



Basis: Google-Earth, Aufnahme: Januar 2006.

GEMEINDEVERWALTUNG LAUCHRINGEN

BEBAUUNGSPLAN „RIEDPARK“ LAUCHRINGEN

**BERECHNUNG DER SCHALLIMMISSIONEN
DURCH DEN STRASSEN- UND SCHIENENVERKEHR
SOWIE DEN PARKPLATZVERKEHR IM GEWERBEGEBIET**



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



BEBAUUNGSPLAN „RIEDPARK“ LAUCHRINGEN

BERECHNUNG DER SCHALLIMMISSIONEN
DURCH DEN STRASSEN- UND SCHIENENVERKEHR
SOWIE DEN PARKPLATZVERKEHR IM GEWERBEGEBIET

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	1
2	DATENBASIS	1
	2.1 GESETZLICHE REGELUNGEN	1
	2.2 VERKEHRSMENGEN UND EMISSIONEN	2
	2.2.1 Straßenverkehr	2
	2.2.2 Schienenverkehr	4
	2.2.3 Gewerbeflächen und Parkplatzverkehr	5
	2.3 IMMISSIONSBERECHNUNGEN	6
3	ERGEBNISSE	7
	3.1 IMMISSIONEN DES STRASSENVERKEHRS	7
	3.2 IMMISSIONEN DES SCHIENENVERKEHRS	8
	3.3 IMMISSIONEN DES GWERBEGEBIETS UND DES PARKPLATZVERKEHRS	9
	3.3.1 Immissionsergebnisse	9
	3.3.2 Spitzenpegelbetrachtung	10
4	BEURTEILUNG	10
5	LITERATUR	13

VERZEICHNIS DER TABELLEN

TABELLE 1:	Grenz-, Richt- und Orientierungswerte für verschiedene Gebietsausweisungen ..	2
TABELLE 2:	Fahrzeugmengen und Emissionspegel des Straßenverkehrs, <i>IST-Zustand</i>	3
TABELLE 3:	Fahrzeugmengen und Emissionspegel des Straßenverkehrs, <i>Prognose-Nullfall</i>	3
TABELLE 4:	Fahrzeugmengen und Emissionspegel des Straßenverkehrs, <i>Planungsfall 1</i>	4
TABELLE 5:	Fahrzeugmengen und Emissionspegel des Schienenverkehrs im Jahr 2013.	4
TABELLE 6:	Fahrzeugmengen und Emissionspegel des Schienenverkehrs im Jahr 2025.	5
TABELLE 7:	Ausgangsdaten zur Bestimmung des Schallleistungspegel des Parkplatzareals. ...	6
TABELLE 8:	Immissionsergebnisse der Schallquelle <i>Straßenverkehr</i> an Einzelaufpunkten	7
TABELLE 9:	Immissionsergebnisse der Schallquelle <i>Schieneverkehr</i> an Einzelaufpunkten. ...	8
TABELLE 10:	Immissionsergebnisse der Schallquelle <i>Gewerbegebiet</i> an Einzelaufpunkten.	9
TABELLE 11:	Ausgangsdaten zur Bestimmung des Spitzenpegel aus dem Parkplatzareal.	10
TABELLE 12:	Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen	12

TABELLE 13:	Immissionsergebnisse der Schallquelle <i>Straßenverkehr</i> an 15 Einzelaufpunkten . .	15
TABELLE 14:	Immissionsergebnisse der Schallquelle <i>Schieneverkehr</i> an 15 Einzelaufpunkten	24
TABELLE 15:	Immissionsergebnisse der Schallquelle <i>Gewerbegebiet</i> an 15 Einzelaufpunkten. .	30
TABELLE 16:	Konstruktionsbeispiele für Mauerwerk	34
TABELLE 17:	Konstruktionsbeispiele für Schallschutzfenster	34
TABELLE 18:	Konstruktionsbeispiele für Dächer	35

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

ABBILDUNG 1:	Übersichtsplan über das Untersuchungsgebiet.	III
ABBILDUNG 2:	Blick von der B 34/L 163 auf das geplante Baugebiet.	1
ABBILDUNG 3:	Blick auf das im Westen an das geplante Baugebiet angrenzende Wohngebiet .	5
ABBILDUNG 4:	Isophonenplan für die Schallimmissionen des Straßenverkehrs, <i>IST-Zustand</i> , tagsüber.	17
ABBILDUNG 5:	Isophonenplan für die Schallimmissionen des Straßenverkehrs, <i>IST-Zustand</i> , nachts.	18
ABBILDUNG 6:	Isophonenplan für die Schallimmissionen des Straßenverkehrs, <i>Prognose-Nullfall</i> , tagsüber.	19
ABBILDUNG 7:	Isophonenplan für die Schallimmissionen des Straßenverkehrs, <i>Prognose-Nullfall</i> , nachts.	20
ABBILDUNG 8:	Isophonenplan für die Schallimmissionen des Straßenverkehrs, <i>Planungsfall 1</i> , tagsüber.	21
ABBILDUNG 9:	Isophonenplan für die Schallimmissionen des Straßenverkehrs, <i>Planungsfall 1</i> , nachts.	22
ABBILDUNG 10:	Ausweisung der Lärmpegelbereiche, <i>Prognose-Nullfall</i>	23
ABBILDUNG 11:	Isophonenplan für die Schallimmissionen des Bahnverkehrs im Jahr 2013, tagsüber.	26
ABBILDUNG 12:	Isophonenplan für die Schallimmissionen des Bahnverkehrs im Jahr 2013, nachts.	27
ABBILDUNG 13:	Isophonenplan für die Schallimmissionen des Bahnverkehrs im Jahr 2025, tagsüber.	28
ABBILDUNG 14:	Isophonenplan für die Schallimmissionen des Bahnverkehrs im Jahr 2025, nachts.	29
ABBILDUNG 15:	Isophonenplan für die Schallimmissionen des Gewerbegebiets im Jahr 2013 .	32
ABBILDUNG 16:	Isophonenplan für die Schallimmissionen des Gewerbegebiets im Jahr 2025 .	33

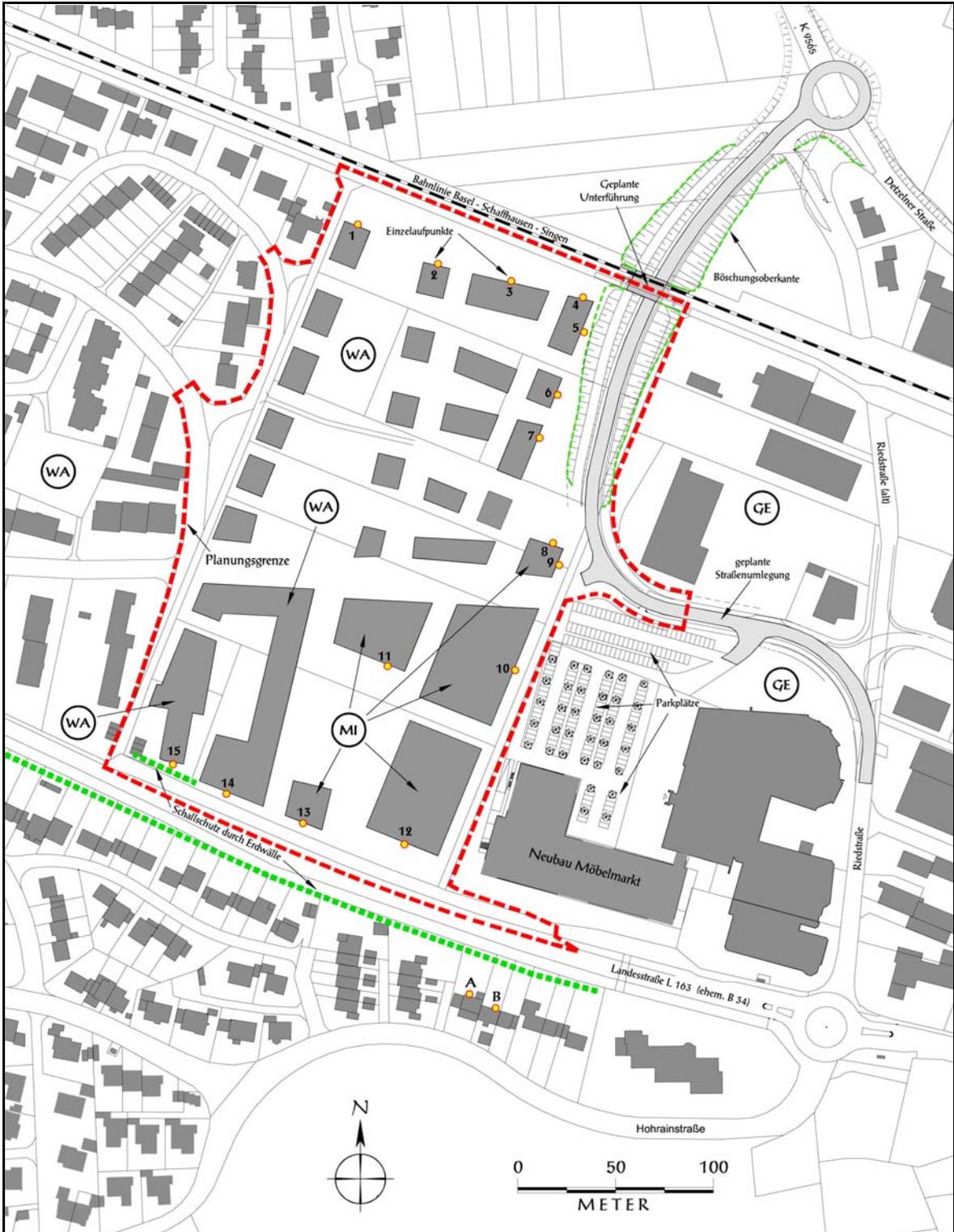


ABBILDUNG 1: Übersichtplan über das Untersuchungsgebiet.



ABBILDUNG 2: Blick von der B 34/L 163 auf das geplante Baugebiet.

1 EINLEITUNG

Die Gemeinde Lauchringen beabsichtigt, im Rahmen der Ortsentwicklung auf einem bisher landwirtschaftlich genutzten Areal zwischen den Teilorten von Unter- und Oberlauchringen das neue Baugebiet *Riedpark* auszuweisen. Da das Planungsgebiet im Süden von der ehemaligen Bundesstraße 34 (B 34, jetzt Landesstraße L 163), im Nordosten von der Bahnlinie Bad Säckingen-Schaffhausen und im Osten von einem Gewerbegebiet begrenzt wird und die bestehende Riedstraße auf Grund einer geplanten Verlagerung (Unterführung unter die Bahngleise) den nordöstlichen Bereich des Planungsgebietes tangieren wird (siehe auch Abb. 1), war zu untersuchen in wie weit der Verkehrslärm und die zu erwartenden Schallimmissionen aus dem Gewerbegebiet die geplante Bebauung beeinträchtigen werden. Im Folgenden sind die entsprechenden Berechnungen und eine Beurteilung der Ergebnisse detailliert dargestellt.

2 DATENBASIS

2.1 GESETZLICHE REGELUNGEN

Im vorliegenden Fall handelt es sich um Immissionsquellen, die unterschiedlichen Berechnungs- und Bewertungsvorschriften unterliegen. Die Straßen- und Schienenverkehrsimmissionen sind nach den Vorschriften der *Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV)* [1] sowie den *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90)* [2] bzw. der *Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen (Schall 03)* [3] zu berechnen und bewerten.

Die Lärmimmissionen gewerblicher Betriebe sowie von Parkplätzen sind auf der Grundlage der Vorschriften der *TA Lärm* [4] sowie der *Parkplatzlärmstudie* [5] zu beurteilen.

In Tabelle 1 sind die entsprechenden Grenz- bzw. Richtwerte für verschiedene Gebietsausweisungen zusammengefasst, wobei nach der *16. BImSchV* 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. Im Rahmen der *TA Lärm* ist für die Tageszeit werktags der Zeitraum von 6^{00h} bis 22^{00h} (sonn- und feiertags von 7^{00h} bis 22^{00h}) und für die Nachtzeit der Zeitraum von 22^{00h} bis 6^{00h} (sonn- und feiertags von 22^{00h} bis 7^{00h}) festgelegt. Für

Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten, jeweiliger Richtwert +6 dB(A) Zuschlag) sind in der *TA Lärm* für *Allgemeine Wohngebiete* zusätzlich die Zeiträume werktags von 6^{00h} bis 7^{00h} und von 20^{00h} bis 22^{00h} sowie sonn- und feiertags von 7^{00h} bis 9^{00h}, 13^{00h} bis 15^{00h} und von 20^{00h} bis 22^{00h} zu beachten.

Vorrang bei der Beurteilung haben die Grenzwerte der *16.BImSchV* und die Richtwerte der *TA Lärm* gegenüber anderen Ansätzen wie denen der *DIN 18 005* [6] oder des *LAI* [7].

Im vorliegenden Fall hat der südliche Teil des Planungsareals (siehe auch Abb. 1, rote gestrichelte Grenzlinie) überwiegend die Gebietsausweisung *Mischgebiet* (MI), der nördliche Teilbereich die Ausweisung *Allgemeines Wohngebiet* (WA).

TABELLE 1: Grenz-, Richt- und Orientierungswerte für verschiedene Gebietsausweisungen in dB(A).

IMMISSIONSWERTE (außen)in [dB(A)]	ALLGEMEINES WOHNGEBIET		KERN-, DORF- UND MISCHGEBIET		GEWERBEGEBIET	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
16. BImSchV (Immissionsgrenzwerte)	59	49	64	54	69	59
TA Lärm (Immissionsrichtwerte)	55	40	60	45	65	50
DIN 18005 (Orientierungswerte)	55	45	60	50	65	55

2.2 VERKEHRSMENGEN UND EMISSIONEN

2.2.1 Straßenverkehr

Die Verkehrsmengen auf den einzelnen Straßenabschnitten im Bereich des Untersuchungsgebietes wurden der Verkehrsanalyse der Firma *Modus Consult Ulm GmbH* [8] für die Szenarien *Analyse-Nullfall*, *Prognose-Nullfall* und *Planungsfall 1* entnommen. Der *Planungsfall 1* geht davon aus, dass die Autobahn A 98 von der Anschlussstelle Lauchringen bis zur B 34 als Ortsumgehung von Oberlauchringen weiter geführt ist und damit eine Entlastung innerorts auf der B 34/L163 erreicht wird.

Auf der Basis der Verkehrsmengen des *Analyse-Nullfalls* und des *Prognose-Nullfalls* wurden für den IST-Zustand im Jahr 2013 die entsprechenden Zahlen hochgerechnet (jährliche Steigerung: 0,9%).

Die wesentlichen Daten der betrachteten Straßenabschnitte sind für die verschiedenen Szenarien in den Tabellen 2 bis 4 aufgelistet, die in Spalte 2 dokumentierten *Emissionspegel* bilden die Basis für die Immissionsberechnungen.

TABELLE 2: Fahrzeugmengen und Emissionspegel des Straßenverkehrs im Jahr 2013, *IST-Zustand*.

1	2	3	4	5	6
STRASSEN-ABSCHNITT	EMISSIONSPEGEL $L_{m,E}$ [dB(A)]	FAHRZEUGE M [pro Stunde]	GESCHW. Pkw [km/h]	GESCHW. Lkw [km/h]	LKW-ANTEIL p [%]
TAG					
B 34/L 163 West	68	901	50	50	20
B 34/L 163 Mitte 1	67	839	50	50	20
B 34/L 163 Mitte 2	67	827	50	50	20
B 34/L 163 Ost	67	798	50	50	20
K 9565 Nord	59	86	70	70	20
K 9565 Ost	58	70	70	70	20
Riedstrasse Nord	52	42	50	50	10
Riedstrasse Süd	54	64	50	50	10
NACHT					
B 34/L 163 West	60	165	50	50	20
B 34/L 163 Mitte 1	60	154	50	50	20
B 34/L 163 Mitte 2	60	152	50	50	20
B 34/L 163 Ost	60	146	50	50	20
K 9565 Nord	48	11	70	70	10
K 9565 Ost	48	9	70	70	10
Riedstrasse Nord	42	8	50	50	3
Riedstrasse Süd	44	12	50	50	3

TABELLE 3: Fahrzeugmengen und Emissionspegel des Straßenverkehrs in 2025, *Prognose-Nullfall*.

1	2	3	4	5	6
STRASSEN-ABSCHNITT	EMISSIONSPEGEL $L_{m,E}$ [dB(A)]	FAHRZEUGE M [pro Stunde]	GESCHW. Pkw [km/h]	GESCHW. Lkw [km/h]	LKW-ANTEIL p [%]
B 34/L 163 West	68	1002	50	50	20
B 34/L 163 Mitte 1	68	930	50	50	20
B 34/L 163 Mitte 2	68	921	50	50	20
B 34/L 163 Ost	68	897	50	50	20
K 9565 Nord	62	144	70	70	20
K 9565 Ost	60	108	70	70	20
Riedstrasse Nord	56	114	50	50	10
Riedstrasse Süd	59	186	50	50	10
NACHT					
B 34/L 163 West	57	134	50	50	20
B 34/L 163 Mitte 1	57	124	50	50	20
B 34/L 163 Mitte 2	57	123	50	50	20
B 34/L 163 Ost	57	120	50	50	20
K 9565 Nord	51	19	70	70	10
K 9565 Ost	49	14	70	70	10
Riedstrasse Nord	46	21	50	50	3
Riedstrasse Süd	48	34	50	50	3

TABELLE 4: Fahrzeugmengen und Emissionspegel des Straßenverkehrs in 2025, Planungsfall 1.

1	2	3	4	5	6
STRASSEN-ABSCHNITT	EMISSIONSPEGEL $L_{m,E}$ [dB(A)]	FAHRZEUGE M [pro Stunde]	GESCHW. Pkw [km/h]	GESCHW. Lkw [km/h]	LKW-ANTEIL p [%]
B 34/L 163 West	67	762	50	50	20
B 34/L 163 Mitte 1	66	690	50	50	20
B 34/L 163 Mitte 2	66	687	50	50	20
B 34/L 163 Ost	66	648	50	50	20
K 9565 Nord	62	150	70	70	20
K 9565 Ost	60	108	70	70	20
Riedstrasse Nord	56	114	50	50	10
Riedstrasse Süd	59	186	50	50	10
NACHT					
B 34/L 163 West	56	102	50	50	20
B 34/L 163 Mitte 1	55	92	50	50	20
B 34/L 163 Mitte 2	55	92	50	50	20
B 34/L 163 Ost	55	86	50	50	20
K 9565 Nord	51	20	70	70	10
K 9565 Ost	49	14	70	70	10
Riedstrasse Nord	46	21	50	50	3
Riedstrasse Süd	48	34	50	50	3

2.2.2 Schienenverkehr

Die Angaben für die Verkehrsmengen auf der Bahnlinie Bad Säckingen-Schaffhausen wurden von der Deutschen Bahn AG, Berlin, Abteilung *Technik, Systemverbund, Dienstleistungen* zur Verfügung gestellt. Sie zeigen, dass sich im Prognosefall 2025 gegenüber dem IST-Fall tagsüber die Zugzahlen nur geringfügig ändern (von 58 auf 60 Züge), beim Nachtverkehr jedoch eine deutliche Steigerung von 3 auf 12 Züge zu verzeichnen ist. Die entsprechenden Daten sind in den Tabellen 5 und 6 zusammengestellt.

TABELLE 5: Fahrzeugmengen und Emissionspegel des Schienenverkehrs im Jahr 2013.

ZUGART	SCHEIBEN-BREMSANT. [%]	TAG [Stück]	NACHT [Stück]	LÄNGE [m]	GESCHW. [km/h]	D_{fz}	L_m (Tag) [dB(A)]	$L_{m,E}$ (Tag) [dB(A)]	L_m (Nacht) [dB(A)]	$L_{m,E}$ (Nacht) [dB(A)]
RB-VT	100.0	3	1	30	120	0	40.1	59	38.3	49
RB-VT	100.0	22	0	60	120	0	51.7		0.0	
RB-VT	100.0	4	1	90	120	0	46.1		43.1	
RE-VT	100.0	10	0	60	160	0	50.8		0.0	
RE-VT	100.0	19	1	110	160	0	56.2		46.5	



ABBILDUNG 3: Blick auf das im Westen an das geplante Baugebiet angrenzende Wohngebiet.

TABELLE 6: Fahrzeugmengen und Emissionspegel des Schienenverkehrs im Jahr 2025.

ZUGART	SCHEIBEN- BREMSANT. [%]	TAG [Stück]	NACHT [Stück]	LÄNGE [m]	GESCHW. [km/h]	D_{fz}	L_m (Tag) [dB(A)]	$L_{m,E}$ (Tag) [dB(A)]	L_m (Nacht) [dB(A)]	$L_{m,E}$ (Nacht) [dB(A)]
RB-VT	100.0	28	6	60	120	0	52.8	59	49.1	55
RB-VT	100.0	2	2	90	120	0	43.1		46.1	
RE-VT	100.0	30	4	110	160	0	58.2		52.5	

2.2.3 Gewerbeflächen und Parkplatzverkehr

Im Bereich des Gewerbegebiets sind vornehmlich Verkaufsmärkte angesiedelt. Auf einem Betriebsareal (Möbelmarkt), das direkt an das Untersuchungsgebiet angrenzt, wurden ein neues Gebäude und eine Parkplatzerweiterung auf insgesamt 233 Stellplätzen realisiert.

Zur Festlegung des Schallleistungspegels des Gewerbeareals wurde von einem flächenbezogenen Emissionspegel von 60 dB(A) pro m² Gewerbefläche ausgegangen (siehe auch [6]). Bei einer Gesamtfläche von rund 400 Ar ergibt sich ein Schallleistungspegel für die gesamte Arealfläche von rund 106 dB(A).

Der Schallleistungspegel des geplanten Parkplatzes des Möbelmarktes, der erst im Jahr 2025 an das Planungsgebiet angrenzen wird (siehe Abb. 1), wurde nach den Vorschriften der *Parkplatzlärmstudie* [5] ermittelt. Die Einzelheiten sind in Tabelle 7 zusammengefasst. Bei einer Öffnungszeit von rund zehn Stunden (Angabe des Möbelmarkt-Betreibers) ergibt sich für das gesamte Parkplatzgelände ein zeitbewerteter Schallleistungspegel von 102 dB(A) und für den einzelnen Parkplatz ein Schallleistungspegel von 78 dB(A).

TABELLE 7: Ausgangsdaten zur Bestimmung des Schallleistungspegel des Parkplatzareals.

ITEM	FORMEL- ZEICHEN	DIMENSION	WERT
Ausgangsschallleistungspegel	L_{W0}	dB(A)	65,4
Parkplatzart	K_{PA}	dB(A)	3
Taktmaximalpegel	K_I	dB(A)	4
Durchfahrverkehr	K_D	dB(A)	6
Stellplätze/Bezugsgröße	f	Nettoverkaufsfläche	0,02
Bezugsgröße (Nettoverkaufsfläche)	B	m ²	8.700
Zuschlag für Fahrbahnoberfläche	K_{StrO}	dB(A)	1
Bewegungen/Einheit	N	Anzahl	0,04
Fahrzeuggestaltungen/Stunde	B*N	Anzahl	348
Parkplatzfläche	S	m ²	4.144
Anzahl Stellplätze	n_g	Anzahl	233
Nutzungszeit, Stunden/Tag	---	Stunden	10
Nutzungszeit, Stunden/Nacht	---	Stunden	0
Schallleistungspegel Parkplatzareal	L_W	dB(A)	104
Schallleistungspegel zeitbewertet:	L_W	dB(A)	102
Schallleistungspegel pro m ²	$L_{W''}$	dB(A)	66
Schallleistungspegel pro Stellplatz	$L_{W \text{ Stellplatz}}$	dB(A)	78

2.3 IMMISSIONSBERECHNUNGEN

Die Immissionsberechnungen wurden für 15 Einzelaufpunkte an geplanten Gebäuden mit Aufpunkthöhen je nach Geschosshöhen von 3,5 m (EG), 6,3 m (1.OG), 9,1 m (2.OG), 11,9 m (3.OG) und 14,7 m (4.OG) über Geländeoberkante (GOK) sowie über ein Aufpunkte-Gitter von 490 m in West-Ost-Richtung und 570 m in Nord-Süd-Richtung durchgeführt. Die einzelnen Gitter-Aufpunkte hatten einen Abstand von 5 m untereinander (insgesamt rund 11.500 Aufpunkte), die angenommene Aufpunkthöhe war bei der Gitter-Berechnung für alle Aufpunkte mit 3,5 m über GOK angesetzt.

Als Schallhindernisse bei den Berechnungen für den *IST-Zustand* wurden die bestehenden Erdwälle an der B 34/L 163 (siehe Abb. 1) und das bereits innerhalb des Planungsgebietes im süd-westlichen Bereich bestehende Gebäude (Altersheim) sowie die Gebäude des Möbelmarktes berücksichtigt. Bei den Berechnungen für den *Prognose-Nullfall* und den *Planungsfall 1* kamen als Schallhindernisse die Böschungskanten der geplanten Straßenunterführung sowie die geplante Bebauung hinzu.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen wurden in Isophonen¹-Pläne umgesetzt, um den Immissionsverlauf der jeweiligen Schallquelle (Straßen- und Bahnverkehr sowie Gewerbegebiet) in der Fläche zu dokumentieren. Einzelne Immissionswerte wurden an den o.e. Einzelaufpunkten tabellarisch festgehalten (siehe auch Abb. 1). Die Berechnungen erfolgten nach den Vorschriften der DIN ISO 9613-2 [9].

¹ Isophonen : Linien gleicher Schallintensität.

3 ERGEBNISSE

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen für den Straßen- und Schienenverkehr sowie für die Immissionen durch das Gewerbegebiet sind als Isophonenpläne für die Tages- und Nachtzeiten auf den Abb. 4 bis 16 im Anhang dargestellt, die Ergebnisse von sämtlichen 15 Einzelaufpunkten sind in den Tabellen 13 bis 15 im Anhang dokumentiert.

3.1 IMMISSIONEN DES STRASSENVERKEHRS

Die Angaben für die Straßenverkehrsimmissionen in Tabelle 8 beschränken sich auf die für die Planung relevanten Einzelaufpunkte 12 bis 15, wobei das Kriterium für Relevanz das Erreichen oder das Überschreiten des Grenzwertes der *16. BImSchV* für die Nachtzeit (WA: 49 dB(A), MI: 54 dB(A)) bei den Immissionswerten des *Prognose-Nullfall*s (höchstes Verkehrsaufkommen) bildete.

Die Isophonenpläne für die berechneten Szenarien *Analyse-Nullfall*, *Prognose-Nullfall* sowie den *Planungsfall 1* sind auf den Abb. 4 bis 9 im Anhang dargestellt.

TABELLE 8: Immissionsergebnisse der Schallquelle *Straßenverkehr* an allen 15 Einzelaufpunkten.

AP-Nr.	HÖHE	ANALYSE-NULLFALL			PROGNOSE-NULLFALL			PLANUNGSFALL 1		
		TAG [dB(A)]	NACHT [dB(A)]	LPB	TAG [dB(A)]	NACHT [dB(A)]	LPB	TAG [dB(A)]	NACHT [dB(A)]	LPB
12 MI	EG	67	59	IV	67	56	IV	66	55	IV
	1.OG	68	60	IV	68	57	IV	67	56	IV
	2.OG	68	61	IV	68	57	IV	67	56	IV
13 MI	EG	70	62	IV	70	59	V	69	58	IV
	1.OG	70	62	IV	70	59	V	69	58	IV
	2.OG	70	62	IV	70	59	V	69	58	IV
	3.OG	70	62	IV	70	59	V	69	58	IV
	4.OG	69	62	IV	70	59	IV	69	57	IV
14 WA	EG	70	63	V	70	59	V	69	58	IV
	1.OG	70	63	V	71	60	V	69	58	IV
	2.OG	70	63	V	71	59	V	69	58	IV
15 WA	EG	69	62	IV	69	58	IV	68	57	IV
	1.OG	69	62	IV	70	59	IV	68	57	IV
	2.OG	69	62	IV	70	59	IV	68	57	IV
	3.OG	69	62	IV	70	59	IV	68	57	IV

An den relevanten Aufpunkten zeigt sich, dass bei allen Szenarien die Grenzwerte der *16. BImSchV* überschritten sind. Da der Bereich, in dem die geplanten Gebäude liegen, sowohl als WA wie auch als MI ausgewiesen wird, erreichen die maximalen Grenzwertüberschreitungen beim *Analyse-Nullfall* 11 bzw. 6 dB(A) tagsüber und 14 bzw. 9 dB(A) nachts, beim *Prognose-Nullfall* 12 bzw. 7 dB(A) tagsüber und 11 bzw. 6 dB(A) sowie beim *Planungsfall 1* 10 bzw. 5 dB(A) tagsüber und 9 bzw. 4 dB(A) nachts. Da in diesem Fall aktive Schallschutzmaßnahmen wenig sinnvoll erscheinen, werden passive Schallschutzmaßnahmen vorgeschlagen, die gemäß den Ausführungen der DIN 4109 [10]

nach den in den Ergebnistabellen ausgewiesenen Lärmpegelbereichen (LPB) zu dimensionieren sind (siehe auch Abb. 10, Anhang).

3.2 IMMISSIONEN DES SCHIENENVERKEHRS

Die Angaben für die Immissionen des Schienenverkehrs in Tabelle 9 beschränken sich auf die für die Planung relevanten Einzelaufpunkte 1 bis 5, wobei das Kriterium für Relevanz das Erreichen oder das Überschreiten des Grenzwertes der *16.BImSchV* für ein WA während der Nachtzeit (49 dB(A)) bei den Immissionswerten des Prognose-Jahr 2025 (höchste Zugfrequenz) war.

Die Isophonenpläne für die berechneten Szenarien IST-Zustand 2013 und Prognose-Jahr 2025 sind auf den Abb. 11 bis 14 im Anhang dargestellt.

TABELLE 9: Immissionsergebnisse der Schallquelle *Schieneverkehr* an allen 15 Einzelaufpunkten.

AP-Nr.	HÖHE	IST-ZUSTAND 2013			PROGNOSE-JAHR 2025		
		TAG [dB(A)]	NACHT [dB(A)]	LPB	TAG [dB(A)]	NACHT [dB(A)]	LPB
1 WA	EG	55	44	I	55	51	II
	1.OG	56	46	II	57	52	II
	2.OG	56	46	II	57	52	II
2 WA	EG	54	44	I	54	50	I
	1.OG	55	45	II	56	51	II
	2.OG	56	45	II	56	52	II
	3.OG	56	45	II	56	52	II
3 WA	EG	55	45	II	56	52	II
	1.OG	56	46	II	57	53	II
	2.OG	56	46	II	57	53	II
4 WA	EG	57	47	II	59	54	II
	1.OG	58	47	II	59	54	II
	2.OG	58	47	II	59	54	II
	3.OG	57	47	II	59	54	II
5 WA	EG	53	43	I	53	48	I
	1.OG	54	44	I	55	50	I
	2.OG	55	45	I	55	51	II
	3.OG	55	45	I	55	51	II

An den für den Schienenverkehr relevanten Aufpunkten 1 bis 5 zeigt sich, dass beim *IST-Zustand 2013* die Grenzwerte der *16.BImSchV* für eine Gebietsausweisung als WA auch am maximal belasteten Aufpunkt 4 (1.OG) sowohl tagsüber wie auch nachts eingehalten sind. Im *Prognose-Jahr 2025* wird tagsüber am maximal belasteten Aufpunkt der Grenzwert gerade erreicht, nachts liegt die Grenzwertüberschreitung hier bei 5 dB(A). Auch in diesen Fällen wird passiver Schallschutz entsprechend der LPB vorgeschlagen. Da jedoch maximal der LPB II erreicht wird und dieser heute in der Bauwirtschaft als Standard zum Einsatz kommt, sind zusätzliche Maßnahmen nicht notwendig.

3.3 IMMISSIONEN DES GEWERBEGEBIETS UND DES PARKPLATZVERKEHRS

3.3.1 Immissionsergebnisse

Die Angaben für die Immissionen des Gewerbeareals in Tabelle 10 beschränken sich auf die für die Planung relevanten Einzelaufpunkte 5 bis 10, wobei das Kriterium für Relevanz das Erreichen oder das Überschreiten des Richtwertes der *TA Lärm* für die Tageszeit (die Nachtzeit wird nicht in Anspruch genommen) bei den Immissionswerten des Prognose-Jahr 2025 war. Da die Aufpunkte 5 bis 7 in der Gebietsausweisung WA liegen, ist hier der Beurteilungswert (L_r) unter Berücksichtigung der Ruhezeiten (drei Stunden/Tag unter der Annahme, dass die Zeit zwischen 20^{00h}-22^{00h} mit genutzt wird; Berechnung nach DIN 45645-1, Ausgabe Juli 1996, Gleichung 1 [11]) maßgeblich, während für die restlichen Aufpunkte (MI-Gebietsausweisung) der Immissionswert (IW) Ausschlag gebend ist.

TABELLE 10: Immissionsergebnisse der Schallquelle *Gewerbegebiet* an allen 15 Einzelaufpunkten.

AP-Nr.	HÖHE	IST-ZUSTAND 2013			PROGNOSE-JAHR 2025		
		IW TAG [dB(A)]	L_r TAG [dB(A)]	LPB	IW TAG [dB(A)]	L_r TAG [dB(A)]	LPB
5 WA	EG	51	52	I	52	53	I
	1.OG	51	53	I	53	55	I
	2.OG	52	54	I	53	55	I
	3.OG	52	54	I	53	55	I
6 WA	EG	51	53	I	53	55	I
	1.OG	52	53	I	53	55	I
	2.OG	52	54	I	54	56	I
	3.OG	53	55	I	54	56	I
7 WA	EG	51	53	I	52	54	I
	1.OG	52	54	I	52	54	I
	2.OG	52	54	I	53	55	I
	3.OG	53	55	I	54	56	I
8 MI	EG	54	---	I	52	---	I
	1.OG	55	---	I	52	---	I
	2.OG	55	---	II	55	---	I
9 MI	EG	56	---	II	59	---	II
	1.OG	56	---	II	60	---	II
	2.OG	57	---	II	60	---	III
10 MI	EG	56	---	II	62	---	III
	1.OG	57	---	II	62	---	III
	2.OG	57	---	II	62	---	III

Die Isophonenpläne für die berechneten Szenarien *IST-Zustand 2013* und *Prognose-Jahr 2025* sind auf den Abb. 15 und 16 im Anhang dargestellt.

Innerhalb des WA liegen die Beurteilungswerte beim Ist-Zustand im Bereich des Richtwertes. Im Prognosefall 2025 werden die Richtwerte innerhalb des WA im Bereich der höheren Geschosse um rund 1 dB(A) geringfügig überschritten.

Beim Aufpunkt 10 innerhalb der MI-Ausweisung wird der Richtwert für die Tageszeit von 60 dB(A) beim IST-Zustand nicht erreicht, jedoch im Prognose-Jahr 2025 mit bis zu 2 dB(A) schwach überschritten.

3.3.2 Spitzenpegelbetrachtung

Hinsichtlich des Parkplatzareals war zu überprüfen, in wie weit Spitzenpegel (kurzzeitige Geräuschspitzen; hier der Maximalpegel beim Zuschlagen von Kofferraumklappen [5]) des Parkplatzverkehrs an den nächstgelegenen Wohngebäuden zu Belästigungen führen können. Kriterium ist nach der *TA Lärm* während der Tageszeit eine Überschreitung des Tagesrichtwertes um 30 dB(A). Da die dem Parkareal am nächsten gelegenen Gebäude innerhalb des MI-Gebietes liegen, ist für Spitzenpegel ein Wert von 90 dB(A) einzuhalten. In Tabelle 11 sind die Daten zur Berechnung des Spitzenpegels am nächstgelegenen Gebäude zusammengefasst. Sie zeigen, dass die Spitzenpegel deutlich unterhalb der zulässigen Grenze der *TA Lärm* liegen.

TABELLE 11: Ausgangsdaten zur Bestimmung des Spitzenpegel aus dem Parkplatzareal.

kürzester Abstand Quelle-IO [m]	Maximalpegel 1	Maximalpegel 2	Abstandsmaß	Richtwirkungskorrektur	Spitzenpegel am IO	Bewertung:
	$L_{\max}^{(7.5m)}$ [dB(A)]	$L_{\max, \text{Quelle}}$ [dB(A)]	A_{div} [dB(A)]	D_c [dB(A)]	IO-Wert [dB(A)]	
24	74	99	39	3	64	Bedingung der TA Lärm erfüllt!

4 BEURTEILUNG

Die Immissionsberechnungen haben gezeigt, dass der **Straßenverkehrslärm** an Gebäuden nahe der B34/L163 die Grenzwerte der *16.BImSchV* überschreitet. Da hier aktiver Lärmschutz in Form von Lärmschutzwänden wenig sinnvoll erscheint (eine Schallschutzwand längs der B 34/L 163 von 3 m Höhe würde lediglich auf dem Niveau des EG deutliche Entlastungen bringen, auf dem Niveau der Obergeschosse jedoch wirkungslos bleiben) werden passive Lärmschutzmaßnahmen im Sinne der Lärmpegelbereiche IV und V vorgeschlagen (siehe auch Tabelle 12). Einen Überblick über die hier potenziell einsetzbaren baulichen Maßnahmen ist in den Tabellen 16 bis 18 im Anhang zusammengestellt. Der restliche Teil der geplanten Bebauung wird durch die abschirmende Wirkung der Gebäude längs der B 34/L163 vor Grenzwertüberschreitungen geschützt.

Die Lärmimmissionen durch den **Schieneverkehr** überschreiten an den der Bahnstrecke am nächsten gelegenen Wohnhäusern nur im Prognosejahr 2025 während der Nachtzeit den Grenzwert der *16.BImSchV*. Die Überschreitungen liegen im Mittel bei 3 dB(A), maximal bei 5 dB(A). Hier wird passiver Lärmschutz in Form baulicher Maßnahmen entsprechend dem LPB II vorgeschlagen.

Diese Maßnahmen betreffen nur die Gebäude, die direkt an der Bahnlinie liegen, bei der restlichen geplanten Bebauung liegen die Immissionswerte deutlich unterhalb der jeweiligen Grenzwerte.

TABELLE 12: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109.

Lärmpegelbereich	"Maßgeblicher Außenlärmpegel"	Raumarten		
		Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, 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
VI	76 bis 80	²⁾	50	45
VII	> 80	²⁾	²⁾	50

- 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.

Die Lärmimmissionen aus dem **Gewerbegebiet** betreffen sowohl Gebäude innerhalb eines WA (Aufpunkte 5 bis 7) als auch Gebäude, die innerhalb eines MI liegen (Aufpunkte 8 bis 10). Bei den Gebäuden innerhalb des WA wird der Richtwert für die Tageszeit beim IST-Zustand nicht überschritten, im Prognosejahr 2025 sind jedoch geringfügige Richtwertüberschreitungen in der Größenordnung von 1 dB(A) zu erwarten, die als hinnehmbar bewertet werden können. Besondere passive Schallschutzmaßnahmen werden nicht vorgeschlagen, weil bei einer Bauweise, die standardmäßig den LPB II abdeckt, die Innenräume der Wohngebäude ohnehin entsprechend abgesichert sind.

Innerhalb des MI wird am Aufpunkt 10 im Prognose-Jahr 2025 der Richtwert für die Tageszeit von 60 dB(A) um bis zu 2 dB(A) schwach überschritten. Da die Richtwertüberschreitungen mit 2 dB(A) relativ geringfügig ausfallen, könnten sie im Sinne gegenseitiger Rücksichtnahme als hinnehmbar betrachtet werden. Eine Abschirmung der hier wesentlichen Lärmquelle, das Parkplatzareal, mit einer Schallschutzwand ist kaum sinnvoll, da eine solche Maßnahme nur auf dem Niveau des EG begrenzte Wirkung entfalten würde, auf dem Niveau der oberen Geschosse jedoch unwirksam wäre.

Die Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts (Urteil vom 29. November 2012- 4 C 8/11) verneint im Falle von Gewerbelärm zwar passive Schallschutzmaßnahmen als *architektonische Selbsthilfe*, doch muss darauf hingewiesen werden, dass es sich im damals vorliegenden Fall um eine Richtwertüberschreitung von 10 dB(A) handelte und gleichzeitig der Schutzwürdigkeit der menschlichen Gesundheit im Fall von Gewerbelärm ein höherer Wert beigemessen wurde als beim Verkehrs-

lärm, bei dem passive Schallschutzmaßnahmen als zulässig angesehen werden². Im vorliegenden Fall einer relativ geringfügigen Richtwertüberschreitung von 2 dB(A) während der Tageszeit könnten passive Schallschutzmaßnahmen des LPB III als flankierende Maßnahme im Bebauungsplan zur *architektonische Selbsthilfe* eventuell doch als zulässig betrachtet werden, zumal auch der Grenzwert für Verkehrslärm bei einer MI-Ausweisungen (64 dB(A) tagsüber) um 4 dB(A) höher angesetzt ist als der entsprechende Richtwert der *TA Lärm* (60 dB(A) tagsüber).

Der restliche Teil der geplanten Bebauung wird durch die abschirmende Wirkung der dem Gewerbegebiet am nächsten liegenden Gebäude vor Richtwertüberschreitungen geschützt.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass vor allem im Nahbereich der B 34/L163 ausgeprägte passive Schallschutzmaßnahmen eingeplant werden sollten. Aktive Schallschutzmaßnahmen sind hier wenig sinnvoll, da sie bestenfalls auf dem Niveau des Erdgeschosses Wirkung entfalten, die oberen Geschosse aber weiterhin den starken Verkehrsimmissionen ausgesetzt wären. Die Lärmimmissionen des Schienenverkehrs und des im Osten anschließenden Gewerbegebiets führen zwar partiell zu Grenzwert- bzw. Richtwertüberschreitungen, die jedoch durch weniger aufwendige passive Schallschutzmaßnahmen ausgeglichen werden können.

Bad Bellingen, 23. September 2015

BÜRO FÜR UMWELT-ENGINEERING



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

²

“Soweit andere Regelwerke wie die schon genannte 16. und 24. BImSchV passiven Lärmschutz zur Lösung des Nutzungskonflikts zulassen und damit einen geringeren Mindestwohnkomfort als Schutzziel zugrundelegen, beruht dies auf dem öffentlichen Interesse, das an den von diesen Regelungen erfassten (Verkehrs-)Anlagen besteht und weiterreichende Beschränkungen des Eigentumsinhalts zulasten der von Immissionen betroffenen Anliegern rechtfertigt.”

5 LITERATUR

- [1] *Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036).*
- [2] *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990.*
- [3] *Akustik 03 - Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen, Schall 03, Bundesbahn-Zentralamt München, 1990.*
- [4] *Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GjMBI Nr. 26/1998 S. 503).*
- [5] *Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallimmissionen aus Parkplätzen Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 6. Auflage, Augsburg 2007.*
- [6] *DIN 18005 Teil 1 [DIN 18005/1] : Schallschutz im Städtebau. Berechnungsverfahren. Berlin: Beuth-Verlag, Mai 1987.*
- [7] *Musterverwaltungsvorschrift zur Ermittlung, Beurteilung und Verminderung von Geräuschimmissionen, Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI), Weimar 1995.*
- [8] *B 34 Ortsumgehung Oberlauchringen - Verkehrsuntersuchung, Modus Consult Ulm GmbH, Ulm, 2010.*
- [9] *DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Oktober 1999.*
- [10] *DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren, Beiblatt 1 zu DIN 4109, November 1989.*
- [11] *DIN 45 645, Teil 1 Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen, Juli 1996.*
- [12] *Gewerbelärm, Kenndaten und Kosten für Schutzmaßnahmen, Akustikbüro Schwarzenberger i. A. des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz: Schriftenreihe Heft 154, Andechs 2000.*
- [13] *VDI-Richtlinie 2719 Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987.*



ANHANG

TABELLE 13: Immissionsergebnisse der Schallquelle *Straßenverkehr* an allen 15 Einzelaufpunkten.

AP-Nr.	HÖHE	ANALYSE-NULLFALL			PROGNOSE-NULLFALL			PLANUNGSFALL 1		
		TAG [dB(A)]	NACHT [dB(A)]	LPB	TAG [dB(A)]	NACHT [dB(A)]	LPB	TAG [dB(A)]	NACHT [dB(A)]	LPB
1	EG	53	45	I	48	37	I	48	37	I
	1.OG	53	45	I	49	38	I	49	38	I
	2.OG	53	46	I	53	42	I	52	41	I
2	EG	53	45	I	49	38	I	49	38	I
	1.OG	53	46	I	49	38	I	49	38	I
	2.OG	54	46	I	50	39	I	50	39	I
	3.OG	54	46	I	53	42	I	53	42	I
3	EG	53	45	I	50	39	I	50	39	I
	1.OG	53	45	I	50	40	I	50	40	I
	2.OG	53	45	I	53	42	I	53	42	I
4	EG	53	45	I	52	42	I	52	42	I
	1.OG	53	45	I	54	43	I	54	43	I
	2.OG	54	45	I	54	44	I	54	44	I
	3.OG	54	46	I	56	45	II	55	45	II
5	EG	53	45	I	57	47	II	57	46	II
	1.OG	53	45	I	58	47	II	57	47	II
	2.OG	54	46	I	58	47	II	58	47	II
	3.OG	54	46	I	58	48	II	58	48	II
6	EG	54	46	I	56	46	II	56	46	II
	1.OG	54	46	I	57	47	II	57	47	II
	2.OG	54	46	I	57	47	II	57	47	II
	3.OG	54	46	I	58	47	II	58	47	II
7	EG	54	46	I	55	45	II	55	45	II
	1.OG	54	46	I	56	46	II	56	46	II
	2.OG	54	47	I	57	46	II	57	46	II
	3.OG	55	47	I	57	47	II	57	47	II
8	EG	55	47	I	57	47	II	57	47	II
	1.OG	55	47	II	58	48	II	58	48	II
	2.OG	55	48	II	59	48	II	58	48	II
9	EG	55	47	I	57	47	II	57	47	II
	1.OG	55	48	II	58	48	II	58	48	II
	2.OG	56	48	II	59	48	II	59	48	II
10	EG	57	49	II	51	41	I	51	40	I
	1.OG	57	50	II	52	41	I	52	41	I
	2.OG	58	50	II	54	43	I	53	43	I
11	EG	58	50	II	52	41	I	51	40	I
	1.OG	58	51	II	53	42	I	52	41	I
	2.OG	59	51	II	55	44	I	54	43	I
12	EG	67	59	IV	67	56	IV	66	55	IV
	1.OG	68	60	IV	68	57	IV	67	56	IV
	2.OG	68	61	IV	68	57	IV	67	56	IV

Fortsetzung der Tabelle auf der nächsten Seite.

TABELLE 13: Immissionsergebnisse der Schallquelle *Straßenverkehr* an allen 15 Einzelaufpunkten.
(Fortsetzung)

AP-Nr.	HÖHE	ANALYSE-NULLFALL			PROGNOSE-NULLFALL			PLANUNGSFALL 1		
		TAG [dB(A)]	NACHT [dB(A)]	LPB	TAG [dB(A)]	NACHT [dB(A)]	LPB	TAG [dB(A)]	NACHT [dB(A)]	LPB
13	EG	70	62	IV	70	59	V	69	58	IV
	1.OG	70	62	IV	70	59	V	69	58	IV
	2.OG	70	62	IV	70	59	V	69	58	IV
	3.OG	70	62	IV	70	59	V	69	58	IV
	4.OG	69	62	IV	70	59	IV	69	57	IV
14	EG	70	63	V	70	59	V	69	58	IV
	1.OG	70	63	V	71	60	V	69	58	IV
	2.OG	70	63	V	71	59	V	69	58	IV
15	EG	69	62	IV	69	58	IV	68	57	IV
	1.OG	69	62	IV	70	59	IV	68	57	IV
	2.OG	69	62	IV	70	59	IV	68	57	IV
	3.OG	69	62	IV	70	59	IV	68	57	IV



ABBILDUNG 4: Isophonenplan für die Schallimmissionen des Straßenverkehrs, *IST-Zustand*, tagsüber.



ABBILDUNG 5: Isophonenplan für die Schallimmissionen des Straßenverkehrs, *IST-Zustand*, nachts.



ABBILDUNG 6: Isophonenplan für die Schallimmissionen des Straßenverkehrs, *Prognose-Nullfall*, tagsüber.

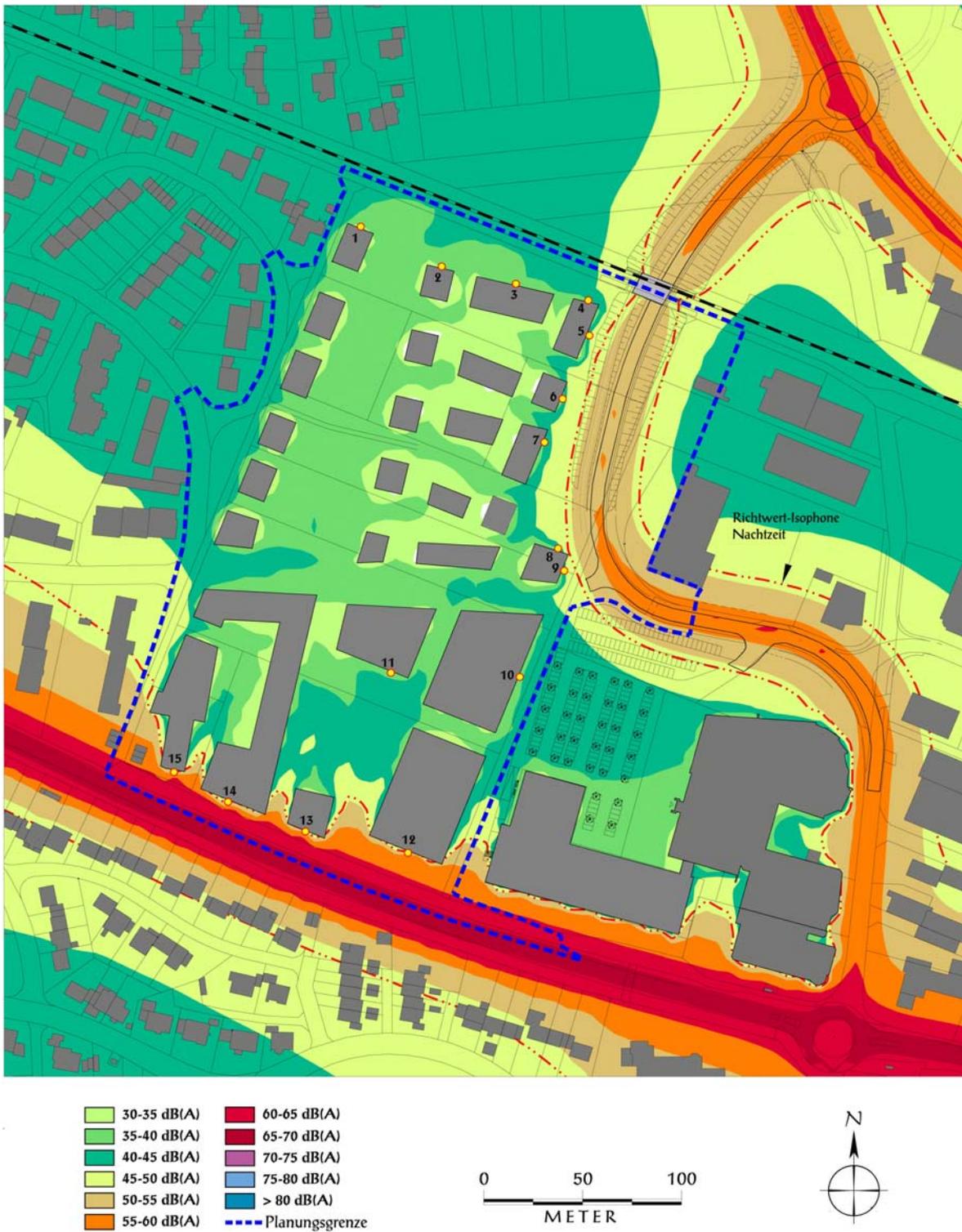


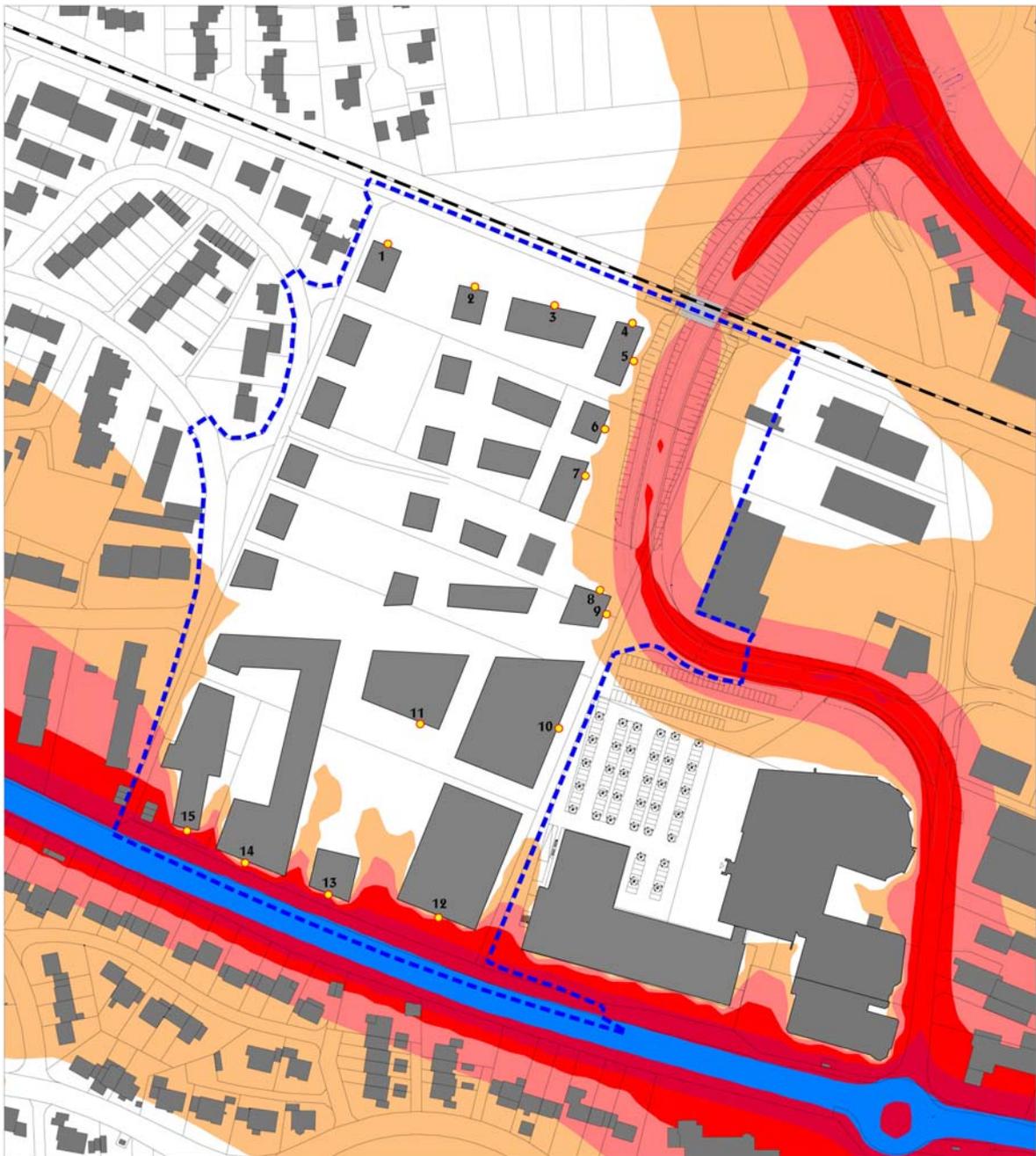
ABBILDUNG 7: Isophonenplan für die Schallimmissionen des Straßenverkehrs, *Prognose-Nullfall*, nachts.



ABBILDUNG 8: Isophonenplan für die Schallimmissionen des Straßenverkehrs, *Planungsfall 1*, tagsüber.



ABBILDUNG 9: Isophonenplan für die Schallimmissionen des Straßenverkehrs, *Planungsfall 1*, nachts.



- | | |
|----------------------|----------------------|
| Lärmpegelbereich I | Lärmpegelbereich V |
| Lärmpegelbereich II | Lärmpegelbereich VI |
| Lärmpegelbereich III | Lärmpegelbereich VII |
| Lärmpegelbereich IV | Planungsgrenze |

0 50 100
 METER



ABBILDUNG 10: Ausweisung der Lärmpegelbereiche für den Straßenverkehr, *Prognose-Nullfall*.

TABELLE 14: Immissionsergebnisse der Schallquelle *Schieneverkehr* an allen 15 Einzelaufpunkten.

AP-Nr.	HÖHE	IST-ZUSTAND 2013			PROGNOSE-JAHR 2025		
		TAG [dB(A)]	NACHT [dB(A)]	LPB	TAG [dB(A)]	NACHT [dB(A)]	LPB
1	EG	55	44	I	55	51	II
	1.OG	56	46	II	57	52	II
	2.OG	56	46	II	57	52	II
2	EG	54	44	I	54	50	I
	1.OG	55	45	II	56	51	II
	2.OG	56	45	II	56	52	II
	3.OG	56	45	II	56	52	II
3	EG	55	45	II	56	52	II
	1.OG	56	46	II	57	53	II
	2.OG	56	46	II	57	53	II
4	EG	57	47	II	59	54	II
	1.OG	58	47	II	59	54	II
	2.OG	58	47	II	59	54	II
	3.OG	57	47	II	59	54	II
5	EG	53	43	I	53	48	I
	1.OG	54	44	I	55	50	I
	2.OG	55	45	I	55	51	II
	3.OG	55	45	I	55	51	II
6	EG	49	39	I	48	43	I
	1.OG	49	39	I	48	44	I
	2.OG	50	40	I	49	44	I
	3.OG	51	40	I	50	45	I
7	EG	47	37	I	46	41	I
	1.OG	48	37	I	46	42	I
	2.OG	48	38	I	47	42	I
	3.OG	49	38	I	47	43	I
8	EG	45	35	I	44	40	I
	1.OG	46	35	I	45	40	I
	2.OG	46	36	I	45	40	I
9	EG	45	35	I	44	39	I
	1.OG	45	35	I	44	40	I
	2.OG	45	35	I	45	40	I
10	EG	43	33	I	41	36	I
	1.OG	44	33	I	41	37	I
	2.OG	44	34	I	43	38	I
11	EG	43	33	I	24	20	I
	1.OG	43	33	I	29	25	I
	2.OG	43	33	I	41	36	I
12	EG	41	31	I	24	19	I
	1.OG	41	31	I	29	25	I
	2.OG	42	31	I	41	36	I

Fortsetzung der Tabelle auf der nächsten Seite.

TABELLE 14: Immissionsergebnisse der Schallquelle *Schieneverkehr* an allen 15 Einzelaufpunkten.
(Fortsetzung)

AP-Nr.	HÖHE	IST-ZUSTAND 2013			PROGNOSE-JAHR 2025		
		TAG [dB(A)]	NACHT [dB(A)]	LPB	TAG [dB(A)]	NACHT [dB(A)]	LPB
13	EG	41	31	I	20	16	I
	1.OG	41	31	I	23	18	I
	2.OG	41	31	I	27	23	I
	3.OG	42	31	I	40	35	I
	4.OG	42	32	I	40	36	I
14	EG	41	30	I	24	19	I
	1.OG	41	31	I	29	25	I
	2.OG	41	31	I	39	35	I
15	EG	27	17	I	27	23	I
	1.OG	28	17	I	29	24	I
	2.OG	29	19	I	31	27	I
	3.OG	41	31	I	40	35	I

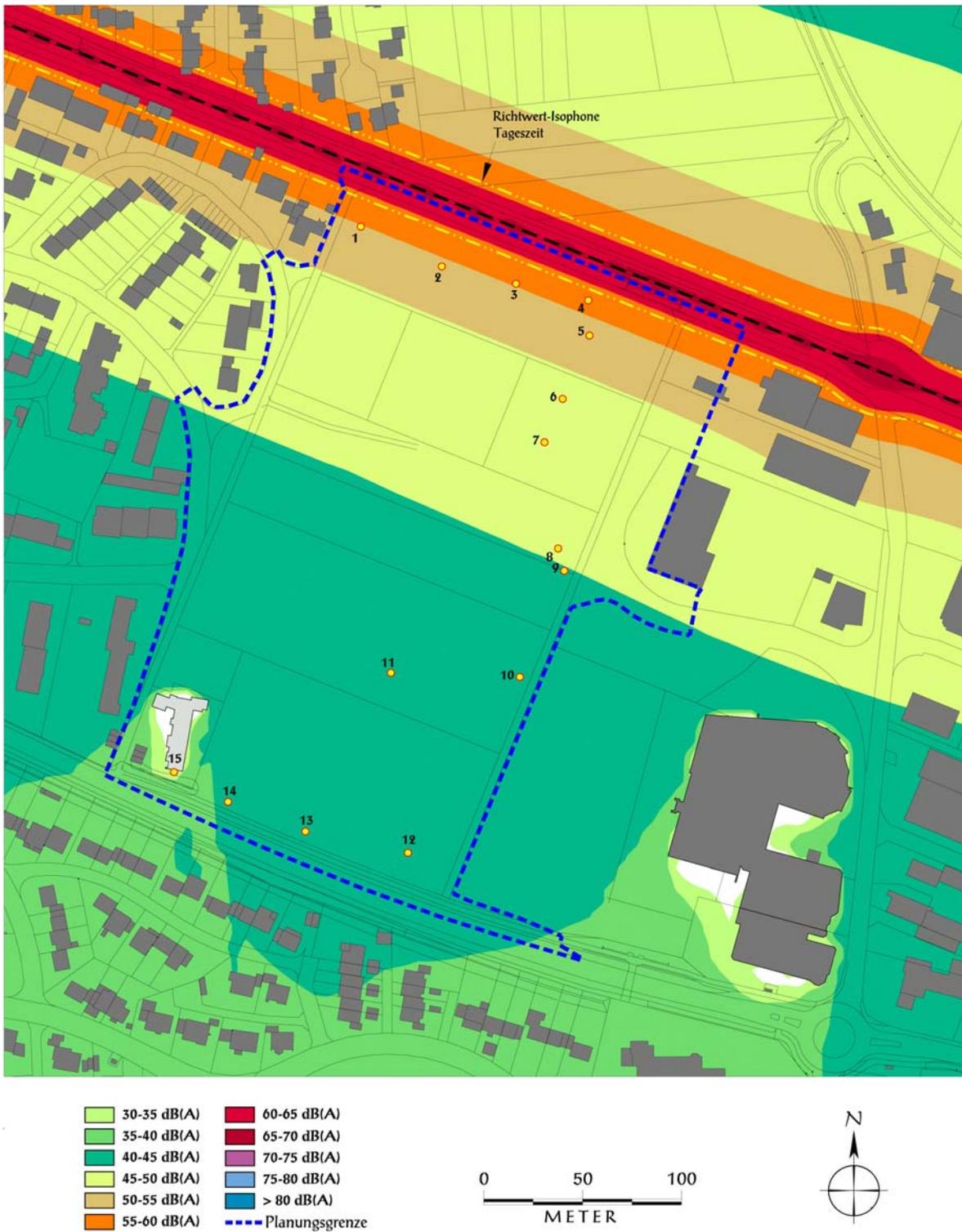


ABBILDUNG 11: Isophonenplan für die Schallimmissionen des Bahnverkehrs im Jahr 2013, tagsüber.

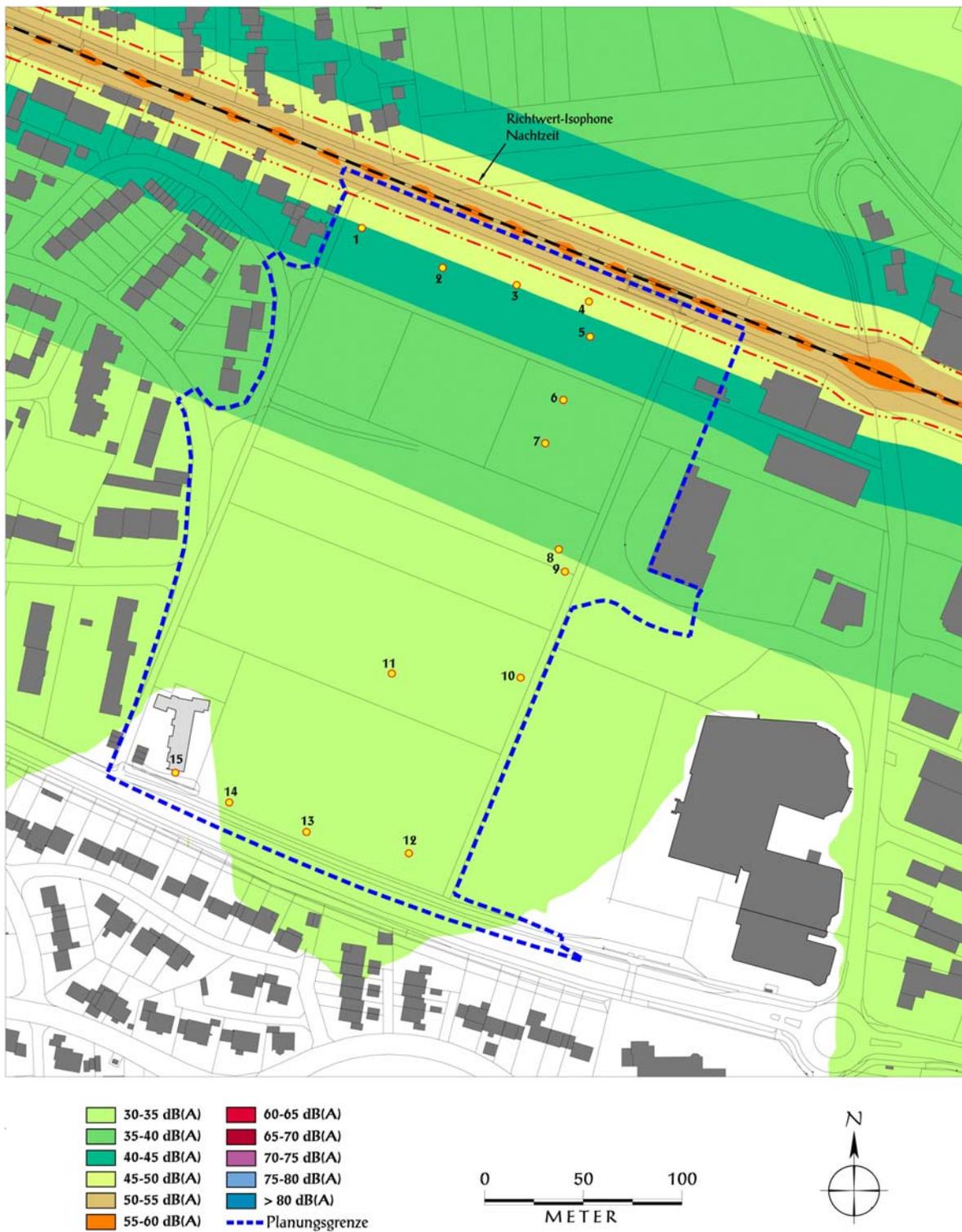


ABBILDUNG 12: Isophonenplan für die Schallimmissionen des Bahnverkehrs im Jahr 2013, nachts.

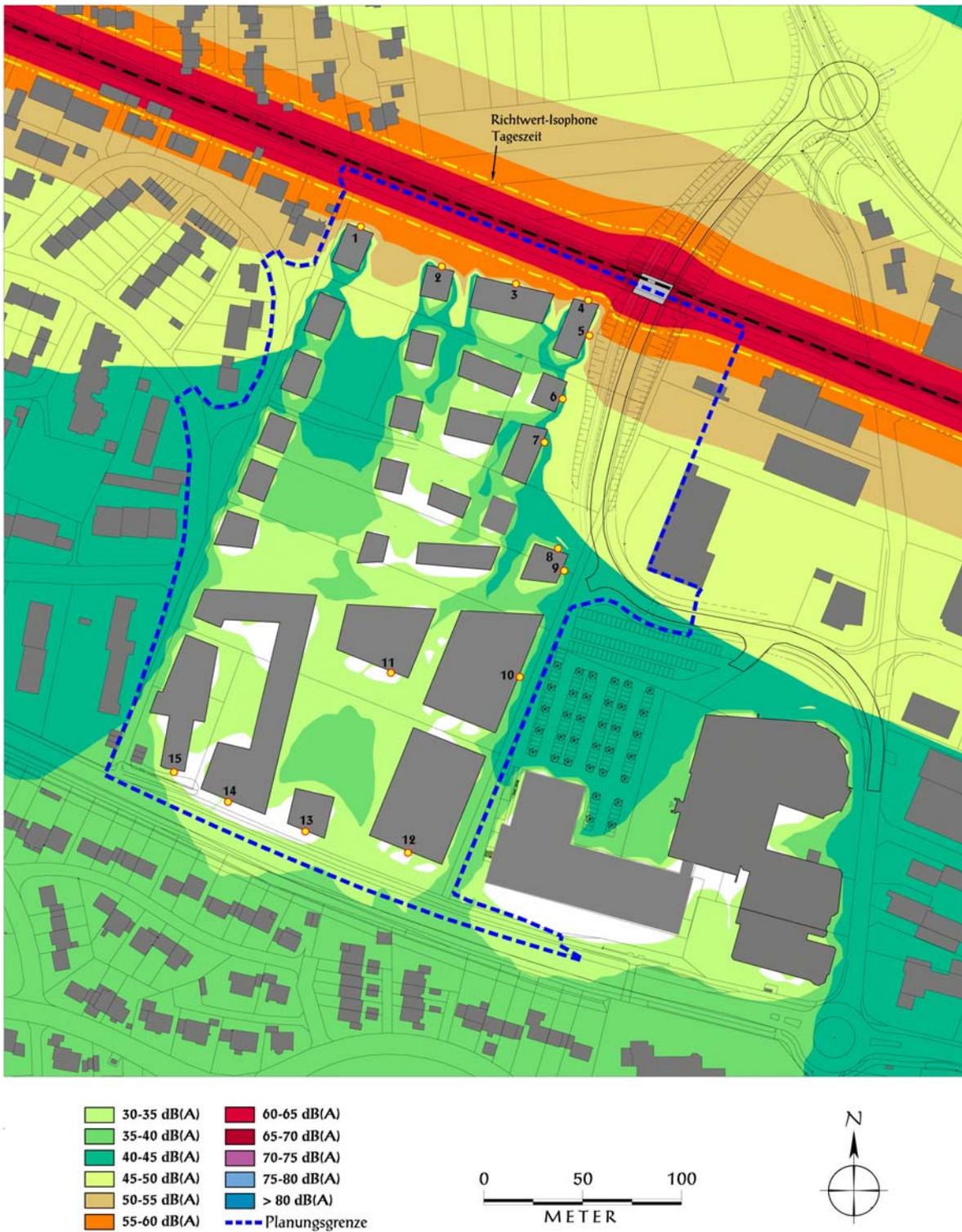


ABBILDUNG 13: Isophonenplan für die Schallimmissionen des Bahnverkehrs im Jahr 2025, tagsüber.

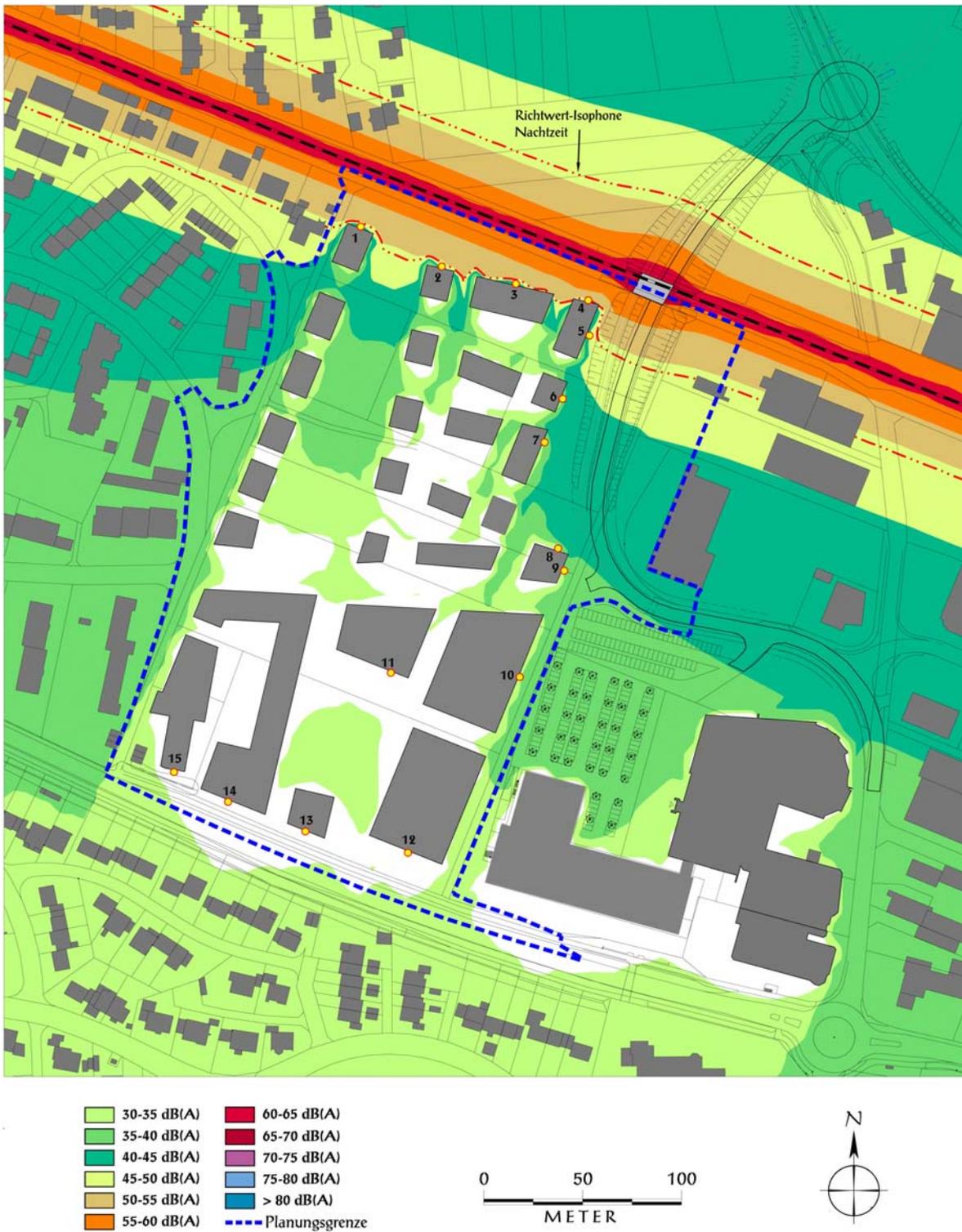


ABBILDUNG 14: Isophonenplan für die Schallimmissionen des Bahnverkehrs im Jahr 2025, nachts.

TABELLE 15: Immissionsergebnisse der Schallquelle *Gewerbegebiet* an allen 15 Einzelaufpunkten.

AP-Nr.	HÖHE	IST-ZUSTAND 2013			PROGNOSE-JAHR 2025		
		IW TAG [dB(A)]	L _r TAG [dB(A)]	LPB	IW TAG [dB(A)]	L _r TAG [dB(A)]	LPB
1 WA	EG	42	44	I	26	28	I
	1.OG	42	44	I	30	32	I
	2.OG	42	44	I	38	40	I
2 WA	EG	45	47	I	26	28	I
	1.OG	46	47	I	28	30	I
	2.OG	46	48	I	32	34	I
3 WA	EG	47	49	I	28	30	I
	1.OG	47	49	I	32	34	I
	2.OG	48	50	I	40	42	I
4 WA	EG	49	51	I	28	30	I
	1.OG	50	52	I	30	32	I
	2.OG	50	52	I	34	36	I
5 WA	EG	51	52	I	52	53	I
	1.OG	51	53	I	52	54	I
	2.OG	52	54	I	53	55	I
6 WA	EG	51	53	I	52	54	I
	1.OG	52	54	I	53	55	I
	2.OG	52	54	I	53	55	I
7 WA	EG	51	53	I	52	54	I
	1.OG	52	54	I	52	54	I
	2.OG	52	54	I	53	55	I
8 MI	EG	54	---	I	52	---	I
	1.OG	55	---	I	52	---	I
	2.OG	55	---	II	55	---	I
9 MI	EG	56	---	II	59	---	II
	1.OG	56	---	II	60	---	II
	2.OG	57	---	II	60	---	III
10 MI	EG	56	---	II	62	---	III
	1.OG	57	---	II	62	---	III
	2.OG	57	---	II	62	---	III
11 MI	EG	49	---	I	34	---	I
	1.OG	49	---	I	37	---	I
	2.OG	50	---	I	45	---	I
12 MI	EG	50	---	I	32	---	I
	1.OG	51	---	I	36	---	I
	2.OG	52	---	I	46	---	I

Fortsetzung der Tabelle auf der nächsten Seite.

TABELLE 15: Immissionsergebnisse der Schallquelle *Gewerbegebiet* an allen 15 Einzelaufpunkten..
(Fortsetzung)

AP-Nr.	HÖHE	IST-ZUSTAND 2013			PROGNOSE-JAHR 2025		
		IW TAG [dB(A)]	L _r TAG [dB(A)]	LPB	IW TAG [dB(A)]	L _r TAG [dB(A)]	LPB
13 MI	EG	46	---	I	27	---	I
	1.OG	47	---	I	29	---	I
	2.OG	47	---	I	32	---	I
	3.OG	47	---	I	44	---	I
	4.OG	48	---	I	46	---	I
14 WA	EG	44	46	I	28	30	I
	1.OG	45	47	I	32	34	I
	2.OG	45	47	I	42	43	I
15 WA	EG	39	41	I	28	30	I
	1.OG	40	42	I	31	32	I
	2.OG	40	42	I	34	36	I
	3.OG	44	46	I	42	44	I

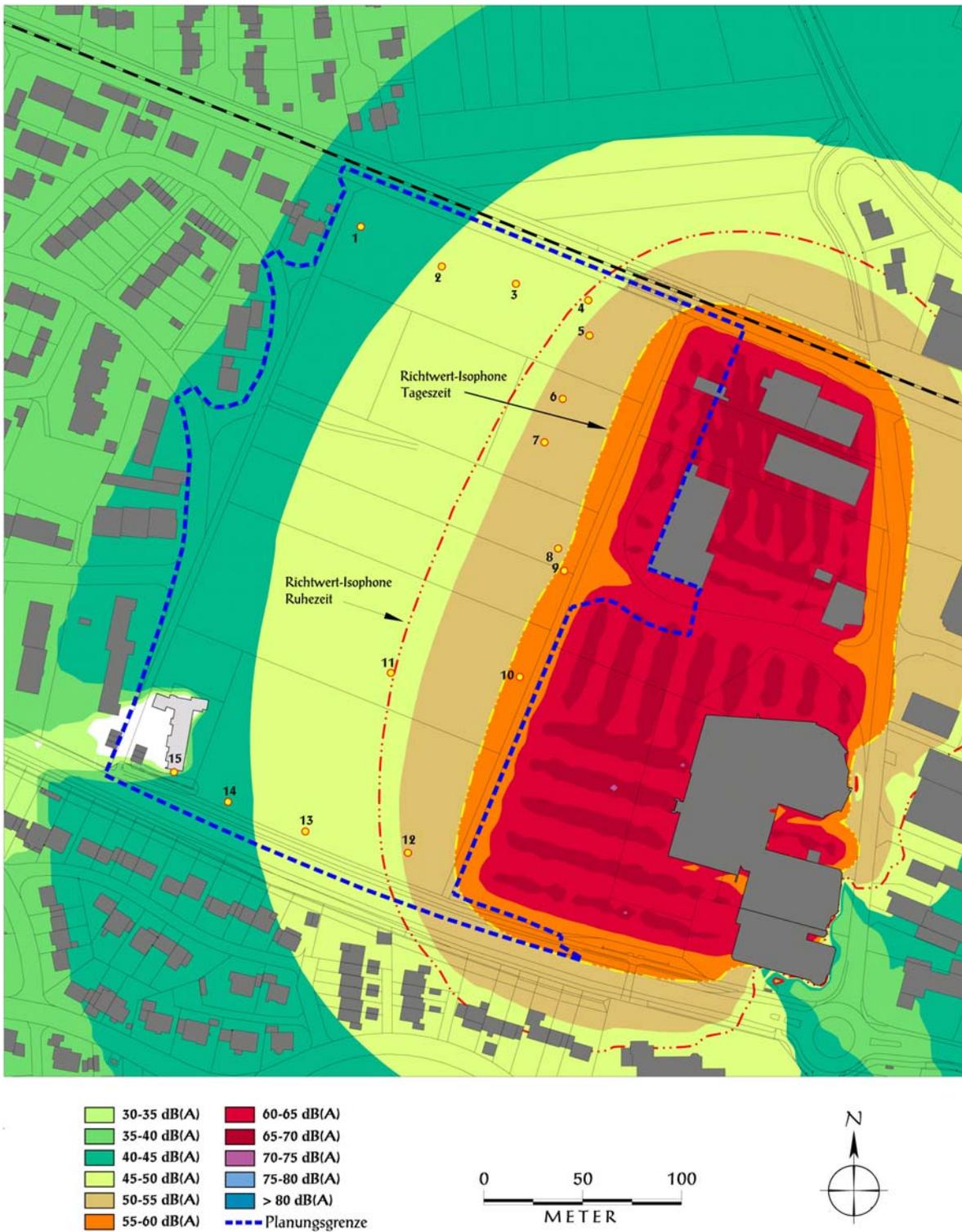


ABBILDUNG 15: Isophonenplan für die Schallimmissionen des Gewerbegebiets im Jahr 2013.

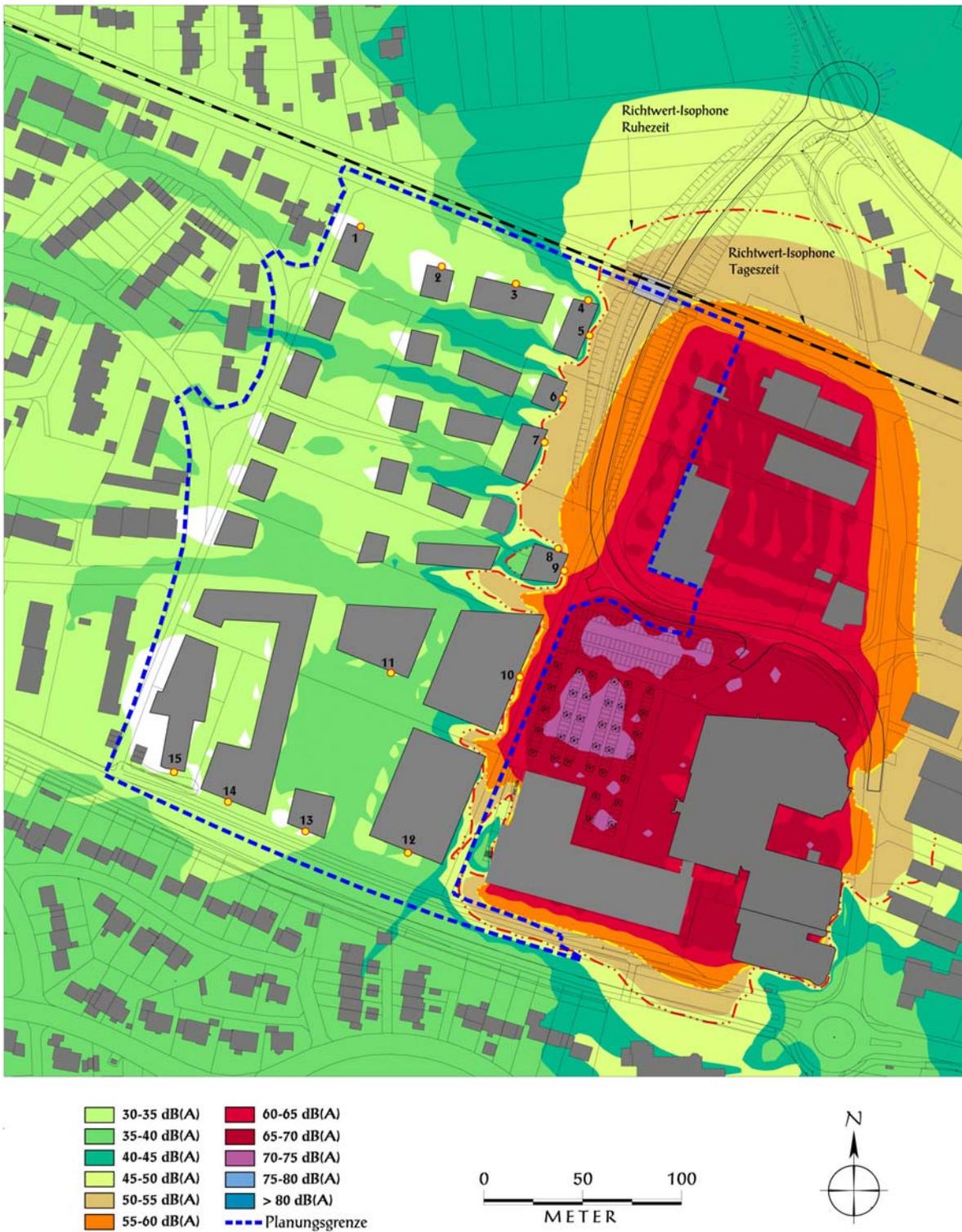


ABBILDUNG 16: Isophonenplan für die Schallimmissionen des Gewerbegebiets im Jahr 2025.

TABELLE 16: Konstruktionsbeispiele für Mauerwerk¹⁾ [12].

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
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

¹⁾ 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 17: Konstruktionsbeispiele für Schallschutzfenster nach VDI 2719 [13].

1	2	3	4	5	6
Schallschutzklasse	bewertetes Schalldämmmaß R' _w des funktionsfähig eingebauten Fensters in dB(A)	Konstruktionsmerkmale	Einfachfenster: Isolierverglasung	Verbundfenster: 2 Einfachscheiben	Verbundfenster: Einfeldscheibe + Isolierglasscheibe
1	25 bis 29	Gesamtglasdicke: Scheibenzwischenraum: R _w -Verglasung:	≧ 6mm ≧ 8mm ≧ 27 dB	≧ 6mm keine Anforderungen ---	keine Anforderungen keine Anforderungen ---
2	30 bis 34	Gesamtglasdicke: Scheibenzwischenraum: R _w -Verglasung:	≧ 8mm ≧ 12mm ≧ 32 dB	≧ 8mm ≧ 30mm ---	≧ 4mm +4/12/4 keine Anforderungen ---
3	35 bis 39	Gesamtglasdicke: Scheibenzwischenraum: R _w -Verglasung:	--- --- ≧ 37 dB	≧ 8mm ≧ 40mm ---	≧ 6mm +4/12/4 ≧ 40mm ---
4	40 bis 44	Gesamtglasdicke: Scheibenzwischenraum: R _w -Verglasung:	--- --- ≧ 45 dB	≧ 14mm ≧ 50mm ---	≧ 8mm +6/12/4 ≧ 50mm ---
5	45 bis 49	Gesamtglasdicke: Scheibenzwischenraum: R _w -Verglasung:	--- --- Baumusterprüfung	≧ 18mm ≧ 60mm ---	≧ 8mm +8/12/4 ≧ 60mm ---
6	≧ 50 dB	Gesamtglasdicke: Scheibenzwischenraum: R _w -Verglasung:	Allgemeingültige Angaben für Fensterkonstruktion der Schallschutzklasse sind nicht möglich.		

TABELLE 18: Konstruktionsbeispiele für Dächer [11].

Lärmpegelbereich	„Maßgeblicher Außenlärmpegel“	KONSTRUKTIONSMERKMALE	R_{w} [dB]
II	56 bis 60	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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
V	71 bis 75	<ul style="list-style-type: none"> - Betondachsteine, - Traglattung, Konterlattung, - 120 mm ISOVER-Steildachdämmsystem DP/S, - Glasvlies-Bitumendachbahn V13, - 19 mm Nut- und Federsichtschalung - 160 mm ISOVER-Klemmfilz Isophen, - Dampfbremsfolie Difunorm, - 50 mm ISOVER-Untersparrenklemmfilz Isophen Plus - 12,5 mm Gipskartonplatten auf Kantholz 	57