IO).

1	2	3	4	5	6	7	8
IO Nr.	R-WERT	H-WERT	HÖHE	IMMISSIONEN		DIFFERENZ ZUM RICHTWERT	
				IW	BW	IW	BW
1 (GE)	3404991	5278766	EG	58	58	-2	-2
			1.OG	58	58	-2	-2
2 (GE)	3405094	5278800	EG	58	58	-2	-2
			1.OG	58	58	-3	-3
3 (GE)	3405183	5278830	EG	57	57	-3	-3
			1.OG	55	55	-5	-5
4 (WA)	3405204	5278868	EG	47	47	-9	-8
			1.OG	49	49	-7	-6
			2.OG	50	51	-5	-4
5 (WA)	3405195	5278895	EG	39	40	-16	-15
			1.OG	41	42	-14	-13
			2.OG	46	47	-9	-8
6 (WA)	3405162	5278939	EG	42	43	-13	-12
			1.OG	44	45	-11	-10
			2.OG	46	47	-9	-8
7 (WA)	3405130	5278927	EG	43	44	-12	-11
			1.OG	44	45	-11	-10
			2.OG	47	47	-9	-8
8 (MI)	3405008	52789908	EG	34	35	-21	-20
			1.OG	38	39	-17	-16
			2.OG	47	48	-8	-7
9 (WA)	3404948	5278913	EG	48	48	-7	-7
			1.OG	48	49	-7	-6
			2.OG	49	50	-6	-5
			3.OG	52	52	-4	-3
10 (WA)	3404948	5278913	EG	51	51	-4	-4
			1.OG	51	52	-4	-3
			2.OG	52	52	-3	-3
			3.OG	54	54	-1	-1
11 (WA)	3404939	5278899	EG	53	54	-2	-1
			1.OG	53	54	-2	-1
			2.OG	54	55	-1	0
12 (MI)	3404926	5278824	EG	55	55	-5	-5
			1.OG	55	55	-5	-5
			2.OG	56	56	-5	-5
			3.OG	56	56	-4	-4
13 (MI)	3404925	5278784	EG	56	56	-5	-5
			1.OG	56	56	-4	-4
			2.OG	56	56	-4	-4
			3.OG	56	56	-4	-4
14 (WA)	3405030	5278815	EG	51	52	-4	-3
			1.OG	53	53	-2	-2
			2.OG	55	55	0	0
			3.OG	56	56	1	1
15 (WA)	3405042	5278863	EG	38	39	-17	-16
			1.OG	41	42	-14	-13
			2.OG	46	46	-10	-9
			3.OG	51	52	-4	-3

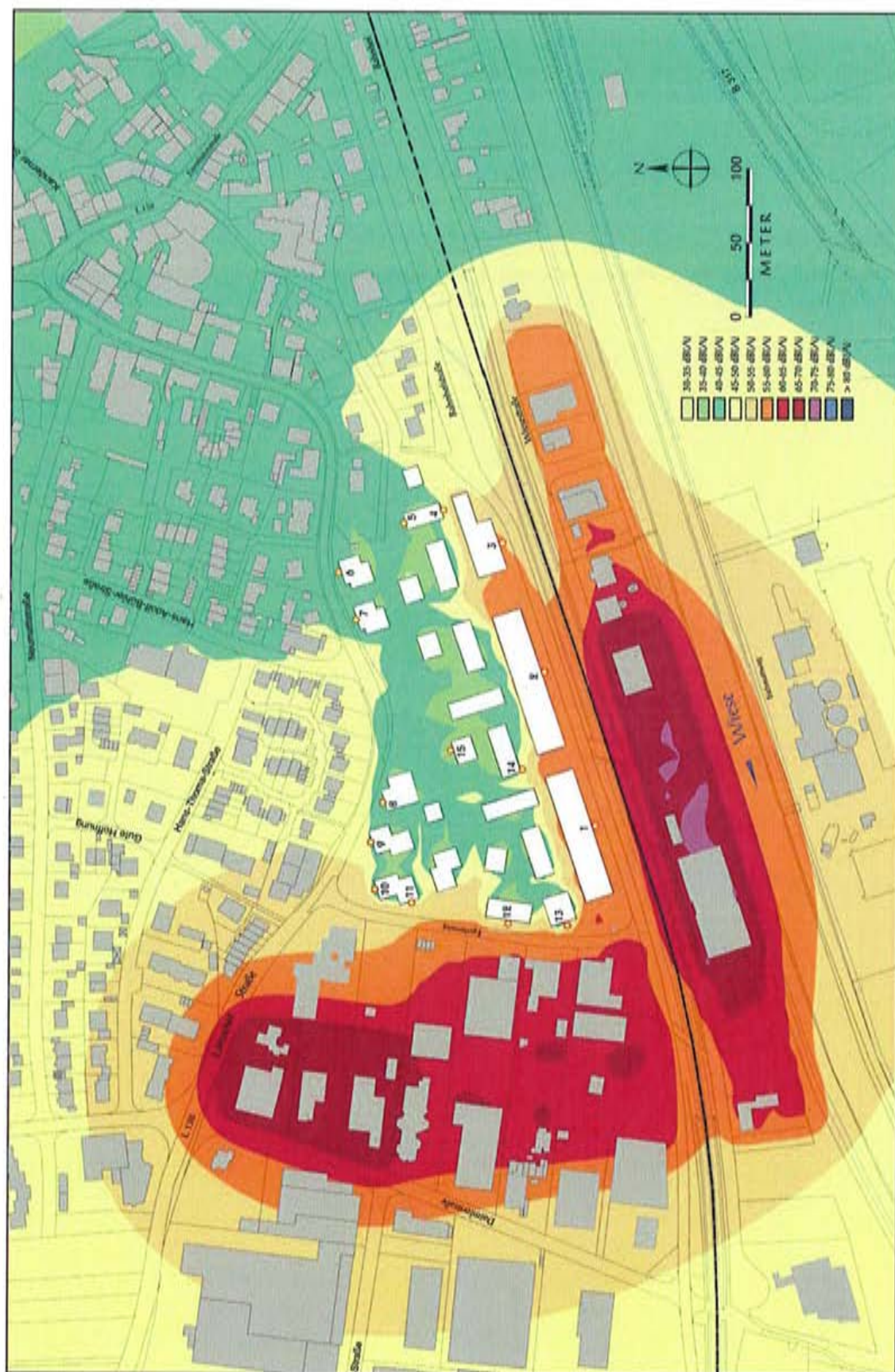


ABBILDUNG 5: Isophonenplan der Schallimmissionen des Gewerbegebietes.

**TABELLE 5:** Immissionen des Schienenverkehrs an den 15 Immissionsorten (IO).

1	2	3	4	5	6	7	8	9
IO Nr.	R-WERT	H-WERT	HÖHE	IMMISSIONEN		DIFFERENZ ZUM GRENZWERT		LPB
				Tag	Nacht	Tag	Nacht	
1 (G/Ee)	3404991	5278766	EQ	55	47	-9	-7	I
			1.OG	56	48	-8	-6	II
2 (G/Ee)	3405094	5278800	EQ	55	47	-9	-7	I
			1.OG	56	49	-8	-6	II
3 (G/Ee)	3405183	5278830	EQ	55	48	-9	-7	I
			1.OG	56	49	-8	-5	II
4 (WA)	3405204	5278868	EQ	41	34	-18	-15	I
			1.OG	45	37	-14	-12	I
			2.OG	50	43	-9	-6	I
5 (WA)	3405195	5278895	EQ	33	25	-27	-24	I
			1.OG	34	27	-25	-22	I
			2.OG	43	36	-16	-13	I
6 (WA)	3405162	5278939	EQ	32	25	-27	-25	I
			1.OG	36	29	-23	-20	I
			2.OG	41	33	-18	-16	I
7 (WA)	3405130	5278927	EQ	29	22	-30	-27	I
			1.OG	35	28	-24	-21	I
			2.OG	42	34	-17	-15	I
8 (MI)	3405008	52789908	EQ	26	19	-38	-36	I
			1.OG	30	23	-34	-31	I
			2.OG	38	31	-26	-24	I
9 (WA)	3404948	5278913	EQ	23	17	-36	-32	I
			1.OG	27	20	-32	-29	I
			2.OG	34	27	-25	-22	I
			3.OG	39	32	-20	-17	I
10 (WA)	3404948	5278913	EQ	27	20	-32	-29	I
			1.OG	29	21	-30	-28	I
			2.OG	34	27	-25	-22	I
			3.OG	40	33	-19	-16	I
11 (WA)	3404939	5278899	EQ	38	31	-21	-18	I
			1.OG	39	31	-20	-18	I
			2.OG	39	32	-20	-17	I
12 (MI)	3404926	5278824	EQ	42	35	-22	-19	I
			1.OG	43	35	-16	-19	I
			2.OG	43	36	-16	-18	I
			3.OG	45	37	-15	-17	I
13 (MI)	3404925	5278784	EQ	46	39	-13	-15	I
			1.OG	47	40	-12	-14	I
			2.OG	48	41	-11	-13	I
			3.OG	50	42	-14	-12	I
14 (WA)	3405030	5278815	EQ	46	38	-13	-11	I
			1.OG	47	40	-12	-9	I
			2.OG	48	41	-11	-8	I
			3.OG	51	44	-8	-5	I
15 (WA)	3405042	5278863	EQ	31	24	-28	-26	I
			1.OG	33	26	-26	-23	I
			2.OG	38	30	-22	-19	I
			3.OG	41	34	-18	-15	I





ABBILDUNG 7: Isophonenplan des Schienenverkehrs, nachts.

**TABELLE 6:** Immissionen des Straßenverkehrs an den 15 Immissionsorten (IO).

1	2	3	4	5	6	7	8	9
IO Nr.	R-WERT	H-WERT	HÖHE	IMMISSIONEN		DIFFERENZ ZUM GRENZWERT		LPB
				Tag	Nacht	Tag	Nacht	
1 (GE)	3404991	5278766	EQ	57	48	-7	-6	II
			1.OG	58	49	-6	-5	II
2 (GE)	3405094	5278800	EQ	58	48	-6	-6	II
			1.OG	58	49	-6	-5	II
3 (GE)	3405183	5278830	EQ	58	48	-6	-6	II
			1.OG	58	49	-6	-5	II
4 (WA)	3405204	5278868	EQ	47	38	-12	-11	I
			1.OG	50	41	-9	-8	I
			2.OG	55	46	-4	-3	II
5 (WA)	3405195	5278895	EQ	55	45	-4	-4	I
			1.OG	56	46	-3	-3	II
			2.OG	57	48	-2	-1	II
6 (WA)	3405162	5278939	EQ	67	58	8	9	IV
			1.OG	67	58	8	9	IV
			2.OG	67	57	8	8	IV
7 (WA)	3405130	5278927	EQ	67	57	8	8	IV
			1.OG	67	57	8	8	IV
			2.OG	66	57	7	8	IV
8 (MI)	3405008	52789908	EQ	66	56	2	2	IV
			1.OG	65	56	1	2	IV
			2.OG	65	56	1	2	IV
9 (WA)	3404948	5278913	EQ	64	54	5	5	III
			1.OG	64	54	5	5	III
			2.OG	64	54	5	5	III
			3.OG	64	54	5	5	III
10 (WA)	3404948	5278913	EQ	58	49	-1	0	II
			1.OG	60	50	1	1	II
			2.OG	60	51	1	2	III
			3.OG	60	51	1	2	III
11 (WA)	3404939	5278899	EQ	50	41	-9	-8	I
			1.OG	51	41	-9	-8	I
			2.OG	51	42	-8	-7	I
12 (MI)	3404926	5278824	EQ	50	41	-14	-13	I
			1.OG	50	41	-14	-13	I
			2.OG	51	42	-13	-12	I
			3.OG	53	43	-11	-11	I
13 (MI)	3404925	5278784	EQ	51	41	-14	-13	I
			1.OG	51	42	-13	-12	I
			2.OG	52	43	-12	-11	I
			3.OG	54	45	-10	-9	I
14 (WA)	3405030	5278815	EQ	46	37	-13	-12	I
			1.OG	49	40	-10	-9	I
			2.OG	53	43	-6	-6	I
			3.OG	54	45	-5	-5	I
15 (WA)	3405042	5278863	EQ	54	45	-5	-4	I
			1.OG	55	46	-4	-3	II
			2.OG	57	47	-3	-2	II
			3.OG	57	48	-2	-1	II



ABBILDUNG 8: Isophonenplan des Straßenverkehrs, tagsüber.

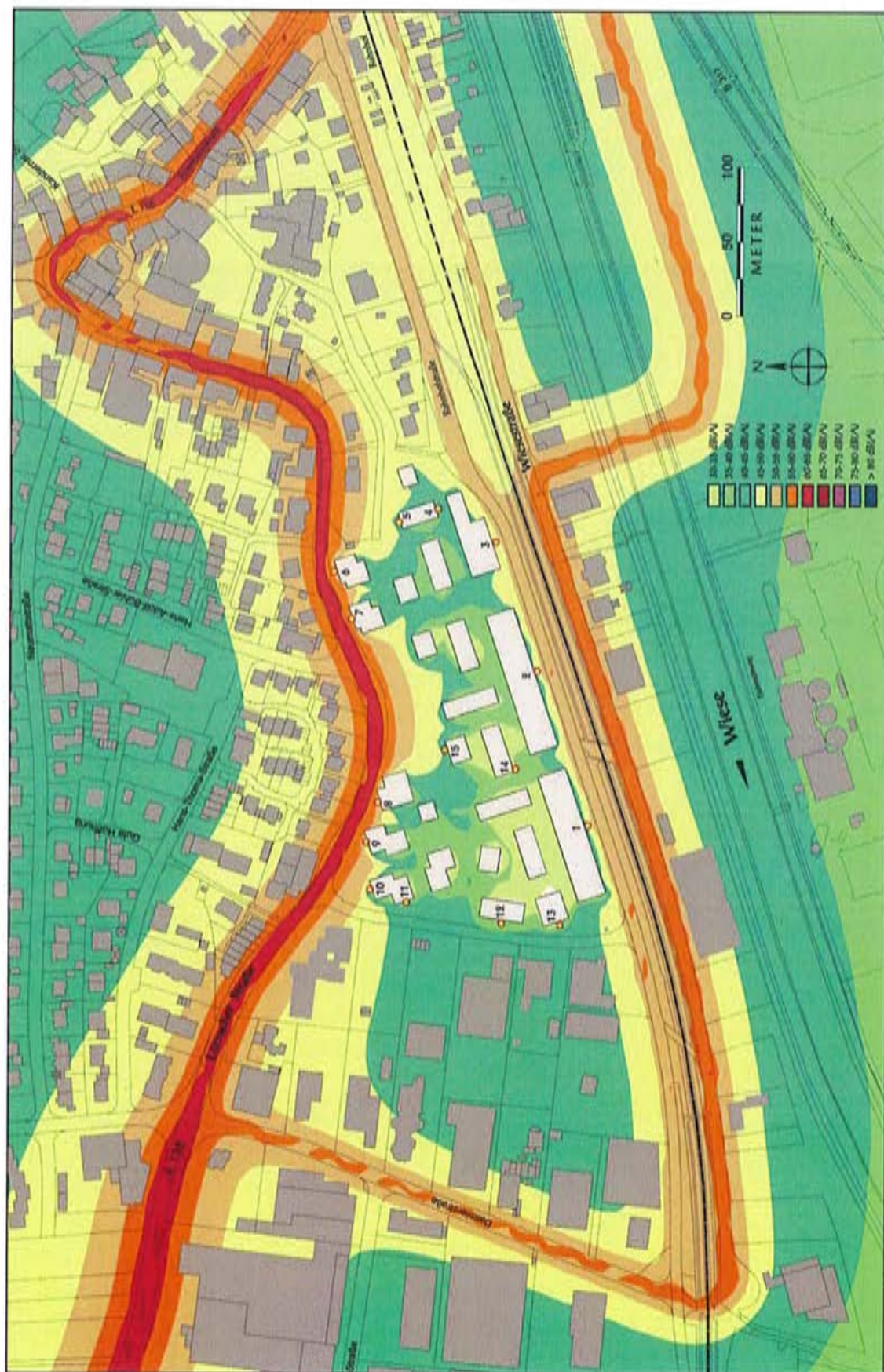


ABBILDUNG 9: Isophonenplan des Straßenverkehrs, nachts.



**TABELLE 7:** Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109 [11].

Lärmpegelbereich	"Maßgeblicher Außenlärmpegel"	Raumarten		
		Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches	Büroräume <sup>1)</sup> und Ähnliches
		erf. $R'_{w, res}$ des Außenbauteils in dB		
I	bis 55	35	30	---
II	56 bis 60	35	30	30
III	61 bis 65	40	35	30
IV	66 bis 70	45	40	35
V	71 bis 75	50	45	40
VI	76 bis 80	<sup>2)</sup>	50	45
VII	> 80	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>	50

<sup>1)</sup> An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm auf Grund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

<sup>2)</sup> Die Anforderungen sind hier auf Grund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

**TABELLE 8:** Konstruktionsbeispiele für Schallschutzfenster nach VDI 2719 [12].

1	2	3	4	5	6
Schallschutzklasse	bewertetes Schalldämm-Maß $R'_w$ des funktionsfähig eingebauten Fensters in dB(A)	Konstruktionsmerkmale	Einfachfenster: Isolierverglasung	Verbundfenster: 2 Einfachscheiben	Verbundfenster: Einfachscheibe + Isolierglasscheibe
1	25 bis 29	Gesamtglasdicke: Scheibenzwischenraum: $R_{wV}$ -Verglasung:	$\geq 6$ mm $\geq 8$ mm $\geq 27$ dB	$\geq 6$ mm keine Anforderungen ---	keine Anforderungen keine Anforderungen ---
2	30 bis 34 (LPB II)	Gesamtglasdicke: Scheibenzwischenraum: $R_{wV}$ -Verglasung:	$\geq 8$ mm $\geq 12$ mm $\geq 32$ dB	$\geq 8$ mm $\geq 30$ mm ---	$\geq 4$ mm + 4/12/4 keine Anforderungen ---
3	35 bis 39 (LPB III)	Gesamtglasdicke: Scheibenzwischenraum: $R_{wV}$ -Verglasung:	--- --- $\geq 37$ dB	$\geq 8$ mm $\geq 40$ mm ---	$\geq 6$ mm + 4/12/4 $\geq 40$ mm ---
4	40 bis 44 (LPB IV)	Gesamtglasdicke: Scheibenzwischenraum: $R_{wV}$ -Verglasung:	--- --- $\geq 45$ dB	$\geq 14$ mm $\geq 50$ mm ---	$\geq 8$ mm + 6/12/4 $\geq 50$ mm ---
5	45 bis 49 (LPB V)	Gesamtglasdicke: Scheibenzwischenraum: $R_{wV}$ -Verglasung:	--- --- Baumusterprüfung	$\geq 18$ mm $\geq 60$ mm ---	$\geq 8$ mm + 8/12/4 $\geq 60$ mm ---
6	$\geq 50$ dB	Gesamtglasdicke: Scheibenzwischenraum: $R_{wV}$ -Verglasung:	Allgemeingültige Angaben für Fensterkonstruktion der Schallschutzklasse sind nicht möglich.		

**TABELLE 10: Konstruktionsbeispiele für Mauerwerk<sup>1)</sup> [10].**

Lärmpegelbereich	"Maßgeblicher Außenlärmpegel"	ART DES MAUERWERKS			
		Konstruktionsmerkmale	Dicke	flächenbezogene Masse	$R_w$
			mm	kg/m <sup>2</sup>	dB
II	56 bis 60	Hochlochziegel HLZ 0,8 mit Innen- und Außenputz	115	124	38
		Hochlochziegel HLZ 1,2 mit Innen- und Außenputz	115	160	40
III	61 bis 65	Hochlochziegel HLZ 1,2 mit Innen- und Außenputz	115	160	40
		Hochlochziegel HLZ 0,8 mit Innen- und Außenputz	240	220	45
IV	66 bis 70	Kalksandstein KS 1,8 mit Innen- und Außenputz	115	228	47
		Hochlochziegel HLZ 1,8 mit Innen- und Außenputz	115	218	45
V	71 bis 75	Kalksandstein KS 1,8 mit Innen- und Außenputz	240	433	54
		Hochlochziegel HLZ 1,8 mit Innen- und Außenputz	240	433	53

<sup>1)</sup> Bei normalen Außenwänden mit 240 mm Wandstärke liegen die  $R_w$ -Werte sowohl bei Kalksandstein wie bei auch bei Hohlziegeln bei zwischen 45 und 53 dB und genügen somit auch den Anforderungen des Schallpegelbereichs IV.

**TABELLE 11: Konstruktionsbeispiele für Dächer [10].**

Lärmpegelbereich	"Maßgeblicher Außenlärmpegel"	KONSTRUKTIONSMERKMALE	$R_w$ [dB]
II	56 bis 60	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Betondachsteine,</li> <li>- Traglattung, Konterlattung,</li> <li>- 120 mm ISOVER-Steildachdämmsystem DP/S,</li> <li>- Glasvlies-Bitumendachbahn V13,</li> <li>- (Beschwerung: 20 mm zementgebundene Holzspanplatte)</li> <li>- 19 mm Nut- und Federsichtschalung</li> </ul>	41 (48)
III	61 bis 65	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Betondachsteine,</li> <li>- Lattung, Konterlattung und Unterspannbahn,</li> <li>- 160 mm ISOVER-Steildachdämmsystem Unitop,</li> <li>- Glasvlies-Bitumendachbahn V13,</li> <li>- (Beschwerung: 20 mm zementgebundene Holzspanplatte)</li> <li>- 19 mm Nut- und Federsichtschalung</li> </ul>	47 (53)
IV	66 bis 70	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Betondachsteine,</li> <li>- Traglattung, Konterlattung und 500er Bitumenpappe,</li> <li>- 24 mm raue Schalung,</li> <li>- 160 mm ISOVER-Klemmfilz Isophen zwischen den Sparren,</li> <li>- ISOVER-Dampfbremsfolie Difunorm,</li> <li>- 12,5 mm Gipskartonplatten auf Lattung</li> </ul>	50

## 6 LITERATUR

- [1] *Sanierung des ehemaligen Quelle-Areals, Schallimmissionsprognose*, Büro für Umwelt-Engineering, Bad Bellingen, 2014.
- [2] *Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)* vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503).
- [3] *Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)* vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036).
- [4] *DIN 18005 Teil 1 [DIN 18005/1] : Schallschutz im Städtebau. Berechnungsverfahren*. Berlin: Beuth-Verlag, Mai 1987.
- [5] Die Daten zur Streckenbelegung wurden freundlicherweise durch das Kundenzentrum der *SSB GmbH* in Lörrach zur Verfügung gestellt.
- [6] *Akustik 03 - Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen*, Schall 03, Bundesbahn-Zentralamt München, 1990.
- [7] *Automatische Straßenverkehrszählungen in Baden-Württemberg*, Regierungspräsidium Tübingen - Landesstelle für Straßentechnik, Zählstelle 8412 1100, 2010.
- [8] *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90)*, Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990.
- [9] *Geodaten - Digitales Geländemodell*, Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg, Büchsenstraße 54, D-70174 Stuttgart.
- [10] *Gewerbelärm, Kenndaten und Kosten für Schutzmaßnahmen*, Akustikbüro Schwarzenberger i. A. des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz: Schriftenreihe Heft 154, Andechs 2000.
- [11] *DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise*, November 1989.
- [12] *VDI-Richtlinie 2719 Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen*, August 1987.