

STADTVERWALTUNG LÖRRACH
FACHBEREICH STADTENTWICKLUNG UND STADTPLANUNG

BEBAUUNGSPLAN "MMZ-AREAL"

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	2
2	BASISDATEN	2
	2.1 RECHTLICHE GRUNDLAGEN	2
	2.2 BERECHNUNGSGRUNDLAGEN	2
3	EMISSIONEN	3
	3.1 STRASSENVERKEHR	3
	3.2 BAHNVERKEHR	3
4	IMMISSIONEN	4
	4.1 STRASSENVERKEHR	4
	4.2 BAHNVERKEHR	5
5	ZUSAMMENFASSUNG	6
6	LITERATUR	14

VERZEICHNIS DER TABELLEN

TABELLE 1:	Grenz- und Orientierungswerte	2
TABELLE 2:	Emissionen des Straßenverkehrs	3
TABELLE 3:	Emissionen des Schienenverkehrs.	4
TABELLE 4:	Ergebnisse der Immissionsberechnungen für den Straßenverkehr	4
TABELLE 5:	Ergebnisse der Immissionsberechnungen für den Bahnverkehr	5
TABELLE 6:	Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen	7
TABELLE 7:	Konstruktionsbeispiele für Schallschutzfenster	7
TABELLE 8:	Konstruktionsbeispiele für Dächer	8
TABELLE 9:	Konstruktionsbeispiele für Mauerwerk	8

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

ABBILDUNG 1:	Übersichtsplan über das Untersuchungsgebiet.	II
ABBILDUNG 2:	Isophonenplan der Lärmimmissionen durch den Straßenverkehr, tagsüber.	9
ABBILDUNG 3:	Isophonenplan der Lärmimmissionen durch den Straßenverkehr, nachts.	10
ABBILDUNG 4:	Verlaufsplan der Lärmpegelbereiche für den Straßenverkehrslärm.	11
ABBILDUNG 5:	Isophonenplan der Lärmimmissionen durch den Bahnverkehr, tagsüber.	12
ABBILDUNG 6:	Isophonenplan der Lärmimmissionen durch den Bahnverkehr, nachts.	13

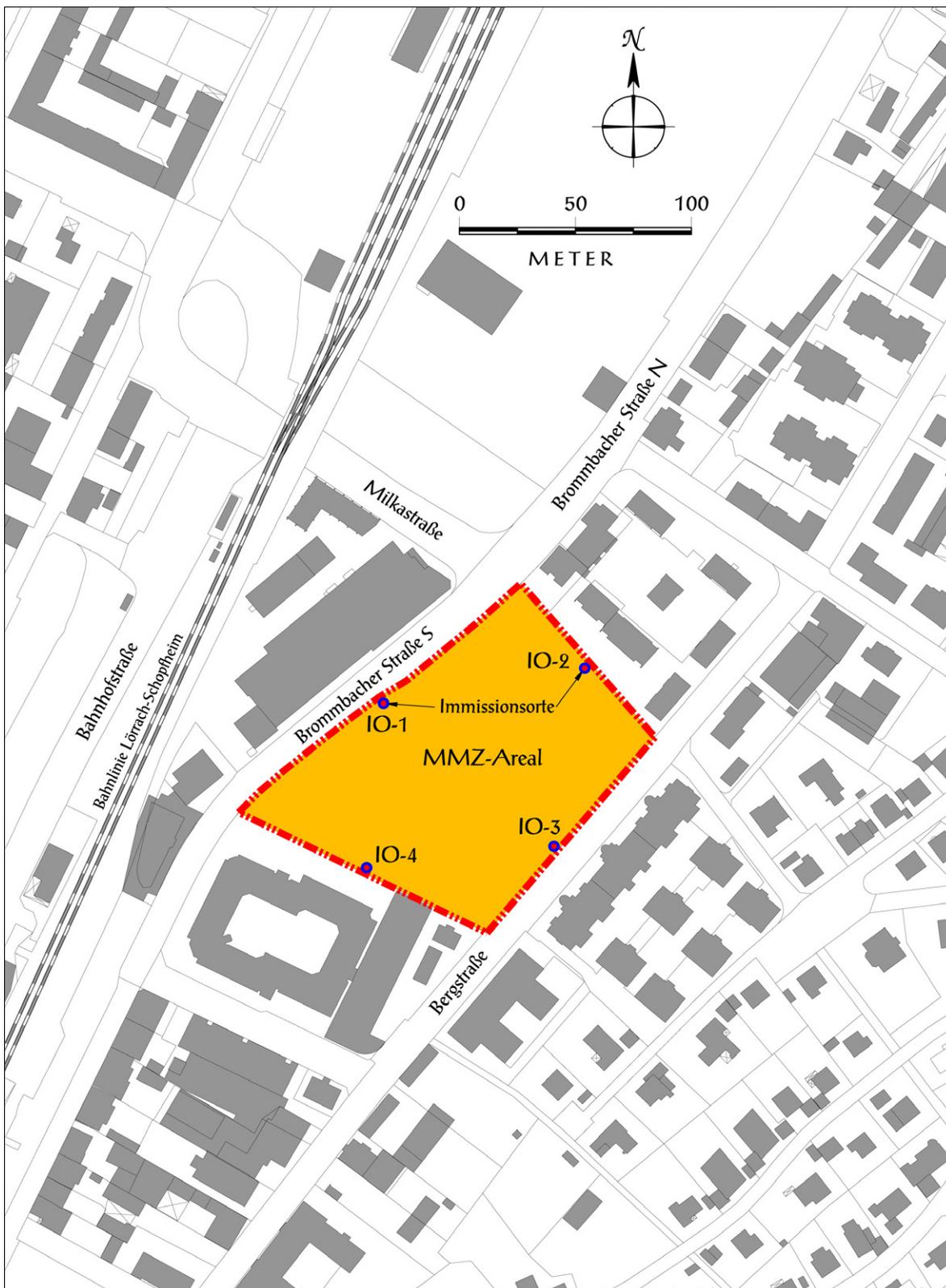


ABBILDUNG 1: Übersichtsplan über das Untersuchungsgebiet.

1 EINLEITUNG

Die Stadt Lörrach beabsichtigt, einen Bebauungsplan für das *MMZ-Areal* (siehe auch Abb. 1) zu erstellen. Auf Grund der Lage an der viel befahrenen Brombacher Straße und der Nähe zur Bahnlinie Lörrach-Schopfheim, sollte zur Abklärung der Immissionsverhältnisse eine Schallprognose erstellt werden. Im Folgenden sind die entsprechenden Emissions-/Immissionsberechnungen und die Bewertungen von deren Ergebnisse dargestellt.

2 BASISDATEN

2.1 RECHTLICHE GRUNDLAGEN

Die Lärmemissionen/-immissionen des Straßen- und Bahnverkehrs sind nach den Vorgaben der *16. BImSchV* [1] zu erfassen und zu beurteilen. In Tabelle 1 sind die entsprechenden Grenzwerte für verschiedene Gebietsausweisungen zusammengefasst, wobei für die Tageszeit werktags der Zeitraum von 6^{00h} bis 22^{00h} und für die Nachtzeit der Zeitraum von 22^{00h} bis 6^{00h} gilt. Vorrang bei der Beurteilung haben die Grenzwerte der *16. BImSchV* gegenüber anderen Ansätzen wie denen der *DIN 18 005* [2] oder der *Musterverwaltungsvorschrift* des LAI [3]. Im vorliegenden Fall ist eine Gebietsausweisung als *Mischgebiet* (MI) gegeben.

TABELLE 1: Grenz- und Orientierungswerte für verschiedene Gebietsausweisungen.

IMMISSIONSWERTE (außen)in [dB(A)]	ALLGEMEINES WOHNGEBIET		KERN-,DORF-MISCH- GEBIET		GEWERBE- GEBIET	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
16.BImSchV (Immissionsgrenzwerte)	59	49	64	54	69	59
6.Vv BImSchG (TA Lärm) (Immissionsrichtwerte)	55	40	60	45	65	50
DIN 18005 (Orientierungswerte)	55	40/45 ^a	60	45/50 ^a	65	50/55 ^a

^{a)} Der niedrigere Wert gilt für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben.

2.2 BERECHNUNGSGRUNDLAGEN

Die Emissions- und Immissionsberechnungen für den Straßenverkehr unterliegen den Rechenverfahren der *RLS-90* [4], die des Schienenverkehrs der *Akustik 03* [5]. Da eine Planung für die zukünftige Bebauung noch nicht vorliegt und somit genauere Angaben zu Gebäuden nicht gegeben sind, wurden zur detaillierteren Bewertung der Immissionen innerhalb des Planungsgebietes vier Immissionsorte (IO-1 bis IO-4, siehe auch Abb. 1) mit Berechnungshöhen von 3.5 m über Geländeoberkante (GOK) (Niveau Erdgeschoss (EG)), sowie von 6.3 m, 9.1 m, 11.9 m über GOK für drei weitere potenzielle Obergeschosse im Randbereich des Planungsgebietes angenommen.

Zur besseren Übersicht über die flächenhafte Ausbreitung des Schalls wurden Immissionsberechnungen auch über ein Aufpunkte-Gitter von 410 m in West-Ost-Richtung und 560 m in Nord-Süd-Richtung bei Aufpunkthöhen von 3.5 m über GOK und Punktabständen von 5 m untereinander durchgeführt. Die Bestimmung der GOK erfolgte mittels der digitalen Geländemodelle 33995275, 33995276, 34005275 sowie 34005276 des *Landesamtes für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg* [6]. Die Immissionsberechnungen basierten auf den Rechenvorschriften der DIN-ISO 9613-2 [7]. Schallhindernisse wurden in den Berechnungen nicht berücksichtigt.

3 EMISSIONEN

3.1 STRASSENVERKEHR

Der Berechnung der Emissionen auf den jeweiligen Straßenabschnitten wurden die Verkehrsmengen aus der Prognose des Generalverkehrsplan für 2025 zu Grunde gelegt. Die sich daraus ergebenden Emissionsansätze für die betrachteten Straßenabschnitte sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

TABELLE 2: Emissionen des Straßenverkehrs in 2016.

STRASSENABSCHNITT	EMISSIONS-PEGEL	FAHRZEUGE	GESCHW.	GESCHW.	LKW-ANTEIL
	L _{m,E} [dB(A)]	M [pro Stunde]	Pkw [km/h]	Lkw [km/h]	p [%]
	T A G				
Milkastraße	64	696	50	50	10
Brombacher Straße S	64	714	50	50	10
Brombacher Straße SN	64	690	50	50	10
Tumringerstraße	63	546	50	50	10
Bahnhofstraße	63	498	50	50	10
Bergstraße	61	345	50	50	10
	N A C H T				
Milkastraße	54	128	50	50	3
Brombacher Straße S	54	131	50	50	3
Brombacher Straße SN	54	127	50	50	3
Tumringerstraße	53	100	50	50	3
Bahnhofstraße	53	91	50	50	3
Bergstraße	51	63	50	50	3

Hinweis : bei einer Veränderung der Verkehrsmengen um 25% verändern sich die Emissionen um rund 1.2 dB(A).

3.2 BAHNVERKEHR

Die Zugbelegung auf der Bahnstrecke Lörrach-Schopfheim basiert auf Angaben der *SBB GmbH* Lörrach. Die entsprechenden Zahlen sind in Tabelle 3 zusammengefasst. In den Immissionsberechnungen wurde zusätzlich zu den Emissionsansätzen $L_{m,E \text{ Tag}}$ und $L_{m,E \text{ Nacht}}$ in Tabelle 3 noch ein Zuschlag von 2 dB(A) für den Ausbau des Schienenwegs in Form von *Schotterbett mit Betonschwellen*.

TABELLE 3: Emissionen des Schienenverkehrs.

ZUGART	SCHEIBEN- BREMSANTEIL [%]	TAG [Anzahl]	NACHT [Anzahl]	LÄNGE [m]	GESCHW. [kmh]	L _m (Tag) [dB(A)]	L _{m,E} (Tag) [dB(A)]	L _m (Nacht) [dB(A)]	L _{m,E} (Nacht) [dB(A)]
RB	100	62	5	90	80	54,5		46,1	
FTZ	5	2	0	580	80	54,5	57,5	0,0	46,6

4 IMMISSIONEN

4.1 STRASSENVERKEHR

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen des Straßenlärms für die Immissionsorte IO-1 bis IO-4 sind in Tabelle 4 zusammengestellt. In Spalte 5 der Tabelle sind die Immissionswerte (IW) für die Tageszeit und in Spalte 6 deren Abweichung vom gesetzlichen Grenzwert (Δ IW) für die verschiedenen Stockwerkshöhen am Immissionsort aufgeführt, in den Spalten 8 und 9 sind die entsprechenden Werte für die Nachtzeit aufgelistet. Der Spalte 7 ist der jeweilige Lärmpegelbereich nach der DIN 4109 *Schallschutz im Hochbau* [8] als Hinweis für potenzielle passive Schallschutzmaßnahmen zu entnehmen.

TABELLE 4: Ergebnisse der Immissionsberechnungen für den Straßenverkehr an den Immissionsorten.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
IO- Nr.	LANDES- KOORDINATEN		HÖHE	GESAMTER STRASSENVERKEHR				
	R-Wert	H-Wert		TAG		LPB	NACHT	
				IW [dB(A)]	Δ IW [dB(A)]		IW [dB(A)]	Δ IW [dB(A)]
1	3399924	5276127	EG	69,2	5,2	IV	58,9	4,9
			1.OG	69,0	5,0	IV	58,8	4,8
			2.OG	68,7	4,7	IV	58,5	4,5
			3.OG	68,3	4,3	IV	58,1	4,1
2	3400010	5276142	EG	62,0	-2,0	III	51,5	-2,5
			1.OG	62,7	-1,3	III	52,2	-1,8
			2.OG	63,4	-0,6	III	53,0	-1,0
			3.OG	64,0	0,0	III	53,6	-0,4
3	3399997	5276065	EG	68,5	4,5	IV	57,6	3,6
			1.OG	68,1	4,1	IV	57,1	3,1
			2.OG	67,4	3,4	IV	56,5	2,5
			3.OG	66,8	2,8	IV	55,9	1,9
4	3399916	5276056	EG	61,3	-2,7	III	51,0	-3,0
			1.OG	61,9	-2,1	III	51,6	-2,4
			2.OG	62,5	-1,5	III	52,2	-1,8
			3.OG	63,1	-0,9	III	52,7	-1,3

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen über das Aufpunkte-Gitter sind auf den Abb. 2 bis 4 als Isophonenpläne für die Tages- bzw. Nachtzeit sowie für den Verlauf der Lärmpegelbereiche dargestellt. Die Grenzwert-Isophonen für die Gebietsausweisung *Mischgebiet* (tagsüber 64 dB(A) und nachts 54 dB(A)) sind auf den Isophonenplänen als blaue strichpunktierte Linien dargestellt.

Während der Tageszeit sind rund 40% der gesamten Planungsfläche von Grenzwertüberschreitungen betroffen, während der Nachtzeit fällt dieser Wert auf 36% zurück. Da die ausgewählten Immissionsorte jeweils direkt an der Planungsgrenze liegen, sind hier die Grenzwertüberschreitungen an der Brombacher Straße und an der Bergstraße besonders hoch. Der Abstand von der Brombacher Straße zur 64 dB(A)-Grenzwert-Isophone beträgt tagsüber rund 22 m, an der Bergstraße rund 16 m. Nachts verringern sich die Abstände auf 20 m bzw. 13 m.

Zur Abschirmung des Straßenverkehrslärms sind im vorliegenden Fall nur passive Lärmschutzmaßnahmen, die verschiedene Anforderungen an die jeweilige Bauweise bedingen, möglich. Aktive Schallschutzmaßnahmen (Schallschutzwände u.ä.) sind hier nicht einsetzbar. Diese passiven Schallschutzmaßnahmen werden in der DIN 4109 [8] für verschiedene *Lärmpegelbereiche* näher definiert (siehe auch Tabelle 6), beispielhaft sind solche Anforderungen an die Bauweise von Außenwänden, Fenstern und Dächern in den Tabellen 7 bis 9 aufgeführt.

Der Lärmpegelbereich IV verläuft längs der Brombacher Straße als rund 17 m breiter, an der Bergstraße als rund 13 m breiter Streifen innerhalb des Planungsgebiets. Das restliche Planungsgebiet liegt im Lärmpegelbereich III.

4.2 BAHNVERKEHR

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen für den Bahnverkehr sind für die einzelnen Immissionsorte in Tabelle 5 und als Isophonenpläne auf den Abb.5 und 6 dargestellt. Sie zeigen, dass der Bahnverkehr keine wesentliche Belastung innerhalb des Planungsgebietes mit sich bringt.

TABELLE 5: Ergebnisse der Immissionsberechnungen für den Bahnverkehr an den Immissionsorten.

1	2	3	4	5	6	8	9
IO-Nr.	LANDES-KOORDINATEN		HÖHE	BAHNVERKEHR			
	R-Wert	H-Wert		TAG		NACHT	
				IW [dB(A)]	Δ IW [dB(A)]	IW [dB(A)]	Δ IW [dB(A)]
1	3399924	5276127	EG	48,7	-15,3	40,8	-13,2
			1.OG	49,2	-14,8	41,3	-12,7
			2.OG	49,7	-14,3	41,8	-12,2
			3.OG	50,3	-13,7	42,3	-11,7
2	3400010	5276142	EG	45,8	-18,2	37,8	-16,2
			1.OG	46,0	-18,0	38,1	-15,9
			2.OG	46,3	-17,7	38,4	-15,6
			3.OG	46,6	-17,4	38,7	-15,3

Fortsetzung der Tabelle auf der nächsten Seite.

TABELLE 5: Ergebnisse der Immissionsberechnungen für den Bahnverkehr an den Immissionsorten.
(Fortsetzung)

1	2	3	4	5	6	8	9
IO-Nr.	LANDES-KOORDINATEN		HÖHE	BAHNVERKEHR			
	R-Wert	H-Wert		TAG		NACHT	
				IW [dB(A)]	Δ IW [dB(A)]	IW [dB(A)]	Δ IW [dB(A)]
3	3399997	5276065	EG	45,0	-19,0	37,1	-16,9
			1.OG	45,2	-18,8	37,3	-16,7
			2.OG	45,5	-18,5	37,5	-16,5
			3.OG	45,7	-18,3	37,8	-16,2
4	3399916	5276056	EG	47,3	-16,7	39,4	-14,6
			1.OG	47,7	-16,3	39,8	-14,2
			2.OG	48,1	-15,9	40,2	-13,8
			3.OG	48,5	-15,5	40,6	-13,4

5 ZUSAMMENFASSUNG

Die Immissionsberechnungen haben gezeigt, dass bei einer Gebietsausweisung als *Mischgebiet* der Grenzwert der *16.BImSchV* von 64 dB(A) tagsüber beim Straßenverkehr im zentralen Bereich des Planungsgebietes (rund 60% der Gesamtfläche) eingehalten ist, nachts liegt dieser Wert bei rund 64%. In diesem Bereich sind die passiven Lärmschutzmaßnahmen entsprechend der Vorgaben der DIN 4109 auf den Lärmpegelbereich III beschränkt. In den Randbereichen längs der Brombacher Straße und der Bergstraße werden Lärmschutzmaßnahmen des Lärmpegelbereichs IV erforderlich.

Die Immissionen durch den Bahnverkehr sind im Planungsgebiet eher als geringfügig zu bezeichnen. Besondere bauliche Maßnahmen aus schalltechnischer Sicht sind im Falle des Bahnlärms nicht zu beachten.

Bad Bellingen-Hertingen, 25. November 2016.

BÜRO FÜR UMWELT-ENGINEERING

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

TABELLE 6: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109 [8].

LÄRMPEGEL- BEREICH (LPB)	"MAßGEB- LICHER AUßENLÄRM- PEGEL"	RAUMARTEN		
		Bettenräume in Krankenanstal- ten und Sanato- rien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherber- gungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches	Büroräume ¹⁾ 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

- 1) 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.
 2) Die Anforderungen sind hier auf Grund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

TABELLE 7: Konstruktionsbeispiele für Schallschutzfenster nach VDI 2719 [9].

1	2	3	4	5	6
Schall- schutz- klasse	bewertetes Schalldämm- Maß R'_w des funktionsfähig eingebauten Fensters in dB(A)	Konstruktions- merkmale	Einfach- fenster: Isolier- verglasung	Verbund- fenster: 2 Einfach- scheiben	Verbund- fenster: Einfachscheibe + Isolierglas- scheibe
1	25 bis 29	Gesamtglasdicke: Scheibenzwischenraum: R_w -Verglasung:	$\geq 6\text{mm}$ $\geq 8\text{mm}$ $\geq 27\text{ dB}$	$\geq 6\text{mm}$ keine Anforderungen ---	keine Anforderungen keine Anforderungen ---
2	30 bis 34	Gesamtglasdicke: Scheibenzwischenraum: R_w -Verglasung:	$\geq 8\text{mm}$ $\geq 12\text{mm}$ $\geq 32\text{ dB}$	$\geq 8\text{mm}$ $\geq 30\text{mm}$ ---	$\geq 4\text{mm} + 4/12/4$ keine Anforderungen ---
3	35 bis 39	Gesamtglasdicke: Scheibenzwischenraum: R_w -Verglasung:	--- --- $\geq 37\text{ dB}$	$\geq 8\text{mm}$ $\geq 40\text{mm}$ ---	$\geq 6\text{mm} + 4/12/4$ $\geq 40\text{mm}$ ---
4	40 bis 44	Gesamtglasdicke: Scheibenzwischenraum: R_w -Verglasung:	--- --- $\geq 45\text{ dB}$	$\geq 14\text{mm}$ $\geq 50\text{mm}$ ---	$\geq 8\text{mm} + 6/12/4$ $\geq 50\text{mm}$ ---
5	45 bis 49	Gesamtglasdicke: Scheibenzwischenraum: R_w -Verglasung:	--- --- Baumuster- prüfung	$\geq 18\text{mm}$ $\geq 60\text{mm}$ ---	$\geq 8\text{mm} + 8/12/4$ $\geq 60\text{mm}$ ---

TABELLE 8: Konstruktionsbeispiele für Dächer [10].

Lärmpegelbereich	„Maßgeblicher Außenlärmpegel“	KONSTRUKTIONSMERKMALE	R _w [dB]
II	56 bis 60	- Betondachsteine, - Traglattung, Konterlattung, - 120 mm ISOVER-Steildachdämmsystem DP/S, - Glasvlies-Bitumendachbahn V13, - (Beschwerung: 20 mm zementgebundene Holzspanplatte) - 19 mm Nut- und Federsichtschalung	41 (48)
III	61 bis 65	- Betondachsteine, - Lattung, Konterlattung und Unterspannbahn, - 160 mm ISOVER-Steildachdämmsystem Unitop, - Glasvlies-Bitumendachbahn V13, - (Beschwerung: 20 mm zementgebundene Holzspanplatte) - 19 mm Nut- und Federsichtschalung	47 (53)
IV	66 bis 70	- Betondachsteine, - Traglattung, Konterlattung und 500er Bitumenpappe, - 24 mm raue Schalung, - 160 mm ISOVER-Klemmfilz Isophen zwischen den Sparren, - ISOVER-Dampfbremsfolie Difunorm, - 12,5 mm Gipskartonplatten auf Lattung	50

TABELLE 9: Konstruktionsbeispiele für Mauerwerk¹⁾ [13].

Lärmpegelbereich	„Maßgeblicher Außenlärmpegel“	ART DES MAUERWERKS			
		Konstruktionsmerkmale	Dicke	flächenbezogene Masse	R _w
			mm	kg/m ²	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

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

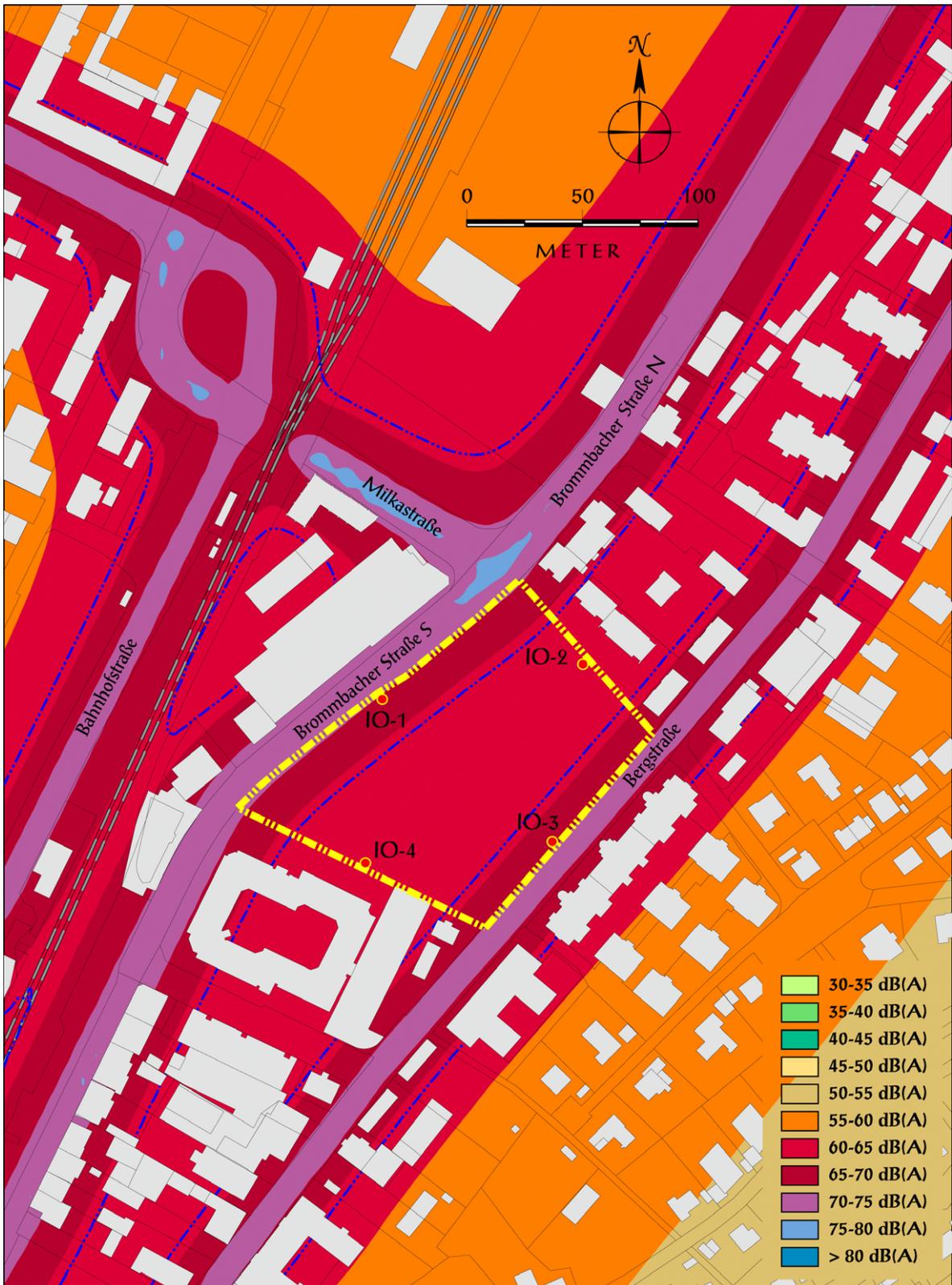


ABBILDUNG 2: Isophonenplan der Lärmimmissionen durch den Straßenverkehr, tagsüber.

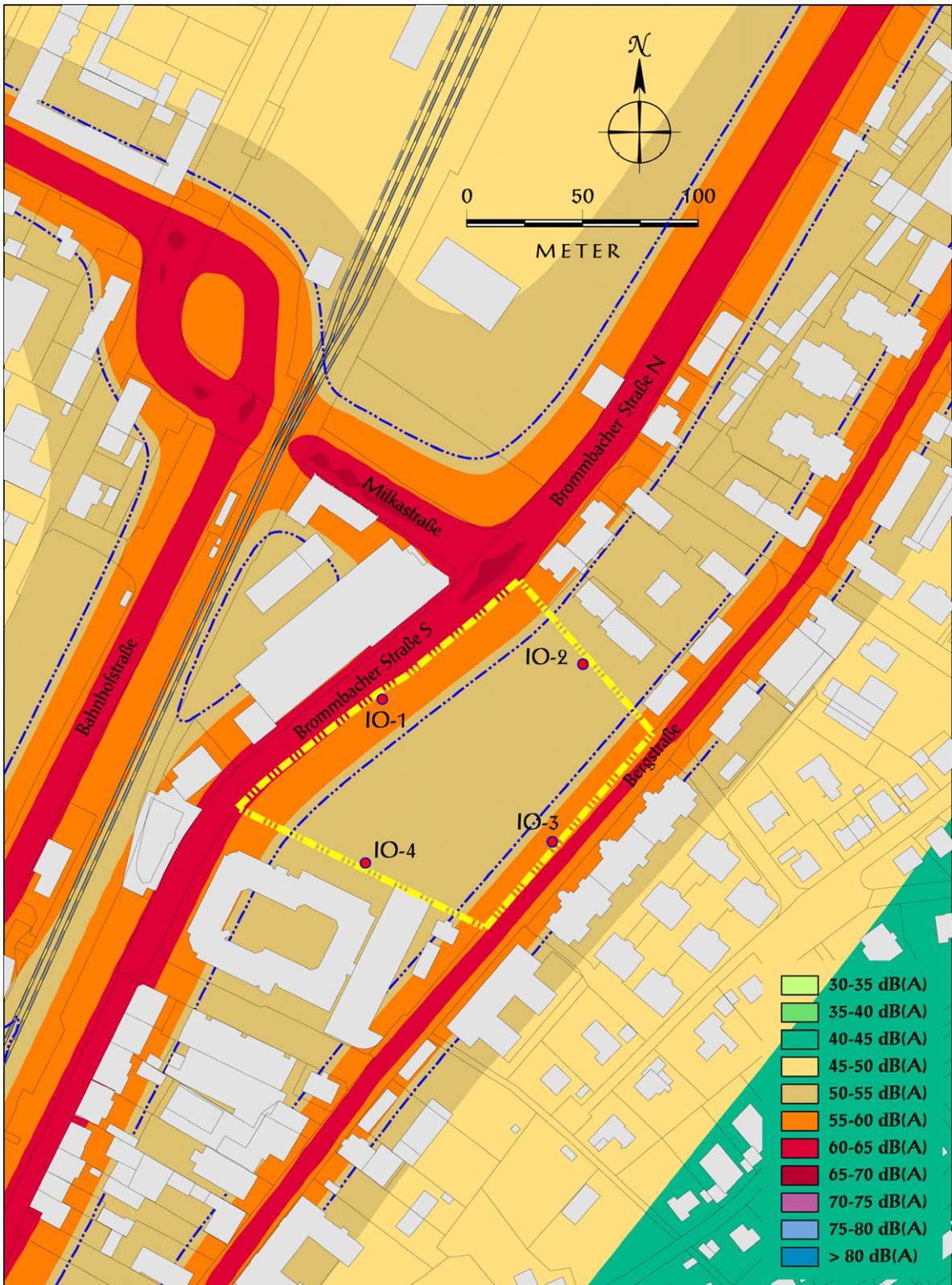


ABBILDUNG 3: Isophonenplan der Lärmimmissionen durch den Straßenverkehr, nachts.

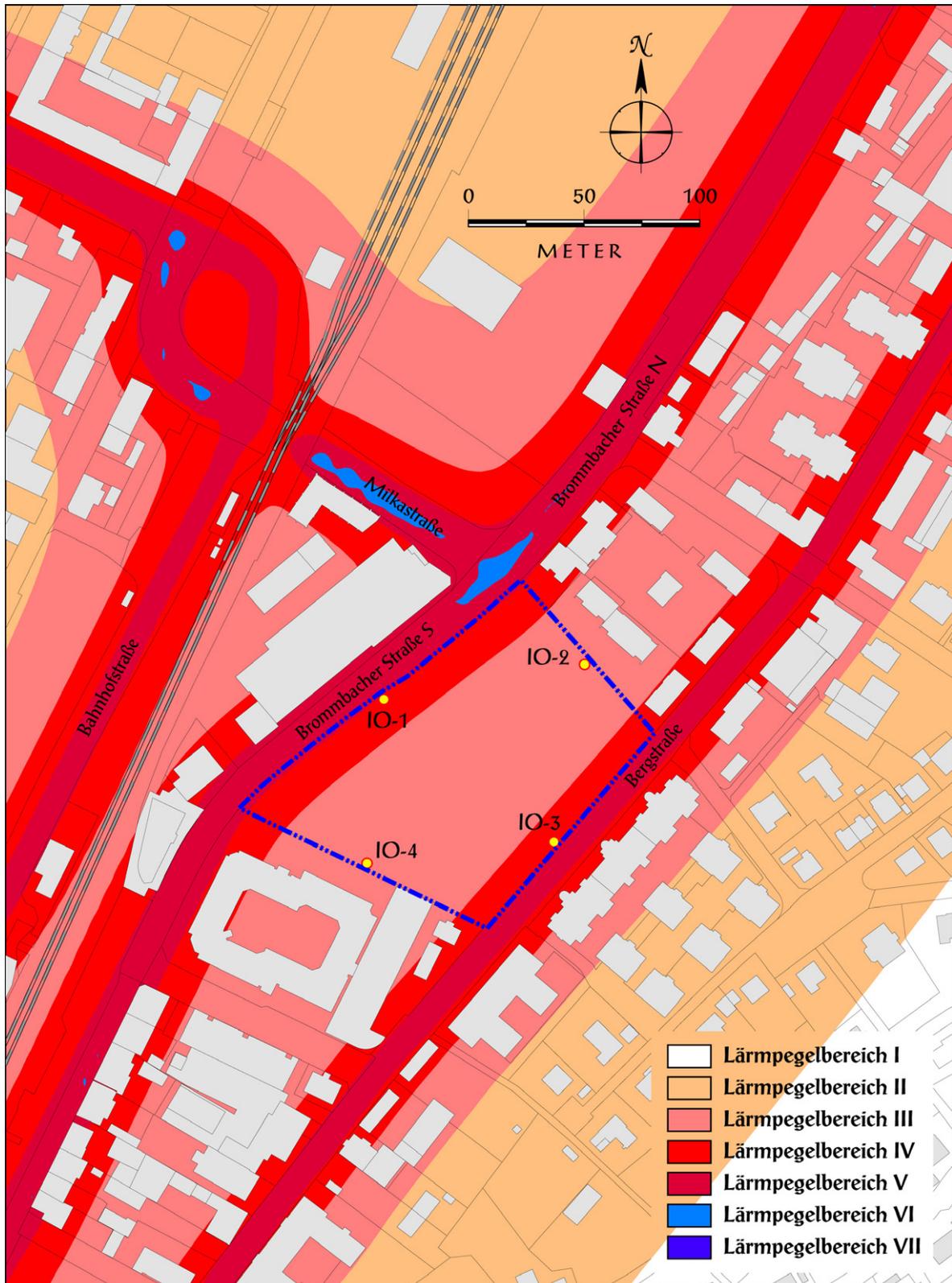


ABBILDUNG 4: Verlaufsplan der Lärmpegelbereiche für den Straßenverkehrslärm.

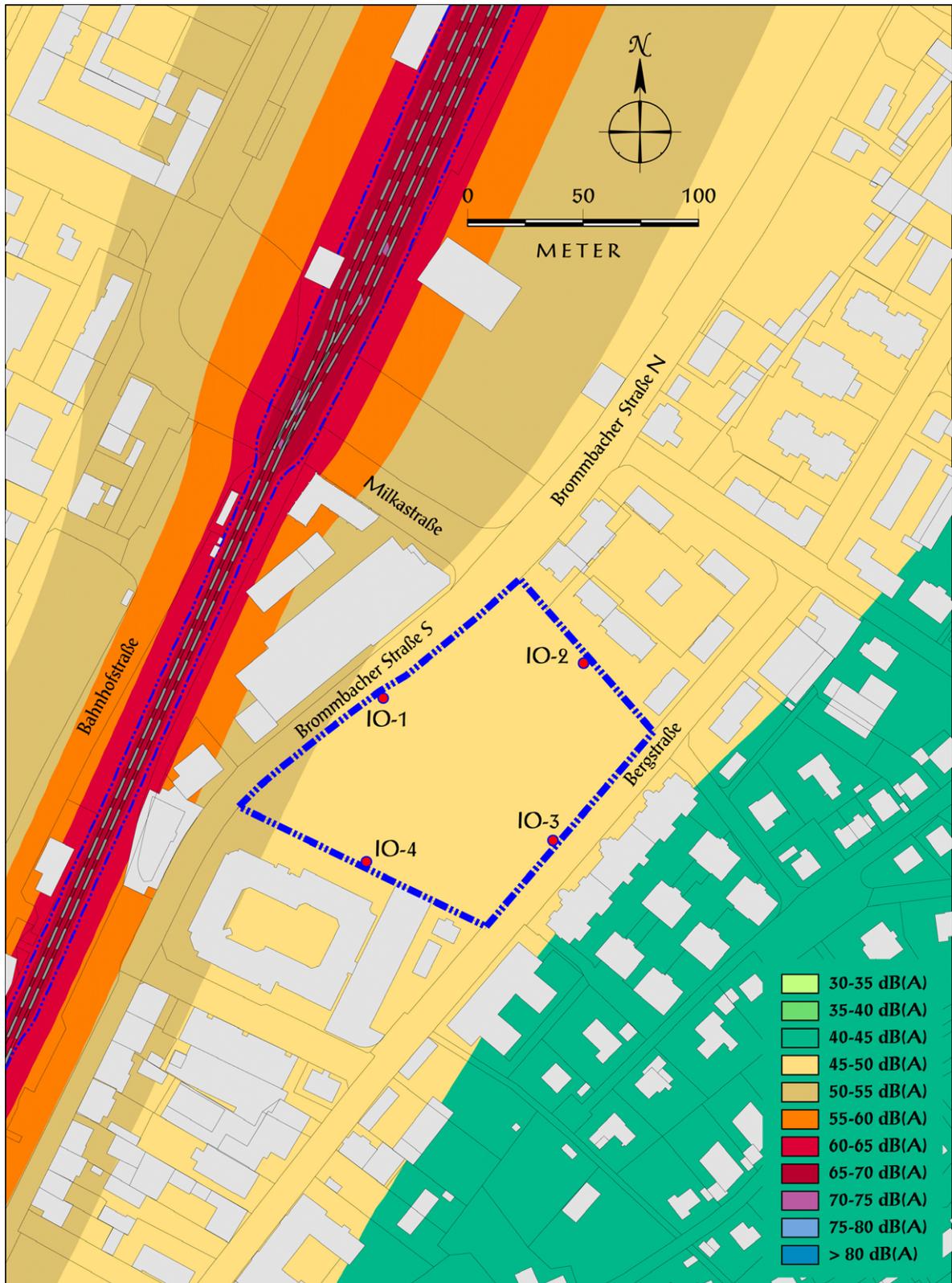


ABBILDUNG 5: Isophonenplan der Lärmimmissionen durch den Bahnverkehr, tagsüber.



ABBILDUNG 6: Isophonenplan der Lärmimmissionen durch den Bahnverkehr, nachts.

6 LITERATUR

- [1] *Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036).*
- [2] *DIN 18 005 Teil 1 [DIN 18005/1] : Schallschutz im Städtebau. Berechnungsverfahren. Berlin: Beuth-Verlag, Mai 1987.*
- [3] *Musterverwaltungsvorschrift zur Ermittlung, Beurteilung und Verminderung von Geräuschemissionen, Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI), Weimar 1995.*
- [4] *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990.*
- [5] *Akustik 03 - Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen, Schall 03, Bundesbahn-Zentralamt München, 2006.*
- [6] *Geodaten - Digitales Geländemodell, Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg, Büchsenstraße 54, D-70174 Stuttgart.*
- [7] *DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Oktober 1999.*
- [8] *DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren, Beiblatt 1 zu DIN 4109, November 1989.*
- [9] *VDI-Richtlinie 2719 Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987.*
- [10] *Gewerbelärm, Kenndaten und Kosten für Schutzmaßnahmen, Akustikbüro Schwarzenberger i. A. des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz: Schriftenreihe Heft 154, Andechs 2000.*