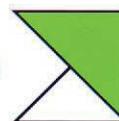


**Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan Nr. 10 „Am Friedhof“
in Rheinbach-Oberdrees**

Brilon
Bondzio
Weiser



**Ingenieurgesellschaft
für Verkehrswesen mbH**

Auftraggeber: Dalitz Immobilien
Jennerstraße 11-13
53332 Bornheim

Auftragnehmer: Brilon Bondzio Weiser
Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH
Universitätsstraße 142
44799 Bochum
Tel.: 0234 / 97 66 000
Fax: 0234 / 97 66 0016
E-Mail: info@bbwgmbh.de

Bearbeitung: Dr.-Ing. Frank Weiser
Dr.-Ing. Roland Weinert
Simon Szajstek, M.Sc.

Projektnummer: 3.1613

Datum: 23. März 2018

Inhalt	Seite
1 Ausgangssituation und Aufgabenstellung	2
2 Grundlagen	3
2.1 Lagebeschreibung.....	3
2.2 Beschreibung der Planung.....	4
2.3 Rechtliche Rahmenbedingungen.....	4
2.3.1 Grundsätze	4
2.3.2 Bewertungsansätze	5
3 Verkehrsgeräusche durch Straßenverkehr	7
3.1 Verkehrsaufkommen.....	7
3.2 Geräuschemissionen	8
3.3 Veränderung der Schallimmissionen außerhalb des Planbereichs durch Verkehrsgeräusche im öffentlichen Straßennetz.....	9
3.3.1 Grundlagen	9
3.3.2 Berechnungsergebnisse	10
3.4 Schallimmissionen im Planbereich durch Verkehrsgeräusche	10
3.4.1 Grundlagen	10
3.4.2 Berechnungsergebnisse	12
3.4.3 Schalltechnische Anforderungen an die Schallschutzwand	13
3.5 Bewertung der geplanten Erschließungsstraße (Straßenneubau) nach 16. BImSchV	13
4 Festsetzungen zum Schallschutz	15
4.1 Baulicher Schallschutz nach DIN 4109.....	15
4.2 Textvorschläge für Festsetzungen im Bebauungsplan zum Schutz vor Verkehrslärm	17
Schallschutzwand	17
Baulicher Schallschutz	17
5 Zusammenfassung	18
6 Literaturverzeichnis	20
7 Anlagenverzeichnis	21



1 Ausgangssituation und Aufgabenstellung

Die Stadt Rheinbach plant die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 10 „Am Friedhof“ an der B 266 im Stadtteil Oberdrees zur Ausweisung von Wohnbauflächen. Das neue Wohngebiet soll im Süden über die Stolpstraße an die Schulstraße angebunden werden, die westlich des geplanten Gebietes in die B 266 mündet.

Abbildung 1 zeigt die Lage des Plangebiets in Rheinbach.

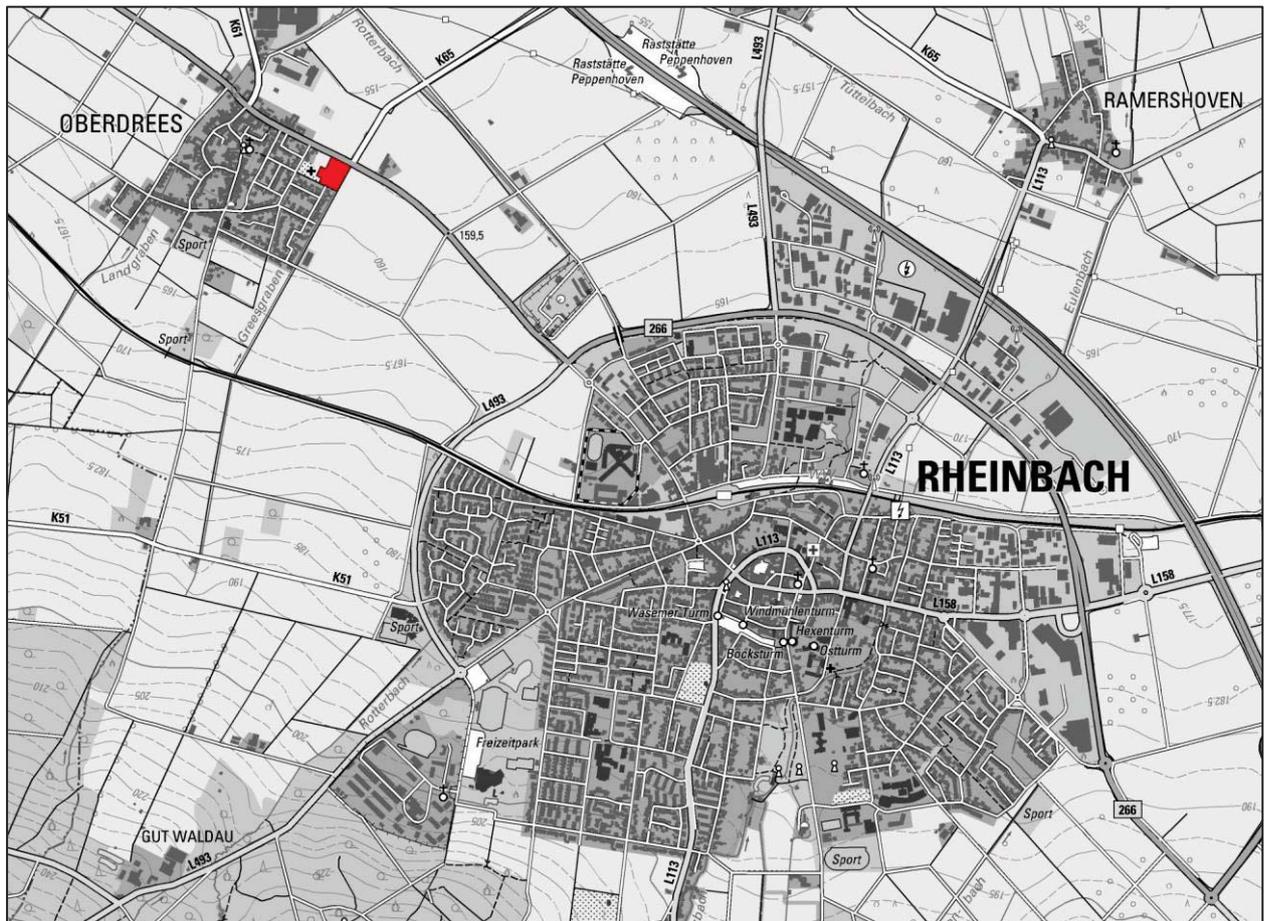


Abbildung 1: Lage des Plangebiets in Rheinbach (Kartengrundlage: Land NRW (2017))

Bei der Planung ist zu berücksichtigen, dass das Vorhaben in einem Bereich mit vorhandener Geräuschbelastung durch Verkehrsgeräusche liegt.

Nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) ist zu vermeiden, dass Wohnnutzungen von dauerhaften schädlichen Geräuschimmissionen betroffen sind. Es ist daher zu untersuchen, ob durch die vorliegenden Geräuschquellen Immissionen in dem Plangebiet auftreten können, vor denen die Bewohner geschützt werden müssen.

Darüber hinaus ist zu prüfen, ob sich durch die vorgesehene Nutzung des Plangebiets eine wesentliche Änderung der Lärmbelastung im Umfeld des Plangebiets ergibt.

Die Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH wurde daher von Dalitz Immobilien damit beauftragt, die schalltechnischen Auswirkungen der Planung zu ermitteln und zu bewerten.



2 Grundlagen

2.1 Lagebeschreibung

Das etwa 9.000 m² große Plangebiet befindet sich im Stadtteil Rheinbach-Oberdrees. Es grenzt im Norden an die B 266, die in ostwestlicher Richtung zwischen Rheinbach und Euskirchen verläuft. Während das Plangebiet im Süden an die bestehende Wohnbebauung angrenzt, befinden sich östlich unbebaute, landwirtschaftlich genutzte Flächen. Im Westen grenzt das Plangebiet an einen Friedhof bzw. eine landwirtschaftliche Fläche. Etwa 1 km nördlich des Plangebietes verläuft die A 61 von Südosten nach Nordwesten. Im Umfeld des Plangebietes liegen die rechtskräftigen Bebauungspläne Rheinbach-Oberdrees Nr. 1 „Marienstraße“ sowie Rheinbach-Oberdrees Nr. 3 „Bundesstraße“ vor. Diese weisen das Gebiet westlich des Plangebietes im Wesentlichen als Allgemeines Wohngebiet (WA) bzw. Mischgebiet (MI) nach BauNVO aus.

Die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf der B 266 beträgt im Bereich des Plangebietes 50 km/h innerhalb der Ortsdurchfahrt und 70 km/h außerhalb der Ortsdurchfahrt. Der Beginn des Innerortsbereichs liegt ca. 40 m westlich des Planbereichs, sodass der an die B 266 grenzende Teil im Außerortsbereich liegt. Auf den untergeordneten Straßen südlich der B 266 (Schulstraße, Stolpstraße) beträgt die zulässige Höchstgeschwindigkeit 30 km/h. Die betrachteten Straßenabschnitte weisen allesamt Asphaltdeckschichten auf.



2.2 Beschreibung der Planung

Das der schalltechnischen Untersuchung zugrunde liegende Baukonzept sieht in dem Plangebiet zukünftig insgesamt 13 ein- bzw. zweigeschossige Wohngebäude vor. Diese werden über eine interne Erschließungsstraße an die Stolpstraße angebunden. Aktuelle Planungen sehen an der nördlichen Grenze des Plangebietes eine Schallschutzwand vor, um die Schallimmissionen von der B 266 abzuschirmen.

Der aktuelle Vorentwurf (Stand: 08. Februar 2018) des aufzustellenden Bebauungsplans des Büros Stadtplanung Pütz ist in Abbildung 2 dargestellt.



Abbildung 2: Vorentwurf des Bebauungsplans Nr. 10 „Am Friedhof“ (Quelle: Stadtplanung Pütz, Stand: 08. Februar 2018)

2.3 Rechtliche Rahmenbedingungen

2.3.1 Grundsätze

Das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) verpflichtet, alle Beeinträchtigungen von Natur und Umwelt durch städtebauliche Anlagen so gering wie möglich zu halten. Im Hinblick auf Geräusche existieren verschiedene Verordnungen zum BImSchG, in denen die Prüfung und Bewertung von Geräuschimmissionen geregelt ist.

Grundsätzlich ist bereits bei jeder Planung zu prüfen, ob die durch die vorgesehene Nutzung zu erwartenden Geräuschemissionen und -immissionen und die schon vorhandenen schutzwürdigen Nutzungen in der Nachbarschaft aus immissionsschutzrechtlicher Sicht verträglich sind.



Die geplante Nutzung bewirkt Änderungen an den verschiedenen bestehenden schalltechnisch relevanten Nutzungen und erzeugt selbst unterschiedliche Arten von Geräuschen. Dabei sind von den geplanten Wohnnutzungen nur verkehrsbedingte Emissionen zu erwarten.

Im vorliegenden Fall sind folgende Themenfelder zu bearbeiten:

- Veränderung der Schallimmissionen durch Verkehrsgeräusche im öffentlichen Straßennetz
- Schallimmissionen im Plangebiet durch öffentlichen Straßenverkehr
- Schallimmissionen durch die vorgesehene interne Erschließungsstraße

Im Rahmen der Aufstellung eines Bebauungsplans ist die DIN 18005 anzuwenden. Diese verweist zur Berechnung der Schallbeiträge durch öffentlichen Straßenverkehr auf die „Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90)“.

2.3.2 Bewertungsansätze

Für die unterschiedlichen Geräuscharten sind verschiedene Rechenverfahren durch den Gesetzgeber vorgeschrieben. Dabei berücksichtigt jedes Regelwerk die jeweiligen Eigenheiten und die Geräuschcharakteristik der Schallquellen.

In den Regelwerken sind Obergrenzen der Geräuschimmission festgelegt, die an einem der Nutzung entsprechenden Schutzniveau ausgerichtet sind. Dieses Schutzniveau ergibt sich entweder aus vorliegenden Bebauungsplänen oder, falls diese nicht vorhanden sind, anhand der bestehenden Nutzung entsprechend §34 BauGB. Die Einteilung erfolgt nach den Vorgaben der BauNVO.

Im Rahmen des städtebaulichen Verfahrens erfolgt die Bewertung der Immissionen nach der DIN 18005, die Orientierungswerte für eine Obergrenze der wünschenswerten Geräuschbelastung definiert. Diese stellen jedoch keine absolute Obergrenze dar, sondern können im Rahmen der Abwägung auch überschritten werden¹. Dazu hat das Bundesverwaltungsgericht² festgestellt, dass DIN-Normen keine normativen Festlegungen gebietsbezogener Grenzwerte vornehmen können, da sie nicht im Wege demokratisch legitimierter Rechtsetzung entstanden sind. Die DIN 18005 kann allerdings im Rahmen einer gerechten Abwägung als Orientierungshilfe herangezogen werden.

Für die Bewertung der Verkehrsgeräusche von den öffentlichen Verkehrswegen sind nach DIN 18005 die in Tabelle 1 dargestellten Orientierungswerte anzuwenden.

Tabelle 1: Orientierungswerte nach DIN 18005 für Verkehrsgeräusche

Nutzung	Orientierungswerte [dB(A)] nach DIN 18005	
	Tag	Nacht
WA	55	45
MI	60	50

¹ Kuschnerus, Ulrich (2010), „Der sachgerechte Bebauungsplan“, RdNr. 443

² BVerwG, Beschl. V. 18.12.1990 – 4 N 6.88



Da die DIN 18005 auf Außenpegel abstellt, kann eine Überschreitung der Orientierungswerte an der lärmzugewandten Seite eines Gebäudes um 5 oder sogar 10 dB(A) das Ergebnis einer sachgerechten Abwägung sein, wenn sichergestellt werden kann, dass im Inneren der Gebäude durch die Anordnung der Räume die Verwendung schallschützender Außenbauteile angemessener Lärmschutz gewährleistet wird.³

Bei der Bewertung kann außerdem darauf zurückgegriffen werden, dass der Gesetzgeber bei dem um 5 dB(A) höheren Lärmniveau eines Mischgebietes, Wohnnutzungen für grundsätzlich zulässig ansieht, während in Gewerbegebieten mit einem um 10 dB(A) höheren Schutzniveau eine Wohnnutzung nur in Ausnahmefällen zugelassen werden soll.

Da im vorliegenden Fall eine Vorbelastung vorhanden ist, ist zu prüfen, ob städtebauliche Missstände auftreten können. Dieses ist zu erwarten, wenn der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche tagsüber 70 dB(A) und nachts 60 dB(A) überschreitet. In diesem Fall ist die Grenze der zumutbaren Lärmbelastung erreicht, ab der bei dauerhafter Einwirkung eine Gesundheitsgefährdung möglich ist.

Die absolute Obergrenze für ein dauerhaft gesundes Wohnumfeld sieht die Rechtsprechung bei einem Geräuschniveau von 75/65 dB(A).

Bei Veränderungen der Verkehrslärmbelastung durch städtebauliche Planungen im weiteren Umfeld des Vorhabens ist die Vorbelastung und das Ausmaß der Veränderung zu berücksichtigen sowie die Vermeidung städtebaulicher Missstände zu gewährleisten. Bei der Veränderung der Geräuschbelastung ist dabei zu berücksichtigen, dass das menschliche Ohr in der Regel Veränderungen erst ab 2 bis 3 dB(A) deutlich wahrnimmt.

Die RLS-90 (bzw. 16. BImSchV) bewertet bereits eine Veränderung ab 2,1 dB(A) (nach den Rundungsregeln = 3 dB(A)) als wesentliche Änderung der Geräuschbelastung. Insofern können Veränderungen im Bereich von weniger als 2 dB(A) in jedem Fall als unkritisch angesehen werden, sofern die Beurteilungspegel unter 70/60 dB(A) liegen.

Bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung von öffentlichen Verkehrswegen hat zusätzlich eine Bewertung nach der 16. BImSchV zu erfolgen. Diese Bewertung definiert den rechtlichen Anspruch für Schallschutz, da sie im Gegensatz zur DIN 18005 im Rahmen eines demokratisch legitimierten Gesetzgebungsverfahrens entstanden ist. Die 16. BImSchV ist aber nur anwendbar bei erheblichen Baumaßnahmen an öffentlichen Verkehrswegen.

Sofern eine wesentliche Änderung der Lärmbelastung im Sinne der 16. BImSchV identifiziert ist, sind die dort definierten Immissionsgrenzwerte anzuwenden (vgl. Tabelle 2). Dabei erfolgt die Betrachtung ausschließlich für den Abschnitt des baulichen Eingriffs.

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV

Nutzung	Immissionsgrenzwerte [dB(A)] nach 16. BImSchV	
	Tag	Nacht
WA	59	49
MI	64	55

³ BVerwG, Urt. vom 22.03.2007, 4 CN 2.06



3 Verkehrsgeräusche durch Straßenverkehr

3.1 Verkehrsaufkommen

Im Rahmen der begleitenden Verkehrsuntersuchung (Brilon Bondzio Weiser, 2017) wurde das im **Analysefall** vorliegende Verkehrsaufkommen auf Grundlage von Verkehrszählungen bestimmt. Die Zählungen erfolgten an einem Normalwerktag außerhalb der Schulferien, sodass die Ergebnisse einen repräsentativen Eindruck des Verkehrsgeschehens im Untersuchungsraum vermitteln.

Zur Berücksichtigung der allgemeinen Verkehrsentwicklung wurde für den **Prognose-Nullfall** eine Verkehrszunahme von 10 % angesetzt. Für den **Prognose-Planfall** wurde das durch das Vorhaben zu erwartende werktägliche Neuverkehrsaufkommen auf das durchschnittliche tägliche Verkehrsaufkommen (DTV) im Prognose-Nullfall aufgeschlagen. Dabei handelt es sich um insgesamt 187 Kfz-Fahrten/Werktag (davon 5 Lkw-Fahrten/Werktag) (vgl. Brilon Bondzio Weiser, 2017).

Die Abbildungen 3 und 4 zeigen das im Rahmen der Verkehrsuntersuchung für den Prognose-Nullfall und den Prognose-Planfall ermittelte durchschnittliche tägliche Verkehrsaufkommen (DTV), das die Grundlage zur Ermittlung der Geräuschemissionen durch Straßenverkehr darstellt.

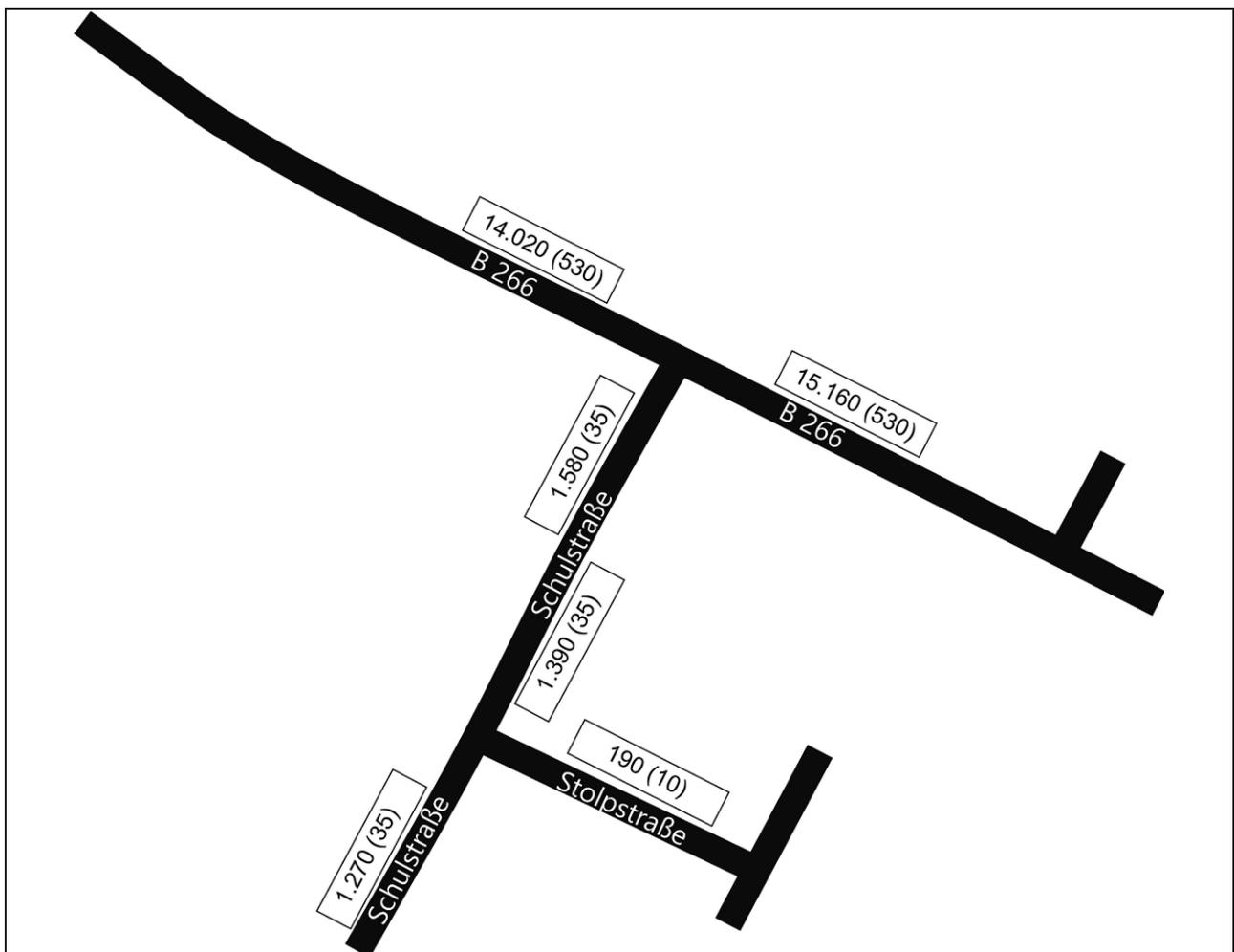


Abbildung 3: Durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen (DTV in Kfz/24h(SV-Kfz)) im Prognose-Nullfall





Abbildung 4: Durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen (DTV in Kfz/24h(SV-Kfz)) im Prognose-Planfall

3.2 Geräuschemissionen

Im Rahmen des Berechnungsverfahrens nach RLS-90 ergeben sich die Geräuschemissionen des Straßenverkehrs im Wesentlichen aus der Verkehrsstärke und dem SV-Anteil, ergänzt um einzelne Korrekturfaktoren für die zulässige Geschwindigkeit, die Straßenoberfläche und die Längsneigung.

Die Berechnung der Geräuschemissionen basiert auf dem in Abbildung 3 und Abbildung 4 dargestellten Verkehrsaufkommen. Für die Umrechnung des DTV in mittlere stündliche Verkehrsstärken wurde entsprechend Tabelle 3 der RLS-90 auf allen Teilstücken ein Faktor von $M_T = 0,06$ für die Tagesstunden sowie $M_N = 0,011$ für die Nachtstunden angesetzt. Die Parameter P_T und P_N (maßgebender LKW-Anteil) wurden den Ergebnissen der Verkehrsuntersuchung entsprechend angepasst (vgl. Abbildung 3 und Abbildung 4).

Schalltechnisch relevante Längsneigungen von mehr als 5 % sind im Untersuchungsbereich nicht vorhanden. Damit kann der Zuschlag D_{Stg} zur Berücksichtigung von Längsneigungen vernachlässigt werden. Als zulässige Höchstgeschwindigkeit (v_{zul}) wurde für die B 266 50 km/h innerhalb der Ortsdurchfahrt bzw. 70 km/h außerhalb der Ortsdurchfahrt angesetzt. Auf den untergeordneten Straßen wurde 30 km/h angesetzt. Der Zuschlag für die Straßenoberfläche D_{Stro} ist mit 0 dB(A) anzusetzen, da die betrachteten Straßenabschnitte eine Oberfläche aus Asphaltbeton (o.ä.) aufweisen.

In Tabelle 3 sind die nach RLS-90 bestimmten Emissionspegel dargestellt. Die einzelnen Streckenabschnitte wurden zusammengefasst für beide Fahrrichtungen modelliert. Details über die Berechnung der



Emissionspegel lassen sich für den Prognose-Nullfall Anlage 1 und für den Prognose-Planfall Anlage 2 entnehmen.

Tabelle 3: Emissionspegel der einzelnen Straßenabschnitte im Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall

Straße	V _{zul} km/h	Prognose-Nullfall							Prognose-Planfall						
		DTV	M _T	M _N	p _T	p _N	L _{m,E,T}	L _{m,E,N}	DTV	M _T	M _N	p _T	p _N	L _{m,E,T}	L _{m,E,N}
		Kfz/d	Kfz/h	Kfz/h	%	%	dB(A)	dB(A)	Kfz/d	Kfz/h	Kfz/h	%	%	dB(A)	dB(A)
B 266	50	14.020	841,2	154,2	3,8	3,8	62,6	55,2	14.050	843,0	154,5	3,8	3,8	62,6	55,2
		15.160	909,6	166,8	3,5	3,5	62,8	55,4		15.300	918,0	168,3	3,5	3,5	62,8
	70		909,6	166,8	3,5	3,5	65,1	57,7	918,0		168,3	3,5	3,5	65,2	57,8
Schul- straße	30	1.270	76,2	14,0	3,0	0,9	49,3	40,7	1.290	77,4	14,2	2,9	0,9	49,3	40,7
		1.390	83,4	15,3	2,7	0,8	49,5	41,0	1.560	93,6	17,2	2,8	0,8	50,1	41,5
		1.580	94,8	17,4	2,3	0,7	49,9	41,5	1.750	105,0	19,3	2,4	0,7	50,4	42,0
Stolp- straße	30	190	11,4	2,1	5,6	1,7	42,3	33,0	380	22,8	4,2	4,1	1,2	44,6	35,7
Erschlie- ßungs- straße	30	-							190	11,4	2,1	2,8	0,8	40,9	32,4

3.3 Veränderung der Schallimmissionen außerhalb des Planbereichs durch Verkehrsgläusche im öffentlichen Straßennetz

3.3.1 Grundlagen

Im Rahmen der städtebaulichen Bewertung der Planung gemäß DIN 18005 ist die Wirkung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens im öffentlichen Straßennetz zu ermitteln und zu bewerten. Unter Berücksichtigung der Vorbelastung durch Straßenverkehr ist zu prüfen, ob durch das Vorhaben eine wesentliche Änderung der Geräuschbelastung eintritt oder städtebauliche Missstände auftreten können.

Um die Wirkung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens bewerten zu können, wurden die Berechnungen sowohl für den Prognose-Nullfall (ohne Berücksichtigung des Verkehrsaufkommens durch das geplante Vorhaben) als auch den Prognose-Planfall (unter Berücksichtigung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens durch das geplante Vorhaben) durchgeführt.

Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgte an 14 repräsentativen Immissionsorten, an denen aufgrund des zusätzlichen Verkehrsaufkommens im Prognose-Planfall eine Änderung der Geräuschbelastung am ehesten zu erwarten ist.

Die Ermittlung der Schallimmissionen erfolgte mit Hilfe des Programms SoundPLAN, Version 7.4. Im Rahmen der Ausbreitungsrechnung wurden Reflexionen durch das Programmsystem automatisch ausgewertet. Das digitale Geländemodell und das Gebäudemodell wurden auf Grundlage der im Geoportal.NRW verfügbaren Daten erzeugt (Quelle: Land NRW (2017)).



3.3.2 Berechnungsergebnisse

Die Berechnungsergebnisse sind in Anlage 3 tabellarisch und in den Anlagen 4 und 5 in Lageplänen dargestellt. Die Anlagen 4, 6 und 7 zeigen die Beurteilungspegel durch Straßenverkehr im Prognose-Nullfall, während die Anlagen 5, 8 und 9 die entsprechenden Pegel im Prognose-Planfall unter Berücksichtigung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens durch das geplante Wohngebiet zeigt.

Bei der Interpretation der in den Anlagen 6, 7, 8 und 9 dargestellten Isophonen ist zu beachten, dass diese die Beurteilungspegel unter Berücksichtigung von Reflexionen an Gebäudefassaden wiedergeben, während die in den Anlagen 4 und 5 enthaltenen Pegeltabellen die Beurteilungspegel vor dem geöffneten Fenster darstellen. Die Werte in den Pegeltabellen können daher um bis zu 3 dB(A) niedriger ausfallen als die vergleichbaren Werte der Isophonen.

Wie sich in den Anlagen 3 und 4 erkennen lässt, werden bereits im Prognose-Nullfall die Orientierungswerte der DIN 18005 an den Immissionsorten im Verlauf der Bundesstraße, aber auch an der Schulstraße überschritten. Die höchsten Beurteilungspegel treten an den Immissionsorten 1 und 4 auf. Dort werden Pegel von bis zu 71/64 dB(A) tags/nachts erreicht. Auch an allen anderen Immissionsorten entlang der B 266 wird 60 dB(A) erreicht bzw. überschritten. Insofern ist an diesen Gebäuden die Grenze von 70/60 dB(A) erreicht bzw. überschritten, ab der eine Gesundheitsgefährdung bei dauerhafter Einwirkung möglich ist. An den Gebäuden entlang der Schul- und Stolpstraße treten deutlich geringere Beurteilungspegel auf. Zwar werden die Orientierungswerte der DIN 18005 im Verlauf der Schulstraße nicht eingehalten, allerdings liegen die ermittelten Beurteilungspegel deutlich unter 70/60 dB(A) tags/nachts.

Die Anlagen 3 und 5 zeigen, dass eine wesentliche Änderung der Geräuschbelastung infolge des zusätzlichen Verkehrsaufkommens an keinem Immissionsort zu erwarten ist. Die Beurteilungspegel erhöhen sich in der Stolpstraße um maximal 1,9 bis 2,0 dB(A) im Vergleich zum Prognose-Nullfall. Das menschliche Gehör nimmt Pegeländerungen in aller Regel erst ab 2 bis 3 dB(A) als deutliche Veränderung wahr. Hier ist das Lärmniveau aber so niedrig, dass die Orientierungswerte der DIN 18005 eingehalten werden.

Gegenüber dem Prognose-Nullfall erhöhen sich die Beurteilungspegel an den Immissionsorten entlang der B 266 um maximal 0,1 dB(A) und nur an den Gebäuden, an denen 70 dB(A) nicht erreicht bzw. überschritten wird. Das zusätzliche Verkehrsaufkommen durch das geplante Vorhaben führt an keinem Immissionsort zum erstmaligen Erreichen bzw. zu einer weiteren Überschreitung von 70/60 dB(A) tags/nachts. Insofern ist im Verlauf der Bundesstraße keine wahrnehmbare Veränderung der Geräuschbelastung zu erwarten.

Da sich die Geräuschbelastung durch das zusätzliche Verkehrsaufkommen nicht wesentlich ändern wird, führt das Planvorhaben zu keiner wesentlichen Verschlechterung der Lärmbelastung im weiteren Straßennetz. Städtebauliche Missstände sind somit nicht zu erwarten.

3.4 Schallimmissionen im Planbereich durch Verkehrsgeräusche

3.4.1 Grundlagen

Die Ergebnisse der Berechnungen zum Verkehrslärm unter Ziffer 3.3 zeigen, dass die Lärmbelastung im Nahbereich der Bundesstraße B 266 in einer Größenordnung liegt, die potenziell gesundheitsgefährlich sein kann.

Für das Neubaugebiet ist in Anlage 8 und 9 erkennbar, dass bei den nahe der B 266 geplanten Häusern die Orientierungswerte für WA-Gebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts bei freier Schallausbreitung deutlich überschritten werden.



3.4.2 Berechnungsergebnisse

Im Rahmen der Abwägung ist ein Kompromiss zu finden zwischen den schalltechnischen Erfordernissen und den städtebaulichen Anforderungen, da die Wandhöhe nicht nur schalltechnische, sondern auch optische und psychologische Auswirkungen hat.

Die Ergebnisse der Berechnungen sind in den Anlagen 10 bis 15 dargestellt.

Es wurden Wandhöhen von 3,0 m, 3,5 m und 4,0 m berechnet. Die Wandhöhen beziehen sich auf das Fahrbahnniveau der B 266 von ca. 158,2 m ü NN.

Wandhöhe 4,0 m

Die Anlagen 10 und 11 zeigen die Ergebnisse für eine Wandhöhe von 4,0 m. Dabei zeigt sich, dass mit dieser vergleichsweise hohen Wand eine vollständige Einhaltung der Orientierungswerte der DIN 18005 nicht gelingt.

An den der B 266 zugewandten Fassaden werden Beurteilungspegel von bis zu 56 dB(A) tagsüber und bis zu 49 dB(A) im Nachtzeitraum erreicht. Damit sind die Orientierungswerte für WA-Gebiete überschritten.

An den von der B 266 abgewandten Fassaden werden die Orientierungswerte für Allgemeines Wohnen WA dagegen deutlich eingehalten.

Allerdings ist zu berücksichtigen, dass eine Wandhöhe von 4,0 m von der Gartenseite der Wohngebäude aus noch immerhin mehr als 3 m hoch erscheint, was aus städtebaulichen und psychologischen Gründen nicht wünschenswert ist, da die Aufenthaltsqualität in den Gärten darunter leidet.

Wandhöhe 3,0 m

Die Anlagen 12 und 13 zeigen die Ergebnisse für eine Wandhöhe von 3,0 m. Dabei zeigt sich, dass mit dieser Wandhöhe an den straßenseitigen Fassaden der nächstgelegenen Häuser im Tageszeitraum Beurteilungspegel bis zu 59 dB(A) und im Nachtzeitraum bis zu 52 dB(A) zu erwarten sind.

Von den Gärten aus hätte diese Wand eine Höhe von ca. 2 m über Geländeniveau, was aus psychologischer Sicht als angenehm angesehen werden kann. Aus schalltechnischer Sicht allerdings kann diese Wandhöhe als nicht ausreichend angesehen werden.

Wandhöhe 3,5 m

Als Kompromiss wurde eine Wandhöhe von 3,5 m geprüft (vgl. Abbildung 5). Die Anlagen 14 und 15 zeigen die Ergebnisse der schalltechnischen Berechnungen. Dabei zeigen die Darstellungen neben den Lageplänen auch Schnittdarstellungen zur Visualisierung der abschirmenden Wirkung der Bauteile.

Es zeigt sich, dass mit dieser Wandhöhe an den straßenseitigen Fassaden der nächstgelegenen Häuser im Tageszeitraum Beurteilungspegel bis zu 58 dB(A) und im Nachtzeitraum bis zu 50 dB(A) zu erwarten sind. Im Vergleich zur Wandhöhe von 3,0 m ergibt sich somit eine Verbesserung von ca. 2 dB(A).

Im Tageszeitraum wird der Orientierungswert für Wohngebiete von 55 dB(A) somit um bis zu 3 dB(A) überschritten. Im Nachtzeitraum wird der Orientierungswert für Wohngebiete von 45 dB(A) um bis zu 5 dB(A) überschritten.

Im übrigen Planbereich ab der zweiten Häuserreihe kann mit Ausnahme von zwei Fassaden ein Lärmniveau unter 45 dB(A) nachts erwartet werden.

Die Schnittdarstellung im Tageszeitraum in Anlage 14 zeigt außerdem, dass in den Außenwohnbereichen der nächstgelegenen Häuser hinter der Schallschutzwand die Beurteilungspegel unter 60 dB(A) liegen. Die



Isolinie von 60 dB(A) liegt in einer Höhe von mehr als 2 m über Gelände. Insofern ist davon auszugehen, dass in dem Bereich, in dem sich Menschen aufhalten, eine Kommunikation und somit eine Nutzung der Gärten noch möglich ist.

Bei einem Außenlärmniveau von mehr als 60 dB(A) ist die Kommunikation nur mit deutlich angehobener Stimme möglich, was die Nutzung von Außenwohnbereichen erheblich einschränkt. Nach einem Urteil des Bundesverwaltungsgerichts⁴ zum Ausbau des Flughafens Berlin-Schönefeld ist für Außenwohnbereiche (z.B. Gärten oder Terrassen) eine Lärmbelastung von 62 dB(A) als Obergrenze anzusehen.

Diese Grenze wird mit einer Wandhöhe von 3,5 m deutlich unterschritten. Insofern kann eine Wandhöhe von 3,5 m als Kompromiss angesehen werden.

Die Schnittdarstellung (Anlage 14 und 15) zeigt allerdings auch, dass an den Dachflächen Beurteilungspegel von über 60 dB(A) tagsüber und über 50 dB(A) nachts zu erwarten sind. Das bedeutet für eine Nutzung der Dachgeschosse, dass Fenster zur Nordseite aus schalltechnischer Sicht problematisch sind. Sofern hier Schlafräume untergebracht werden und Fenster angeordnet werden, ist entsprechender Schallschutz sowie eine mechanische Lüftung zur Gewährleistung des Luftaustauschs erforderlich.

In Anlage 16 sind die Beurteilungspegel im Außenbereich in 2 m Höhe über Grund dargestellt. Diese Immissionsorthöhe entspricht den Vorgaben der Verkehrslärmschutzrichtlinie⁵ für die Bewertung von Außenwohnbereichen. Es ist erkennbar, dass in dem Bereich in dem sich Menschen außerhalb der Gebäude aufhalten, die Beurteilungspegel unter 60 dB(A) liegen. Die orangefarbene Fläche, die den Pegelbereich zwischen 55 und 60 dB(A) kennzeichnet, liegt zwischen den nördlichen Häusern und der Schallschutzwand und reicht von Osten und Westen zwischen den ersten beiden Hausreihen ins Plangebiet hinein. Im übrigen von der B266 weiter entfernten Planbereich liegen die Beurteilungspegel unter 55 dB(A), womit der Orientierungswert für Allgemeines Wohnen eingehalten ist.

3.4.3 Schalltechnische Anforderungen an die Schallschutzwand

Bei der Realisierung der Schallschutzwand ist von Bedeutung, dass die ein Mindest-Schalldämm-Maß erfüllt, um entsprechend wirksam zu sein. Entsprechende Anforderungen sind in den „Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen für Lärmschutzwände an Straßen“ (ZTV-Lsw 06) festgelegt.

Demnach muss die Wand ein Schalldämm-Maß $DL_R > 24$ dB aufweisen.

Rechtwinklig zur B 266 sind Teilstücke mit einer Länge von mindestens 10 m in gleicher Höhe wie die übrige Wand zu errichten, um den Schalleintrag hinter die Wand zu begrenzen. Damit kann die fehlende Wandlänge über den Rand des Plangebietes hinaus teilweise kompensiert werden.

3.5 Bewertung der geplanten Erschließungsstraße (Straßenneubau) nach 16. BImSchV

Nach derzeitigem Planungsstand soll die interne Erschließungsstraße öffentlich gewidmet werden. Sie ist daher grundsätzlich als Neubau im Sinne des §1 Absatz (1) der 16. BImSchV zu bewerten. Zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch das prognostizierte Verkehrsaufkommen auf dem Neubauabschnitt ist somit der Anspruch auf Schallschutz zu überprüfen.

Wie sich Tabelle 3 entnehmen lässt wurden für das prognostizierte Verkehrsaufkommen Emissionspegel in Höhe von 40,9 dB(A) im Tageszeitraum und 32,4 dB(A) im Nachtzeitraum ermittelt. Dieser Wert gilt in einer

⁴ BVerwG (2006), Urteil vom 16.03.2006 - 4 A 1075.04

⁵ Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesstraßen in der Baulast des Bundes (VLärmSchR 97)



Entfernung von 25 m zur Straßenachse. Erfahrungsgemäß ist bei Verkehrsstärken deutlich unter 1.000 Kfz/24h und einer für Wohnstraßen üblichen Geschwindigkeit von 30 km/h eine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (59/49 dB(A) für WA, vgl. Tabelle 2) bereits nahe am Fahrbahnrand ausgeschlossen.

Insofern ist auch ohne detaillierten rechnerischen Nachweis der Schutz der umliegenden schutzbedürftigen Nutzungen vor den Verkehrsgeräuschen von der geplanten Erschließungsstraße sichergestellt. Ein Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen besteht somit nicht.



4 Festsetzungen zum Schallschutz

4.1 Baulicher Schallschutz nach DIN 4109

Um unzumutbare Belästigungen in Aufenthaltsräumen innerhalb der geplanten Wohngebäude zu vermeiden, ist ausreichender Schallschutz nachzuweisen. Im Rahmen des Schallschutznachweises nach DIN 4109 ist das erforderliche Maß an Luftschalldämmung von Außenbauteilen zu ermitteln. Dieses wird abhängig von dem „maßgeblichen Außenlärmpegel“ ermittelt, der je nach Geräuschart abhängig von dem Beurteilungspegel bestimmt wird. Wenn die Gesamtbelastung aus Geräuschbeiträgen mehrerer Quellen resultiert, sind die einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel logarithmisch zu addieren. Dies trifft auch dann zu, wenn es sich um verschiedenartige Geräuschquellen handelt.

Gemäß DIN 4109 (Fassung Januar 2018) wird bei der Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels durch Verkehrsgeräusche zunächst die Differenz zwischen den Beurteilungspegeln im Tages- und Nachtzeitraum betrachtet. Beträgt die Differenz mindestens 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel im Tageszeitraum zuzüglich eines Zuschlags von 3 dB(A). Fällt die Differenz geringer als 10 dB(A) aus, so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel im Nachtzeitraum zuzüglich eines Zuschlags von insgesamt 10 dB(A) + 3 dB(A) = 13 dB(A).

Nach der Fassung der DIN 4109 von Januar 2001 war die Berücksichtigung des Beurteilungspegels im Nachtzeitraum nicht vorgesehen. Die aktualisierte Fassung von Januar 2018 stellt bezüglich der Lärmpegelbereiche folglich verschärfte Anforderungen.

Im vorliegenden Fall sind vor allem Geräuschimmissionen durch Straßenverkehr relevant. Zur Bestimmung der Beurteilungspegel verweist die DIN 4109 auf die DIN 18005-1, die wiederum auf das Rechenverfahren RLS-90 verweist.

Es ist zu beachten, dass die Ermittlung der Bau-Schalldämm-Maße für den gesamten Planbereich bei freier Schallausbreitung erfolgt. Einzige Ausnahme ist die unter Ziffer 3.4 entwickelte Schallschutzwand, die mit einer Höhe von 3,5 m angesetzt wurde.

Die Ermittlung der Bau-Schalldämm-Maße erfolgte mit Hilfe des Programms SoundPLAN, Version 7.4

Die Anlage 17 zeigt die errechneten Bau-Schalldämm-Maße für die möglichen Vollgeschosse. Die Darstellung zeigt für das Baufenster mit zweigeschossiger Bauweise das Maximum der beiden Geschosse. Für alle übrigen Baufenster gilt das dargestellte Schalldämm-Maß im Erdgeschoss. Die dargestellten Bau-Schalldämm-Maße errechnen sich im vorliegenden Fall aus dem Beurteilungspegel im Nachtzeitraum + 10 + 3 dB(A). Für die Berechnung des Bau-Schalldämm-Maßes wurde als Raumart von Aufenthaltsräumen in Wohnungen ausgegangen, woraus ein Korrekturwert von 30 dB resultiert.

Die entsprechenden Regelungen finden sich unter Ziffer 7.1 der DIN 4109:

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach Gleichung (6):

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} \quad (6)$$

Dabei ist

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;

$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$ für Büroräume und Ähnliches;

L_a der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.5.5.*

Mindestens einzuhalten sind:



$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von $R'_{w,ges} > 50 \text{ dB}$ sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2:2018-01, Gleichung (32) mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2:2018-01, 4.4.1.

Gleichung (6) gilt nicht für Fluglärm, soweit er in FluLärmG geregelt ist. In diesem Fall sind die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegen Fluglärm im FluLärmG bzw. in FluLärmGDV 2 festgelegt.

...

* Anmerkung des Autors: Die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels findet sich in Ziffer 4.4.5 der DIN 4109-2:2018-01

Für Bau-Schalldämm-Maße von 30 dB sind keine besonderen Festsetzungen erforderlich. Moderne Bauweisen, die die Standards der Energieeinsparverordnung (EnEV) entsprechen, erfüllen automatisch diese Mindestanforderungen an den Schallschutz.

Für den Fall, dass die Dachgeschosse der Gebäude oberhalb des obersten Vollgeschosses zu Wohnzwecken ausgebaut werden, zeigen die Schnittdarstellungen in den Anlagen 14 und 15, dass zumindest an der lärmzugewandten Seite der Gebäudereihe an der B 266 die Fassadenpegel über dem Niveau für Mischgebiete liegen.

Anlage 18 zeigt die entsprechenden erforderlichen Bau-Schalldämm-Maße in Höhe der Dachgeschosse. Im Vergleich zu Anlage 17 fällt auf, dass im Baufenster an der B 266 im Dachbereich ein gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ von bis zu 40 dB(A) erforderlich ist. In den weiter entfernten Baufeldern beträgt die Differenz zu den Vollgeschossen dagegen nur noch 1 dB.

Für die Festsetzung im Bebauungsplan ist eine Vereinfachung der Darstellung sinnvoll. Dem entsprechend zeigt Anlage 19 die Darstellung des bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes in 5 dB-Klassen. Dabei wurden die höheren Anforderungen aus den Dachgeschossen übernommen. Diese Darstellung wird zur Übernahme in den Bebauungsplan empfohlen.

Darüber hinaus zeigt sich bei einer Auswertung der Anlage 15 im Hinblick auf Schlafräume und ein gesundes Raumklima, dass an einzelnen Fassaden (mit Beurteilungspegeln von 45 dB(A) und darüber) die Fenster im Nachtzeitraum nicht zum Lüften gekippt werden können. In diesen Fällen ist mit Innenpegeln von mehr als 30 dB(A) zu rechnen, womit ein erholsamer Schlaf nicht mehr gewährleistet ist. Insofern sind Festsetzungen im Bebauungsplan erforderlich, die an diesen Fassaden den Einbau von Lüftungseinrichtungen an Schlafräumen vorschreiben. Dafür empfiehlt sich eine Signatur an den entsprechenden Baugrenzen.



4.2 Textvorschläge für Festsetzungen im Bebauungsplan zum Schutz vor Verkehrslärm

Schallschutzwand

Entlang der nördlichen Plangebietsgrenze parallel zur B 266 ist entsprechend der Festsetzung im Bebauungsplan eine Schallschutzwand mit mindestens 3,50 m Höhe über dem Fahrbahnniveau der Bundesstraße 266 zu errichten.

An den Enden sind Teilstücke mit einer Länge von mindestens 10 m rechtwinklig zur Bundesstraße 266 in gleicher Höhe zu errichten.

Die Schallschutzwand muss den Vorgaben der Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen (ZTV-Lsw) in der jeweils gültigen Fassung entsprechen. Das Schalldämm-Maß DL_R der Wand muss > 24 dB betragen.

Baulicher Schallschutz

Bei der Errichtung, Änderung oder Nutzungsänderung von Räumen in Gebäuden, die nicht nur vorübergehend zum Aufenthalt von Menschen dienen, ist das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ gemäß DIN 4109 in der jeweils gültigen Fassung zu bestimmen.

Im Bebauungsplan sind die Mindestanforderungen an das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile nach DIN 4109-1:2018-1 mittels Gliederung des Plangebiets in drei Bereiche festgesetzt.

Bei der Anordnung von Lüftungseinrichtungen / Rollladenkästen ist deren bewertetes Bau-Schalldämm-Maß bei der Berechnung des gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes ($R'_{w,ges.}$) zu berücksichtigen.

Bei den im Bebauungsplan mit Schraffur gekennzeichneten Bereichen sind bei Fenstern von Schlafräumen schalldämmte, fensterunabhängige Lüftungselemente anzuordnen.

Beim gutachterlichen Nachweis einer tatsächlich geringeren Geräuschbelastung im Bauantragsverfahren kann ausnahmsweise vom festgesetzten Bau-Schalldämm-Maß bzw. der Verpflichtung zum Einbau von schalldämmten, fensterunabhängigen Lüftungselementen für Schlafräume abgewichen werden.



5 Zusammenfassung

Die Stadt Rheinbach stellt den Bebauungsplan Nr. 10 „Am Friedhof“ auf, um die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Erweiterung der Wohngebiete im Ortsteil Oberdrees zu schaffen. Vorgesehen sind Flächen für etwa 13 Einfamilienhäuser. Das Plangebiet liegt unmittelbar an der B 266.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung waren die schalltechnischen Auswirkungen des zusätzlichen Verkehrsaufkommens auf den umliegenden öffentlichen Straßen zu ermitteln und zu bewerten. Außerdem waren die Immissionen durch Verkehrslärm im Planbereich zu ermitteln und zu bewerten.

Die schalltechnische Untersuchung kommt zu folgenden Ergebnissen:

- Durch das zusätzliche Verkehrsaufkommen ist keine wesentliche Änderung der Geräuschbelastung durch öffentlichen Straßenverkehr in der Nachbarschaft zu erwarten. Die Beurteilungspegel an der Stolpstraße und an der Schulstraße erhöhen sich durch das zusätzliche Verkehrsaufkommen um maximal 2,0 dB(A). Diese Veränderung liegt unter der Schwelle, ab der eine Veränderung der Lärmpegel für das Ohr wahrnehmbar ist. Hier werden die Orientierungswerte der DIN 18005 von 55/45 dB(A) tags/nachts weitgehend eingehalten. Städtebauliche Missstände sind nicht zu erwarten.
- Im Verlauf der B 266 (Ortsdurchfahrt Oberdrees) werden bereits im Prognose-Nullfall ohne das zusätzliche Verkehrsaufkommen Beurteilungspegel von bis zu 71/64 dB(A) tags/nachts erreicht. Hier ist die Grenze, ab der eine Gesundheitsgefährdung möglich ist, erreicht bzw. überschritten. Die Veränderung durch das zusätzliche Verkehrsaufkommen ist hier nicht messbar.
- Die Geräuschimmissionen von der B 266 im Planbereich liegen bei freier Schallausbreitung nahe der Bundesstraße teilweise oberhalb von 70/60 dB(A). Zur Einhaltung der Obergrenzen der DIN 18005 für Wohnnutzungen sind Schallschutzmaßnahmen erforderlich.
- Für die Einhaltung von 55 dB(A) tags bzw. 45 dB(A) nachts im Nahbereich der B 266 wäre eine Schallschutzwand entlang der Bundesstraße mit einer Höhe von deutlich über 4 m erforderlich.
- Im Rahmen von mehreren Berechnungen wurde die aus gutachterlicher Sicht schalltechnisch erforderliche Höhe ermittelt, bei der eine angemessene Nutzung der Außenwohnbereiche noch möglich ist.
- Mit einer Schallschutzwand von 3,5 m über dem Fahrbahnniveau der B 266 und mindestens 10 m langen Teilstücken an den Enden rechtwinklig zur B 266 kann ein ausreichender Schallschutz gewährleistet werden. Da das Geländeniveau hinter der Schallschutzwand angehoben wird, wird die Wandhöhe über den Gartenbereichen weniger als 3 m betragen. Damit kann der Verkehrslärm im Erdgeschoss der geplanten Wohngebäude und im Außenbereich der Grundstücke nahe der B266 auf ein verträgliches Maß reduziert werden.
- Die Schallschutzwand muss den Vorgaben der Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen (ZTV-Lsw) in der jeweils gültigen Fassung mit einem Schalldämm-Maß $DL_R > 24$ dB entsprechen.
- Im Bebauungsplan sind drei Bereiche mit einem erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ nach DIN 4109 (2018) von 30 dB, 35 dB und 40 dB festgesetzt.
- An einzelnen Baugrenzen ist eine Festsetzung zur Anordnung von Lüftungseinrichtungen für Schlafräume definiert worden.





Bülön Bondzio Weiser

Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

Bochum, März 2018



6 Literaturverzeichnis

Brilon Bondzio Weiser (2017):

Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan 10 „Am Friedhof“ in Rheinbach.

Bundesimmissionsschutzgesetz – BImSchG vom 15. März 1974:

Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge.

DIN 18005: Schallschutz im Städtebau (2002):

Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Beuth Verlag, Berlin.

DIN 4109: Schallschutz im Hochbau (2018):

Teil 1, Mindestanforderungen. Teil 2, Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen. Beuth Verlag, Berlin.

DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien (1999):

Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Köln.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.) (1990):

Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS 90, Köln.

Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (16. BImSchV) (2014):

Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. S. 2269) geändert worden ist.

BVerwG (1990)

Bundesverwaltungsgericht, Beschluss vom 18.12.1990 – 4 N 6.88

BVerwG (2006)

Bundesverwaltungsgericht, Urteil vom 16.03.2006 - 4 A 1075.04

BVerwG (2007)

Bundesverwaltungsgericht, Urteil vom 22.03.2007 - 4 CN 2.06

Kuschnerus, Ulrich (2010)

Der sachgerechte Bebauungsplan, Handreichungen für die kommunale Planung, 4. Auflage. Vhw Verlag, 2010

VLärmSchR 97

Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesstraßen in der Baulast des Bundes (VLärmSchR 97)

ZTV-Lsw 06

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen (ZTV-Lsw 06)



7 Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Emissionsberechnung Straße – Prognose-Nullfall
- Anlage 2: Emissionsberechnung Straße – Prognose-Planfall
- Anlage 3: Verkehrsgeräusche – Vergleich Prognose-Nullfall – Prognose-Planfall
- Anlage 4: Lageplan, Beurteilungspegel – Verkehrsgeräusche, Prognose-Nullfall
- Anlage 5: Lageplan, Beurteilungspegel – Verkehrsgeräusche, Prognose-Planfall
- Anlage 6: Lageplan, Isophonen Tag in 4m über Grund – Prognose-Nullfall
- Anlage 7: Lageplan, Isophonen Nacht in 4m über Grund – Prognose-Nullfall
- Anlage 8: Lageplan, Isophonen Tag in 4m über Grund – Prognose-Planfall
- Anlage 9: Lageplan, Isophonen Nacht in 4m über Grund – Prognose-Planfall
- Anlage 10: Lageplan, Beurteilungspegel Tag im Planbereich mit Schallschutzwand H = 4 m
- Anlage 11: Lageplan, Beurteilungspegel Nacht im Planbereich mit Schallschutzwand H = 4 m
- Anlage 12: Lageplan, Beurteilungspegel Tag im Planbereich mit Schallschutzwand H = 3 m
- Anlage 13: Lageplan, Beurteilungspegel Nacht im Planbereich mit Schallschutzwand H = 3 m
- Anlage 14: Lageplan, Beurteilungspegel Tag im Planbereich mit Schallschutzwand H = 3,5 m
- Anlage 15: Lageplan, Beurteilungspegel Nacht im Planbereich mit Schallschutzwand H = 3,5 m
- Anlage 16: Ansicht, Beurteilungspegel im Außenwohnbereich Tag in 2m über Grund mit Schallschutzwand H = 3,5 m
- Anlage 17: Lageplan, gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß für Außenbauteile von Vollgeschossen nach DIN 4109-1 mit Schallschutzwand H = 3,5 m
- Anlage 18: Lageplan, gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß für Außenbauteile von ausgebauten Dachgeschossen nach DIN 4109-1 mit Schallschutzwand H = 3,5 m



Anlage 8

BPlan 10 Am Friedhof
Emissionsberechnung Straße - Straße Prognose-Nullfall

Straße	Abschnittsname	DTV Kfz/24h	vPkw		vLkw		k		M		p		Dv		Steigung %	D Stg dB(A)	D Refl dB(A)	Lm25		LmE	
			Tag km/h	Nacht km/h	Tag km/h	Nacht km/h	Tag %	Nacht %	Tag dB	Nacht dB	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)							
B 266	westlich Schulstraße	14020	50	50	50	50	0,0600	0,0110	841,2	154,2	3,8	3,8	-5,13	-5,13	0,4	0,0	0,0	67,7	60,4	62,6	55,2
B 266	östlich Schulstraße	15160	50	50	50	50	0,0600	0,0110	909,6	166,8	3,5	3,5	-5,20	-5,20	0,4	0,0	0,0	68,0	60,6	62,8	55,4
B 266	östlich Schulstraße, außerorts	15160	70	70	70	70	0,0600	0,0110	909,6	166,8	3,5	3,5	-2,87	-2,87	1,0	0,0	0,0	68,0	60,6	65,1	57,7
Schulstraße	südlich Stolpstraße	1270	30	30	30	30	0,0600	0,0110	76,2	14,0	3,0	0,9	-7,75	-8,38	-1,0	0,0	0,0	57,1	49,1	49,3	40,7
Schulstraße	nördlich Stolpstraße	1390	30	30	30	30	0,0600	0,0110	83,4	15,3	2,7	0,8	-7,83	-8,41	-0,8	0,0	0,0	57,4	49,4	49,5	41,0
Schulstraße	nördlich Stolpstraße	1580	30	30	30	30	0,0600	0,0110	94,8	17,4	2,3	0,7	-7,92	-8,45	-0,8	0,0	0,0	57,8	49,9	49,9	41,5
Stolpstraße		190	30	30	30	30	0,0600	0,0110	11,4	2,1	5,6	1,7	-7,24	-8,11	0,8	0,0	0,0	49,5	41,1	42,3	33,0

16.02.2018

Anlage 1
Seite 1

Brilon Bondzio Weiser GmbH, Universitätsstraße 142 44799 Bochum



BPlan 10 Am Friedhof
Emissionsberechnung Straße - Straße Prognose-Nullfall

Legende

Straße Abschnittsname		Straßenname
DTV	Kfz/24h	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr
vPkw Tag	km/h	Geschwindigkeit Pkw in Zeitbereich
vPkw Nacht	km/h	Geschwindigkeit Pkw in Zeitbereich
vLkw Tag	km/h	Geschwindigkeit Lkw in Zeitbereich
vLkw Nacht	km/h	Geschwindigkeit Lkw in Zeitbereich
k Tag		Faktor um den mittleren stündlichen Verkehr aus DTV im Zeitbereich zu berechnen; mittlerer stündlicher Verkehr = $k(\text{Zeitbereich}) \cdot \text{DTV}$
k Nacht		Faktor um den mittleren stündlichen Verkehr aus DTV im Zeitbereich zu berechnen; mittlerer stündlicher Verkehr = $k(\text{Zeitbereich}) \cdot \text{DTV}$
M Tag	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr in Zeitbereich
M Nacht	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr in Zeitbereich
p Tag	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
p Nacht	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
Dv Tag	dB	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich
Dv Nacht	dB	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich
Steigung	%	Längsneigung in Prozent (positive Werte Steigung, negative Werte Gefälle)
D Stg	dB(A)	Zuschlag für Steigung
D Refl	dB(A)	Zuschlag für Mehrfachreflexionen
Lm25 Tag	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
Lm25 Nacht	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
LmE Tag	dB(A)	Emissionspegel in Zeitbereich
LmE Nacht	dB(A)	Emissionspegel in Zeitbereich

16.02.2018

Anlage 1
Seite 2

Brilon Bondzio Weiser GmbH, Universitätsstraße 142 44799 Bochum

Brilon
Bondzio
Weiser



Ingenieurgesellschaft
für Verkehrswesen mbH

Anlage 8

BPlan 10 Am Friedhof
Emissionsberechnung Straße - Straße Prognose-Planfall

Straße	Abschnittsname	DTV Kfz/24h	vPkw		vLkw		k		M		p		Dv		Steigung %	D Stg dB(A)	D Refl dB(A)	Lm25		LmE	
			Tag km/h	Nacht km/h	Tag km/h	Nacht km/h	Tag %	Nacht %	Tag dB	Nacht dB	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)							
B 266	westlich Schulstraße	14050	50	50	50	50	0,0600	0,0110	843,0	154,6	3,8	3,8	-5,13	-5,13	0,4	0,0	0,0	67,7	60,4	62,6	55,2
B 266	östlich Schulstraße	15300	50	50	50	50	0,0600	0,0110	918,0	168,3	3,5	3,5	-5,20	-5,20	0,4	0,0	0,0	68,0	60,7	62,8	55,5
B 266	östlich Schulstraße, außerorts	15300	70	70	70	70	0,0600	0,0110	918,0	168,3	3,5	3,5	-2,87	-2,87	1,0	0,0	0,0	68,0	60,7	65,2	57,8
Schulstraße	südlich Stolpstraße	1290	30	30	30	30	0,0600	0,0110	77,4	14,2	2,9	0,9	-7,78	-8,39	-1,0	0,0	0,0	57,1	49,1	49,3	40,7
Schulstraße	nördlich Stolpstraße	1560	30	30	30	30	0,0600	0,0110	93,6	17,2	2,8	0,8	-7,81	-8,40	-0,8	0,0	0,0	57,9	49,9	50,1	41,5
Schulstraße	nördlich Stolpstraße	1750	30	30	30	30	0,0600	0,0110	105,0	19,3	2,4	0,7	-7,89	-8,44	-0,8	0,0	0,0	58,3	50,4	50,4	42,0
Stolpstraße		380	30	30	30	30	0,0600	0,0110	22,8	4,2	4,1	1,2	-7,50	-8,25	0,8	0,0	0,0	52,1	43,9	44,6	35,7
Stolpstraße	Anschluss Plangebiet	190	30	30	30	30	0,0600	0,0110	11,4	2,1	2,8	0,8	-7,81	-8,40	0,6	0,0	0,0	48,8	40,8	40,9	32,4

16.02.2018

Anlage 2
Seite 1

Brilon Bondzio Weiser GmbH, Universitätsstraße 142 44799 Bochum



BPlan 10 Am Friedhof
Emissionsberechnung Straße - Straße Prognose-Planfall

Legende

Straße Abschnittsname		Straßenname
DTV	Kfz/24h	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr
vPkw Tag	km/h	Geschwindigkeit Pkw in Zeitbereich
vPkw Nacht	km/h	Geschwindigkeit Pkw in Zeitbereich
vLkw Tag	km/h	Geschwindigkeit Lkw in Zeitbereich
vLkw Nacht	km/h	Geschwindigkeit Lkw in Zeitbereich
k Tag		Faktor um den mittleren stündlichen Verkehr aus DTV im Zeitbereich zu berechnen; mittlerer stündlicher Verkehr = $k(\text{Zeitbereich}) \cdot \text{DTV}$
k Nacht		Faktor um den mittleren stündlichen Verkehr aus DTV im Zeitbereich zu berechnen; mittlerer stündlicher Verkehr = $k(\text{Zeitbereich}) \cdot \text{DTV}$
M Tag	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr in Zeitbereich
M Nacht	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr in Zeitbereich
p Tag	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
p Nacht	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
Dv Tag	dB	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich
Dv Nacht	dB	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich
Steigung	%	Längsneigung in Prozent (positive Werte Steigung, negative Werte Gefälle)
D Stg	dB(A)	Zuschlag für Steigung
D Refl	dB(A)	Zuschlag für Mehrfachreflexionen
Lm25 Tag	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
Lm25 Nacht	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
LmE Tag	dB(A)	Emissionspegel in Zeitbereich
LmE Nacht	dB(A)	Emissionspegel in Zeitbereich

16.02.2018

Anlage 2
Seite 2

Brilon Bondzio Weiser GmbH, Universitätsstraße 142 44799 Bochum



Brilon
Bondzio
Weiser

Ingenieurgesellschaft
für Verkehrsplanung mbH

BPlan 10 Am Friedhof

Prüfung auf wesentliche Änderung und Anspruch auf Lärmschutz - Straßenverkehrslärm

IO Nr.	Punktname	HFront	SW	Nutz	OW		Nullfall		Planfall		Differenz		wes. Änd.	Anspruch
					Tag in dB(A)	Nacht in dB(A)	Tag in dB(A)	Nacht in dB(A)	Tag in dB(A)	Nacht in dB(A)	S10-8 in dB(A)	S11-9 in dB(A)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Bundesstraße 21	NO	EG	MI	60	50	71	64	71	64	0,0	0,0	nein	nein
1		NO	1.OG	MI	60	50	71	63	71	63	0,0	0,0	nein	nein
2	Bundesstraße 12	SW	EG	MI	60	50	69	62	69	62	0,1	0,0	nein	nein
2		SW	1.OG	MI	60	50	69	62	69	62	0,0	0,0	nein	nein
3	Annastraße 18	NO	EG	WA	55	45	67	60	67	60	0,0	0,0	nein	nein
3		NO	1.OG	WA	55	45	67	60	67	60	0,0	0,0	nein	nein
3		NO	2.OG	WA	55	45	67	60	67	60	0,1	0,0	nein	nein
4	Bundesstraße 6	SW	EG	MI	60	50	71	64	71	64	0,0	0,0	nein	nein
4		SW	1.OG	MI	60	50	70	63	70	63	0,0	0,0	nein	nein
5	Bundesstraße 1	NO	EG	WA	55	45	68	61	68	61	0,1	0,0	nein	nein
5		NO	1.OG	WA	55	45	68	61	68	61	0,1	0,1	nein	nein
6	Schulstraße 51	SO	EG	WA	55	45	60	52	60	52	0,2	0,2	nein	nein
6		SO	1.OG	WA	55	45	61	53	61	53	0,1	0,2	nein	nein
7	Schulstraße 38	NW	EG	WA	55	45	58	50	58	50	0,3	0,2	nein	nein
7		NW	1.OG	WA	55	45	58	51	59	51	0,3	0,2	nein	nein
8	Schulstraße 45	SO	EG	WA	55	45	56	48	57	49	0,3	0,3	nein	nein
8		SO	1.OG	WA	55	45	57	49	57	49	0,3	0,4	nein	nein
9	Schulstraße 37	SO	EG	WA	55	45	58	50	59	50	0,5	0,5	nein	nein
9		SO	1.OG	WA	55	45	58	49	58	50	0,4	0,5	nein	nein
9		SO	2.OG	WA	55	45	57	49	57	49	0,4	0,4	nein	nein
10	Schulstraße 33	SO	EG	WA	55	45	58	49	58	49	0,0	0,0	nein	nein
10		SO	1.OG	WA	55	45	57	48	57	49	0,1	0,1	nein	nein
11	Stolpstraße 2	NO	EG	WA	55	45	53	44	54	46	1,2	1,2	nein	nein
11		NO	1.OG	WA	55	45	54	45	55	46	1,0	1,0	nein	nein
12	Stolpstraße 8	NO	EG	WA	55	45	50	42	52	43	1,6	1,5	nein	nein
12		NO	1.OG	WA	55	45	51	43	52	44	1,3	1,1	nein	nein
13	Stolpstraße 9	SW	EG	WA	55	45	49	41	51	43	1,9	2,0	nein	nein
13		SW	1.OG	WA	55	45	50	41	51	43	1,8	1,8	nein	nein
14	Stolpstraße 17	NW	EG	WA	55	45	49	41	49	41	0,0	-0,5	nein	nein

16.02.2018

Anlage 3
Seite 1

Brilon Bondzio Weiser GmbH, Universitätsstraße 142 44799 Bochum

Brilon
Bondzio
WeiserIngenieurgesellschaft
für Verkehrsmessung mbH

BPlan 10 Am Friedhof
Prüfung auf wesentliche Änderung und Anspruch auf Lärmschutz - Straßenverkehrslärm

Spaltennummer	Spalte	Beschreibung
1	IO	Objektnummer
2	Punktname	Bezeichnung des Immissionsortes
3	HFront	Himmelsrichtung der Gebäudeseite
4	SW	Stockwerk
5	Nutz	Gebietsnutzung
6-7	OW	Orientierungswert DIN 18005 tags/nachts
8-9	Nullfall	Beurteilungspegel Prognose-Nullfall tags/nachts
10-11	Planfall	Beurteilungspegel Planfall 2 tags/nachts
12-13	Differenz	Differenz tags/nachts
14	wes.	Wesentliche Änderung: ja/nein
15	Anspruch	Anspruch auf passiven Lärmschutz tags/nachts bzw. Entschädigung Außenwohnbereich

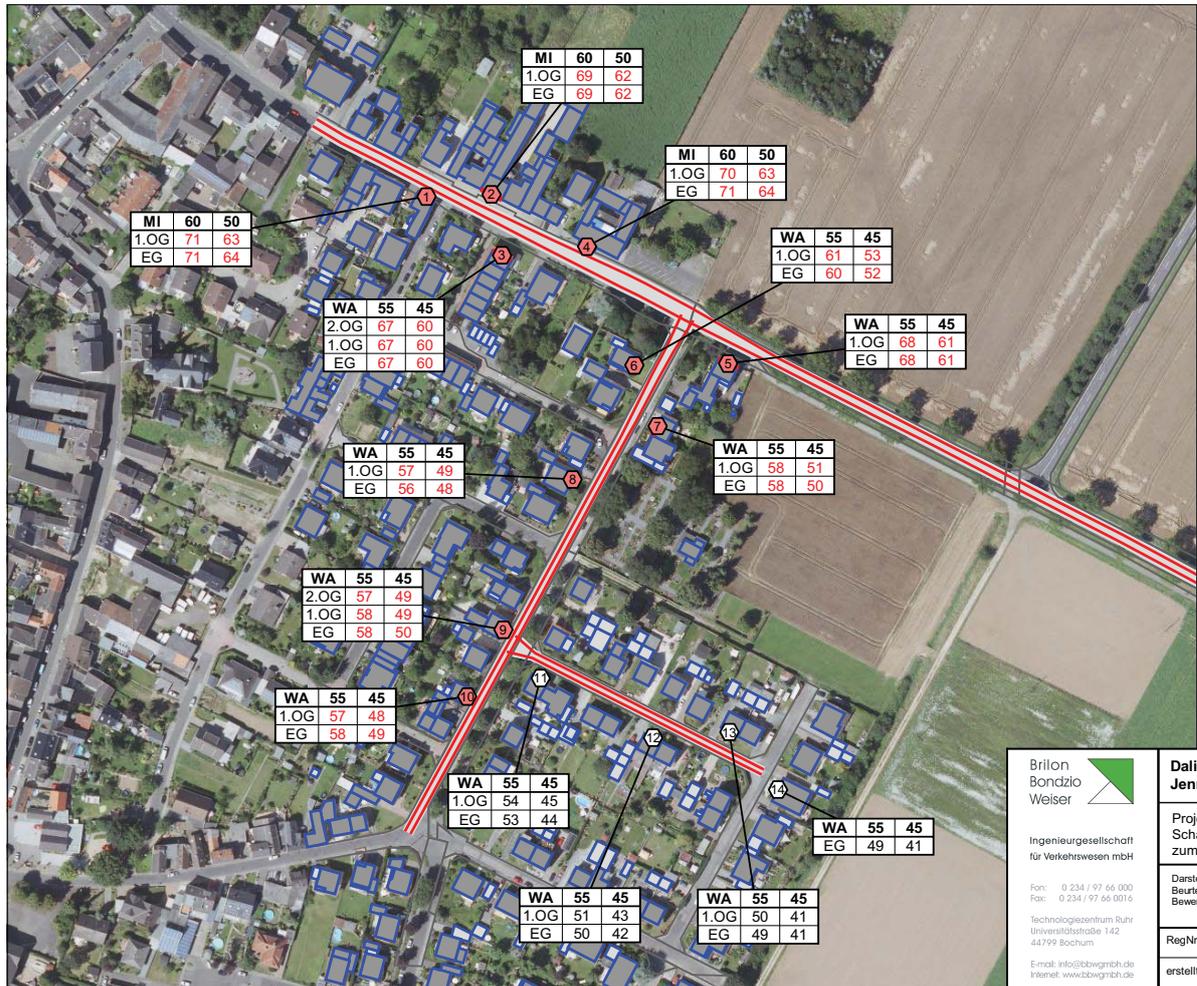
16.02.2018

Anlage 3

Seite 2

Brlon Bondzio Weiser GmbH, Universitätsstraße 142 44799 Bochum

Anlage 8



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Emissionslinie Straße
- 1 Fassadenpunkt
- 2 Fassadenpunkt mit Überschreitung der Orientierungswerte nach DIN 18005
- Pegeltabellen

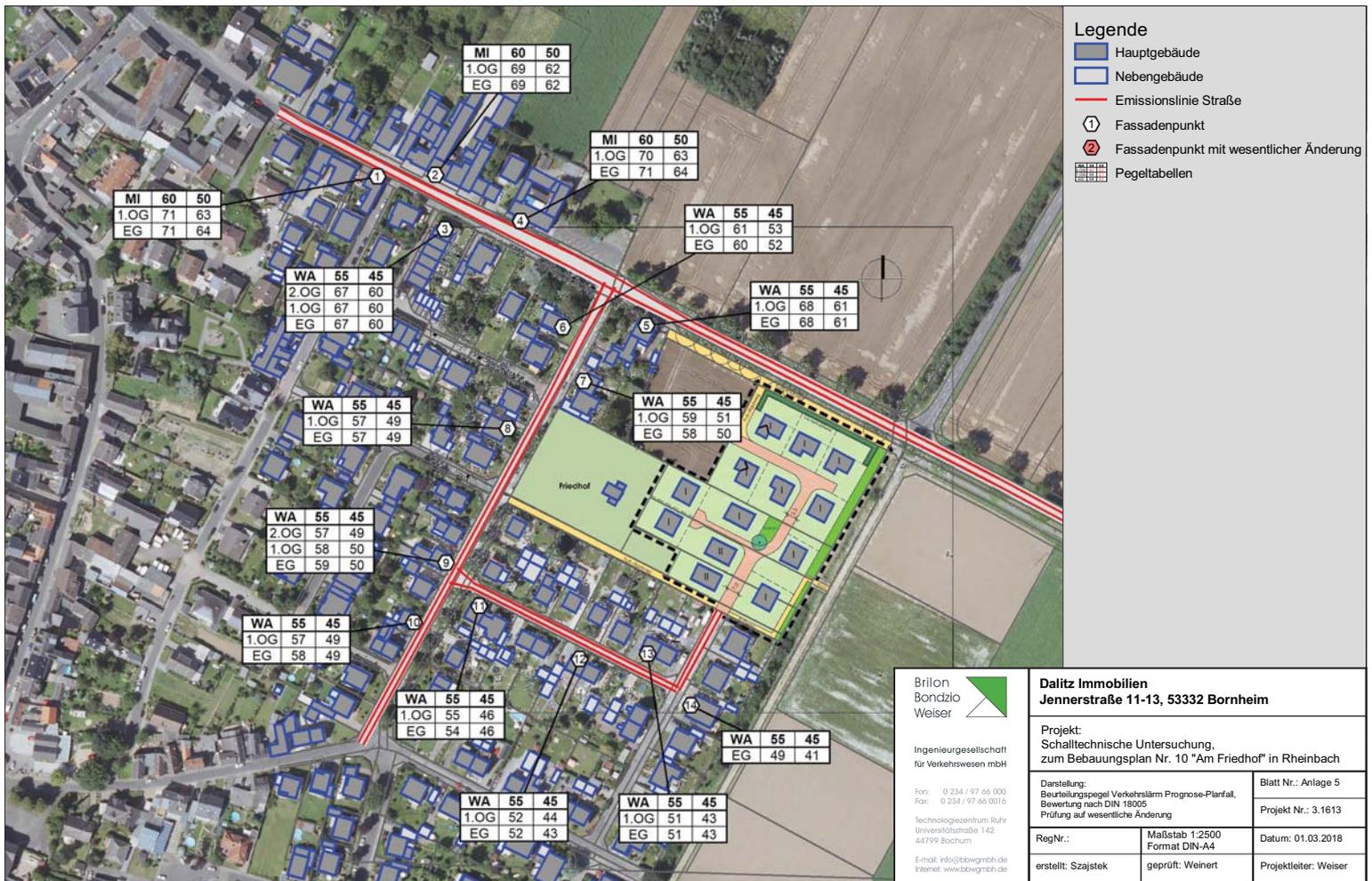
Brilon Bondzio Weiser
 Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH
 Fon: 0 234 / 97 66 000
 Fax: 0 234 / 97 66 0016
 Technologiezentrum Ruhr
 Universitätsstraße 142
 44799 Bochum
 E-mail: info@bbwgmhb.de
 Internet: www.bbwgmhb.de

Dalitz Immobilien
Jennerstraße 11-13, 53332 Bornheim

Projekt:
 Schalltechnische Untersuchung
 zum Bebauungsplan Nr. 10 "Am Friedhof" in Rheinbach

Darstellung: Beurteilungspegel Verkehrslärm Prognose-Nulldfall, Bewertung nach DIN 18005	Blatt Nr.: Anlage 4
RegNr.:	Projekt Nr.: 3.1613
erstellt: Szajstek	geprüft: Weinert
Maßstab 1:2500 Format DIN-A4	Datum: 01.03.2018
Projektleiter: Weiser	

Anlage 8



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Emissionslinie Straße
- ① Fassadenpunkt
- ② Fassadenpunkt mit wesentlicher Änderung
- | | | |
|--|--|--|
| | | |
| | | |
| | | |

 Pegeltabellen

**Brilon
Bondzio
Weiser**

Ingenieurgesellschaft
für Verkehrswesen mbH

Fon: 0 234 / 97 66 000
Fax: 0 234 / 97 66 0016

Technologiezentrum Ruhr
Universitätsstraße 142
44799 Bochum

E-mail: info@bbwgmhb.de
Internet: www.bbwgmhb.de

Dalitz Immobilien Jennerstraße 11-13, 53332 Bornheim		
Projekt: Schalltechnische Untersuchung, zum Bebauungsplan Nr. 10 "Am Friedhof" in Rheinbach		
Darstellung: Beurteilungspegel Verkehrslärm Prognose-Planfall, Bewertung nach DIN 18005 Prüfung auf wesentliche Änderung	Blatt Nr.: Anlage 5	Projekt Nr.: 3.1613
RegNr.:	Maßstab 1:2500 Format DIN-A4	Datum: 01.03.2018
erstellt: Szajstek	geprüft: Weinert	Projektleiter: Weiser

Anlage 8



- Legende**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Emissionslinie Straße
 - Orientierungswert WA nach DIN 18005 55 dB(A)

Beurteilungspegel LrT
freie Schallausbreitung
in 4 m ü. Grund
in dB(A)

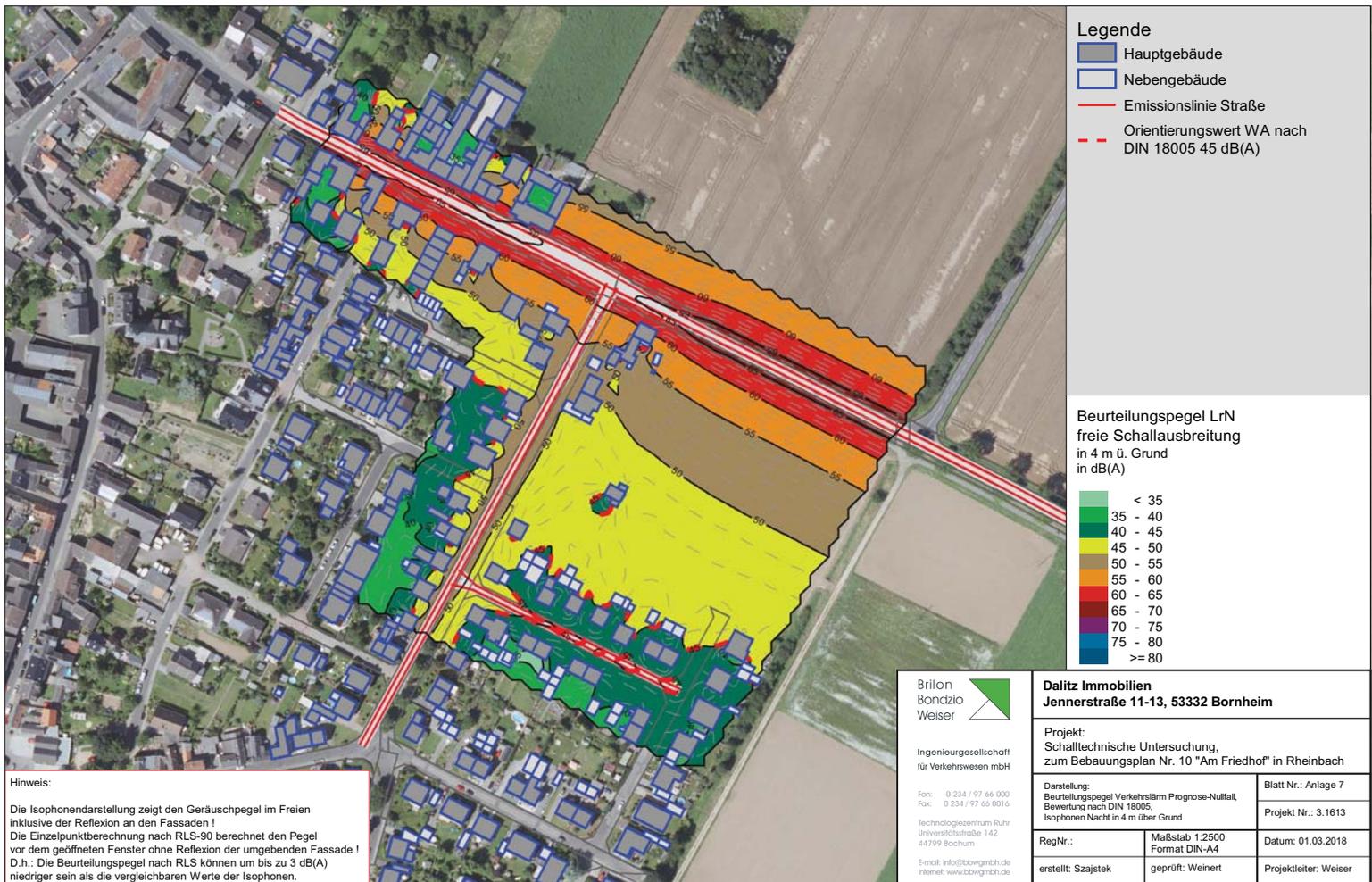
- < 35
- 35 - 40
- 40 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- 75 - 80
- >= 80

Hinweis:
Die Isophonendarstellung zeigt den Geräuschpegel im Freien inklusive der Reflexion an den Fassaden!
Die Einzelpunktberechnung nach RLS-90 berechnet den Pegel vor dem geöffneten Fenster ohne Reflexion der umgebenden Fassade!
D.h.: Die Beurteilungspegel nach RLS können um bis zu 3 dB(A) niedriger sein als die vergleichbaren Werte der Isophonen.

Brilon Bondzio Weiser
Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH
Fon: 0 234 / 97 66 000
Fax: 0 234 / 97 66 0016
Technologiezentrum Ruhr
Universitätsstraße 142
44799 Bochum
E-mail: info@bbwgmhb.de
Internet: www.bbwgmhb.de

Dalitz Immobilien Jennerstraße 11-13, 53332 Bornheim		
Projekt: Schalltechnische Untersuchung, zum Bebauungsplan Nr. 10 "Am Friedhof" in Rheinbach		
Darstellung: Beurteilungspegel Verkehrslärm Prognose-Nulldfall, Bewertung nach DIN 18005, Isophonen Tag in 4 m über Grund	Blatt Nr.: Anlage 6	Projekt Nr.: 3.1613
RegNr.:	Maßstab 1:2500 Format DIN-A4	Datum: 01.03.2018
erstellt: Szajstek	geprüft: Weinert	Projektleiter: Weiser

Anlage 8



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Emissionslinie Straße
- Orientierungswert WA nach DIN 18005 45 dB(A)

Beurteilungspegel LrN
freie Schallausbreitung
in 4 m ü. Grund
in dB(A)

- < 35
- 35 - 40
- 40 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- 75 - 80
- >= 80

**Brilon
Bondzio
Weiser**

Ingenieurgesellschaft
für Verkehrswesen mbH

Fon: 0 234 / 97 66 000
Fax: 0 234 / 97 66 0016

Technologiezentrum Ruhr
Universitätsstraße 142
44799 Bochum

E-mail: info@bbwgmhb.de
Internet: www.bbwgmhb.de

Dalitz Immobilien
Jennerstraße 11-13, 53332 Bornheim

Projekt:
Schalltechnische Untersuchung,
zum Bebauungsplan Nr. 10 "Am Friedhof" in Rheinbach

Darstellung:
Beurteilungspegel Verkehrslärm Prognose-Nulldfall,
Bewertung nach DIN 18005,
Isophonen Nacht in 4 m über Grund

Blatt Nr.: Anlage 7

Projekt Nr.: 3.1613

RegNr.:

Maßstab 1:2500
Format DIN-A4

Datum: 01.03.2018

erstellt: Szajstek

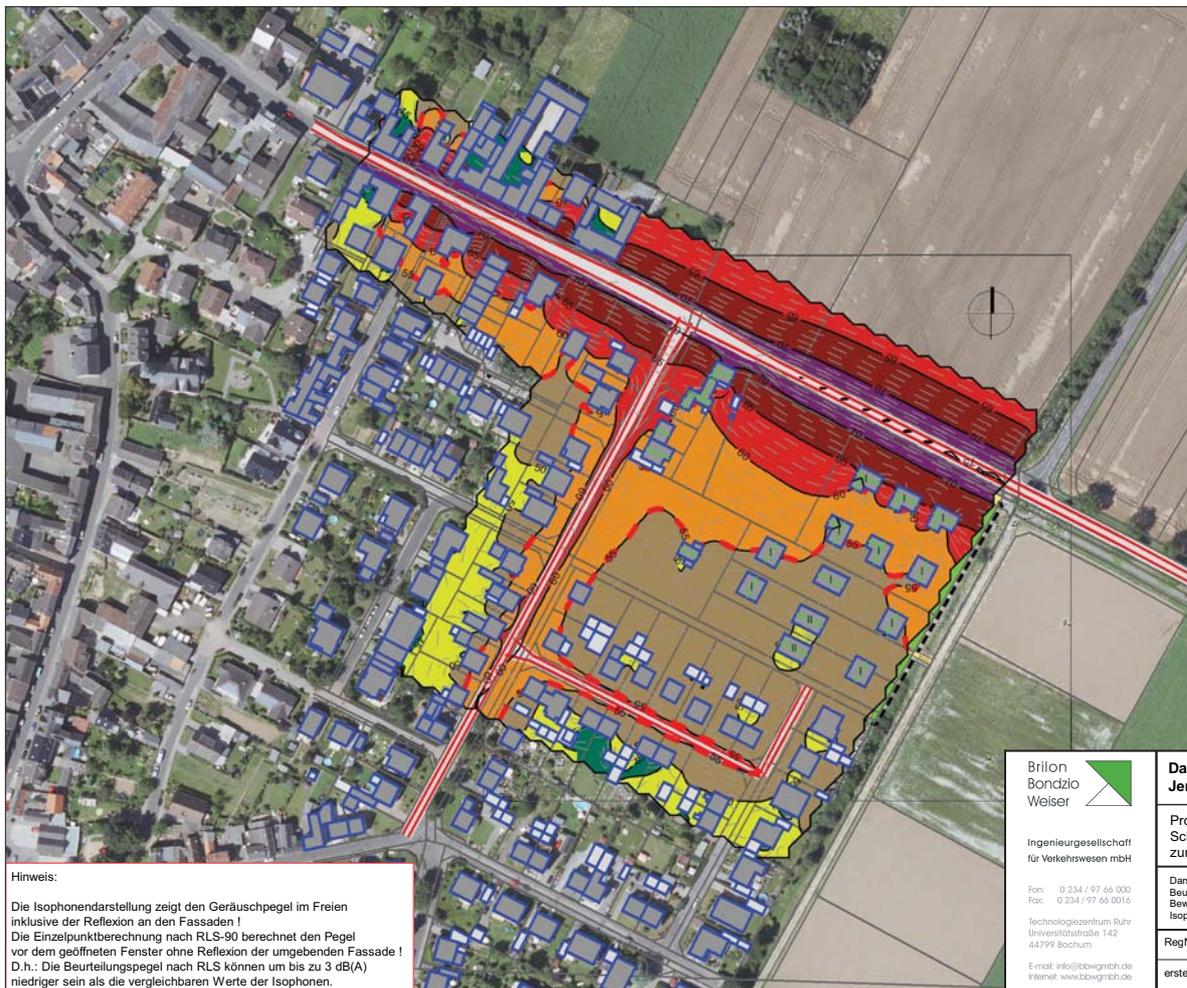
geprüft: Weinert

Projektleiter: Weiser

Hinweis:

Die Isophonendarstellung zeigt den Geräuschpegel im Freien inklusive der Reflexion an den Fassaden!
Die Einzelpunktberechnung nach RLS-90 berechnet den Pegel vor dem geöffneten Fenster ohne Reflexion der umgebenden Fassade!
D.h.: Die Beurteilungspegel nach RLS können um bis zu 3 dB(A) niedriger sein als die vergleichbaren Werte der Isophonen.

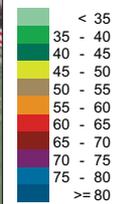
Anlage 8



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Emissionslinie Straße
- Orientierungswert WA nach DIN 18005 55 dB(A)

Beurteilungspegel LrT
freie Schallausbreitung
in 4 m ü. Grund
in dB(A)



Hinweis:

Die Isophonendarstellung zeigt den Geräuschpegel im Freien inklusive der Reflexion an den Fassaden!
Die Einzelpunktberechnung nach RLS-90 berechnet den Pegel vor dem geöffneten Fenster ohne Reflexion der umgebenden Fassade!
D.h.: Die Beurteilungspegel nach RLS können um bis zu 3 dB(A) niedriger sein als die vergleichbaren Werte der Isophonen.

**Brilon
Bondzio
Weiser**

Ingenieurgesellschaft
für Verkehrswesen mbH

Fon: 0 234 / 97 66 000
Fax: 0 234 / 97 66 0016

Technologiezentrum Ruhr
Universitätsstraße 142
44799 Bochum

E-mail: info@bbwgmhb.de
Internet: www.bbwgmhb.de

Dalitz Immobilien
Jennerstraße 11-13, 53332 Bornheim

Projekt:
Schalltechnische Untersuchung,
zum Bebauungsplan Nr. 10 "Am Friedhof" in Rheinbach

Darstellung:
Beurteilungspegel Verkehrslärm Prognose-Planfall,
Bewertung nach DIN 18005,
Isophonen Tag in 4 m über Grund

Blatt Nr.: Anlage 8

Projekt Nr.: 3.1613

RegNr.:

Maßstab 1:2500

Datum: 01.03.2018

erstellt: Szajstek

geprüft: Weinert

Projektleiter: Weiser

Anlage 8



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Emissionslinie Straße
- Orientierungswert WA nach DIN 18005 45 dB(A)

Beurteilungspegel LrN
freie Schallausbreitung
in 4 m ü. Grund
in dB(A)

- < 35
- 35 - 40
- 40 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- 75 - 80
- >= 80

Hinweis:
Die Isophonendarstellung zeigt den Geräuschpegel im Freien inklusive der Reflexion an den Fassaden!
Die Einzelpunktberechnung nach RLS-90 berechnet den Pegel vor dem geöffneten Fenster ohne Reflexion der umgebenden Fassade!
D.h.: Die Beurteilungspegel nach RLS können um bis zu 3 dB(A) niedriger sein als die vergleichbaren Werte der Isophonen.

**Brilon
Bondzio
Weiser**

Ingenieurgesellschaft
für Verkehrswesen mbH

Fon: 0 234 / 97 66 000
Fax: 0 234 / 97 66 0016

Technologiezentrum Ruhr
Universitätsstraße 142
44799 Bochum

E-mail: info@bbwgmhb.de
Internet: www.bbwgmhb.de

Dalitz Immobilien
Jennerstraße 11-13, 53332 Bornheim

Projekt:
Schalltechnische Untersuchung,
zum Bebauungsplan Nr. 10 "Am Friedhof" in Rheinbach

Darstellung:
Beurteilungspegel Verkehrslärm Prognose-Planfall,
Bewertung nach DIN 18005,
Isophonen Nacht in 4 m über Grund

Blatt Nr.: Anlage 9

Projekt Nr.: 3.1613

RegNr.:

Maßstab 1:2500

Datum: 01.03.2018

Format DIN-A4

erstellt: Szajstek

geprüft: Weinert

Projektleiter: Weiser

Anlage 8



- Legende**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Emissionslinie Straße
 - Wand
 - Fassadenpunkt mit Beurteilungspegel Lr
 - Konflikt-Fassadenpunkt mit Beurteilungspegel Lr

Schallschutzwand H = 4 m

Pegelwerte, Tageszeitraum
Höchstwert je Fassade, LrT in dB(A)

	<= 55 = WA
	<= 56
	<= 57
	<= 58
	<= 59
	<= 60 = MI
	> 60

Brilon Bondzio Weiser
Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH
Fon: 0 234 / 97 66 000
Fax: 0 234 / 97 66 0016
Technologiezentrum Ruhr
Universitätsstraße 142
44799 Bochum
E-mail: info@bbwgmhb.de
Internet: www.bbwgmhb.de

Dalitz Immobilien Jennerstraße 11-13, 53332 Bornheim		
Projekt: Schalltechnische Untersuchung, zum Bebauungsplan Nr. 10 "Am Friedhof" in Rheinbach		
Darstellung: Beurteilungspegel Verkehrslärm Prognose-Planfall, Bewertung nach DIN 18005, Aktiver Lärmschutz	Blatt Nr.: Anlage 10	Projekt Nr.: 3.1613
RegNr.:	Maßstab 1:1500 Format DIN-A4	Datum: 23.03.2018
erstellt: Szajstek	geprüft: Weinert	Projektleiter: Weiser

Anlage 8



- Legende**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Emissionslinie Straße
 - Wand
 - Fassadenpunkt mit Beurteilungspegel Lr
 - Konflikt-Fassadenpunkt mit Beurteilungspegel Lr

Schallschutzwand H = 4 m

Pegelwerte, Nachtzeitraum
Höchstwert je Fassade, LrN in dB(A)

	<= 45 = WA
	<= 46
	<= 47
	<= 48
	<= 49
	<= 50 = MI
	> 50

Brilon Bondzio Weiser
Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH
Fon: 0 234 / 97 66 000
Fax: 0 234 / 97 66 0016
Technologiezentrum Ruhr
Universitätsstraße 142
44799 Bochum
E-mail: info@bbwgmhb.de
Internet: www.bbwgmhb.de

Dalitz Immobilien Jennerstraße 11-13, 53332 Bornheim		
Projekt: Schalltechnische Untersuchung, zum Bebauungsplan Nr. 10 "Am Friedhof" in Rheinbach		
Darstellung: Beurteilungspegel Verkehrslärm Prognose-Planfall, Bewertung nach DIN 18005, Aktiver Lärmschutz	Blatt Nr.: Anlage 11	Projekt Nr.: 3.1613
RegNr.:	Maßstab 1:1500 Format DIN-A4	Datum: 23.03.2018
erstellt: Szajstek	geprüft: Weinert	Projektleiter: Weiser

Anlage 8



- Legende**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Emissionslinie Straße
 - Wand
 - Fassadenpunkt mit Beurteilungspegel Lr
 - Konflikt-Fassadenpunkt mit Beurteilungspegel Lr

Schallschutzwand H = 3 m

Pegelwerte, Tageszeitraum
Höchstwert je Fassade, LrT in dB(A)

	<= 55 = WA
	<= 56
	<= 57
	<= 58
	<= 59
	<= 60 = MI

Brilon Bondzio Weiser
Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH
Fon: 0 234 / 97 66 000
Fax: 0 234 / 97 66 0016
Technologiezentrum Ruhr
Universitätsstraße 142
44799 Bochum
E-mail: info@bbwgmhb.de
Internet: www.bbwgmhb.de

Dalitz Immobilien Jennerstraße 11-13, 53332 Bornheim		
Projekt: Schalltechnische Untersuchung, zum Bebauungsplan Nr. 10 "Am Friedhof" in Rheinbach		
Darstellung: Beurteilungspegel Verkehrslärm Prognose-Planfall, Bewertung nach DIN 18005, Aktiver Lärmschutz	Blatt Nr.: Anlage 12	Projekt Nr.: 3.1613
RegNr.:	Maßstab 1:1500 Format DIN-A4	Datum: 23.03.2018
erstellt: Szajstek	geprüft: Weinert	Projektleiter: Weiser

Anlage 8



- Legende**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Emissionslinie Straße
 - Wand
 - Fassadenpunkt mit Beurteilungspegel Lr
 - Konflikt-Fassadenpunkt mit Beurteilungspegel Lr

Schallschutzwand H = 3 m

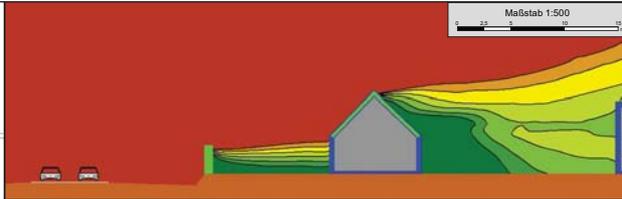
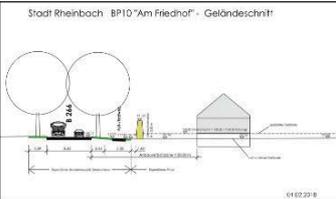
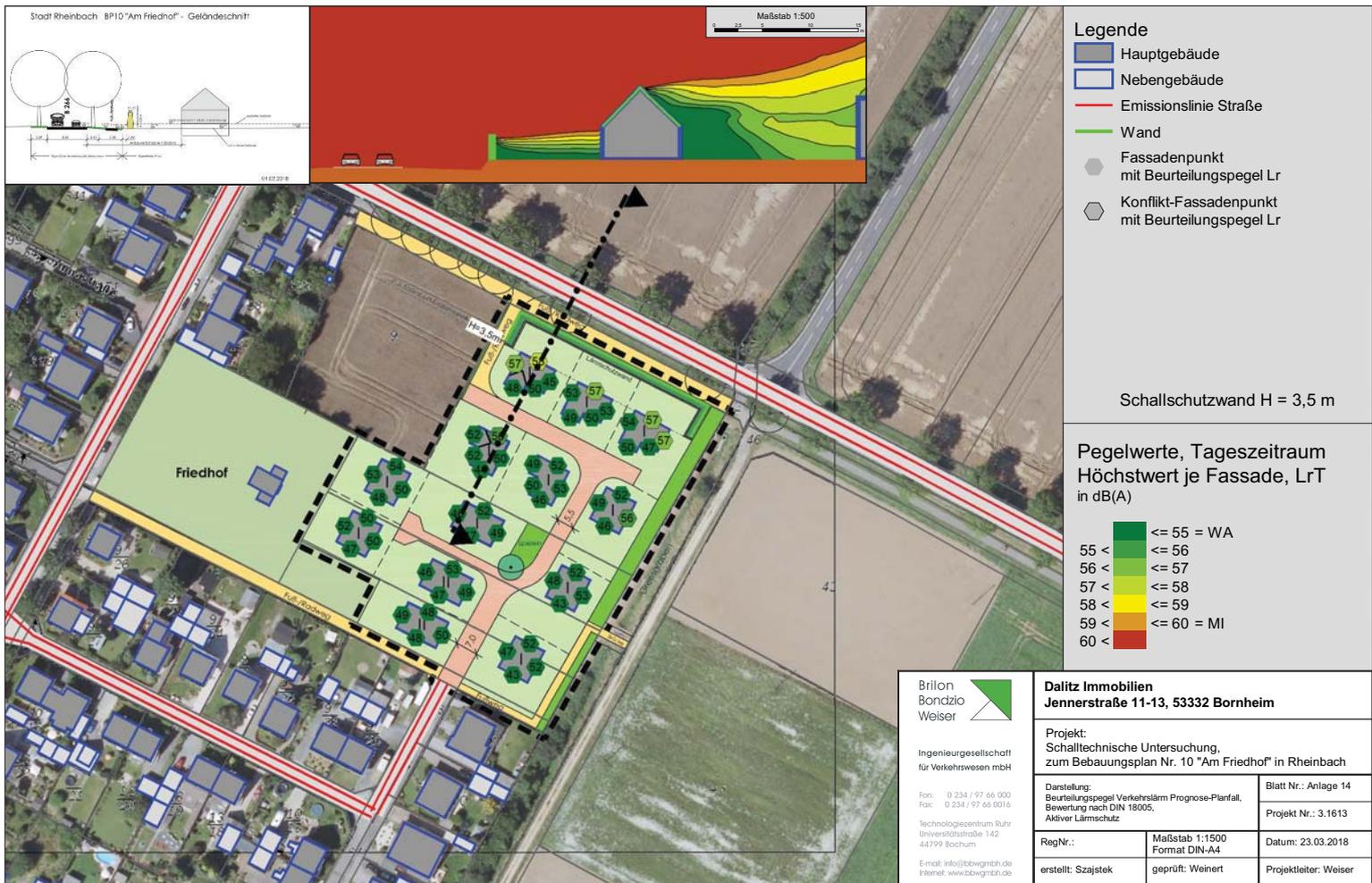
Pegelwerte, Nachtzeitraum
Höchstwert je Fassade, LrN in dB(A)

	<= 45 = WA
	<= 46
	<= 47
	<= 48
	<= 49
	<= 50 = MI
	> 50

Brilon Bondzio Weiser
Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH
Fon: 0 234 / 97 66 000
Fax: 0 234 / 97 66 0016
Technologiezentrum Ruhr
Universitätsstraße 142
44799 Bochum
E-mail: info@bbwgmhb.de
Internet: www.bbwgmhb.de

Dalitz Immobilien Jennerstraße 11-13, 53332 Bornheim		
Projekt: Schalltechnische Untersuchung, zum Bebauungsplan Nr. 10 "Am Friedhof" in Rheinbach		
Darstellung: Beurteilungspegel Verkehrslärm Prognose-Pfandfall, Bewertung nach DIN 18005, Aktiver Lärmschutz	Blatt Nr.: Anlage 13	Projekt Nr.: 3.1613
RegNr.:	Maßstab 1:1500 Format DIN-A4	Datum: 23.03.2018
erstellt: Szajstek	geprüft: Weinert	Projektleiter: Weiser

Anlage 8



- Legende**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Emissionslinie Straße
 - Wand
 - Fassadenpunkt mit Beurteilungspegel Lr
 - Konflikt-Fassadenpunkt mit Beurteilungspegel Lr

Schallschutzwand H = 3,5 m

Pegelwerte, Tageszeitraum
Höchstwert je Fassade, LrT in dB(A)

	<= 55 = WA
	<= 56
	<= 57
	<= 58
	<= 59
	<= 60 = MI
	> 60

Brilon Bondzio Weiser
Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH
Fon: 0 234 / 97 66 000
Fax: 0 234 / 97 66 0016
Technologiezentrum Ruhr
Universitätsstraße 142
44799 Bochum
E-mail: info@bbwgmhb.de
Internet: www.bbwgmhb.de

Dalitz Immobilien
Jennerstraße 11-13, 53332 Bornheim

Projekt:
Schalltechnische Untersuchung,
zum Bebauungsplan Nr. 10 "Am Friedhof" in Rheinbach

Darstellung: Beurteilungspegel Verkehrslärm Prognose-Planfall, Bewertung nach DIN 18005, Aktiver Lärmschutz	Blatt Nr.: Anlage 14 Projekt Nr.: 3.1613
RegNr.: erstellt: Szajstek	Maßstab 1:1500 Format DIN-A4 geprüft: Weinert
Datum: 23.03.2018	Projektleiter: Weiser

Anlage 8



- Legende**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Emissionslinie Straße
 - Wand
 - Fassadenpunkt mit Beurteilungspegel Lr
 - Konflikt-Fassadenpunkt mit Beurteilungspegel Lr

Schallschutzwand H = 3,5 m

Pegelwerte, Nachtzeitraum
Höchstwert je Fassade, LrN in dB(A)

45 <	<= 45 = WA
46 <	<= 46
47 <	<= 47
48 <	<= 48
49 <	<= 49
50 <	<= 50 = MI

Brilon Bondzio Weiser
Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH
Fon: 0 234 / 97 66 000
Fax: 0 234 / 97 66 0016
Technologiezentrum Ruhr
Universitätsstraße 142
44799 Bochum
E-mail: info@bbwgmhb.de
Internet: www.bbwgmhb.de

Dalitz Immobilien Jennerstraße 11-13, 53332 Bornheim		
Projekt: Schalltechnische Untersuchung, zum Bebauungsplan Nr. 10 "Am Friedhof" in Rheinbach		
Darstellung: Beurteilungspegel Verkehrslärm Prognose-Planfall, Bewertung nach DIN 18005, Aktiver Lärmschutz	Blatt Nr.: Anlage 15	Projekt Nr.: 3.1613
RegNr.:	Maßstab 1:1500 Format DIN-A4	Datum: 23.03.2018
erstellt: Szajstek	geprüft: Weinert	Projektleiter: Weiser

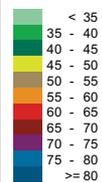
Anlage 8



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Emissionslinie Straße
- Wand

Beurteilungspegel LrT
im Außenwohnbereich
in 2m ü. Grund
in dB(A)



Hinweis:
Die Isophondarstellung zeigt den Geräuschpegel im Freien inklusive der Reflexion an den Fassaden!
Die Einzelpunktberechnung nach RLS-90 berechnet den Pegel vor dem geöffneten Fenster ohne Reflexion der umgebenden Fassade!
D.h.: Die Beurteilungspegel nach RLS können um bis zu 3 dB(A) niedriger sein als die vergleichbaren Werte der Isophonen.

**Brilon
Bondzio
Weiser**

Ingenieurgesellschaft
für Verkehrswesen mbH

Fon: 0 234 / 97 66 000
Fax: 0 234 / 97 66 001 6

Technologiezentrum Ruhr
Universitätsstraße 142
44799 Bochum

E-mail: info@zbwgmhb.de
Internet: www.zbwgmhb.de

Dalitz Immobilien
Jennerstraße 11-13, 53332 Bornheim

Projekt:
Schalltechnische Untersuchung,
zum Bebauungsplan Nr. 10 "Am Friedhof" in Rheinbach

Darstellung:
Beurteilungspegel Verkehrslärm Prognose-Planfall,
Bewertung nach DIN 18005,
Isophonen Tag in 2 m über Grund

Blatt Nr.: Anlage 16
Projekt Nr.: 3.1613
RegNr.: Maßstab 1:5876 Format DIN-A4
Datum: 01.03.2018
erstellt: Szajstek
geprüft: Weinert
Projektleiter: Weiser

Anlage 8



- Legende**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Emissionslinie Straße
 - Wand

Schallschutzwand H = 3,5 m

Anforderungen an Luftschalldämmung von Außenbauteilen für Vollgeschosse
erforderliches gesamtes Bauschalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ [dB] nach DIN 4109-1 (2018), 7.1

- = 30 dB (Minimum)
- <= 35 dB
- <= 40 dB
- <= 45 dB
- <= 50 dB
- > 50 dB

Größenbereiche (Berechnungswert) in dB d. MdB	
M1	138-144
M2	138-144
M3	138-144
M4	138-144
M5	138-144
M6	138-144
M7	138-144

Brilon Bondzlo Weiser
Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH
Fon: 0 234 / 97 66 000
Fax: 0 234 / 97 66 0016
Technologiezentrum Ruhr
Universitätsstraße 142
44799 Bochum
E-mail: info@bbwgmbh.de
Internet: www.bbwgmbh.de

Dalitz Immobilien Jennerstraße 11-13, 53332 Bornheim	
Projekt: Schalltechnische Untersuchung, zum Bebauungsplan Nr. 10 "Am Friedhof" in Rheinbach	
Darstellung: Anforderungen an Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegen Verkehrslärm, nach DIN 4109 (2018-01)	Blatt Nr.: Anlage 17 Projekt Nr.: 3.1613
RegNr.:	Datum: 23.03.2018
erstellt: Szajstek	Maßstab 1:1500 Format DIN-A4 geprüft: Weinert Projektleiter: Weiser

Anlage 8



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Emissionslinie Straße
- Wand

Schallschutzwand H = 3,5 m

Anforderungen an Luftschalldämmung von Außenbauteilen in Dachgeschossen
erforderliches gesamtes Bauschalldämm-Maß $R_{w,ges}^*$ [dB] nach DIN 4109-1 (2018), 7.1

- = 30 dB (Minimum)
- <= 35 dB
- <= 40 dB
- <= 45 dB
- <= 50 dB
- > 50 dB

Größenhöhen (Gebäudehöhen) in m ü. NN	
H1	138,84
H2	138,84
H3	138,84
H4	138,84
H5	138,84
H6	138,84
H7	138,84
H8	138,84
H9	138,84
H10	138,84

Brilon Bondzio Weiser
Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

Fon: 0 234 / 97 66 000
Fax: 0 234 / 97 66 0016

Technologiezentrum Ruhr
Universitätsstraße 142
44799 Bochum

E-mail: info@bbwgmhb.de
Internet: www.bbwgmhb.de

Dalitz Immobilien Jennerstraße 11-13, 53332 Bornheim	
Projekt: Schalltechnische Untersuchung, zum Bebauungsplan Nr. 10 "Am Friedhof" in Rheinbach	
Darstellung: Anforderungen an Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegen Verkehrslärm, nach DIN 4109 (2018-01)	Blatt Nr.: Anlage 18 Projekt Nr.: 3.1613
RegNr.:	Maßstab 1:1500 Format DIN-A4
erstellt: Szajstek	geprüft: Weinert
	Datum: 23.03.2018 Projektleiter: Weiser

Anlage 8



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Emissionslinie Straße
- Wand

Schallschutzwand H = 3,5 m

Festsetzung im Bebauungsplan

Anforderungen an Luftschalldämmung von Außenbauteilen
erforderliches gesamtes Bauschalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ [dB] nach DIN 4109-1 (2018), 7.1

- = 30 dB (Minimum)
- = 35 dB
- = 40 dB
- = 45 dB
- = 50 dB
- > 50 dB

Größenhöhen
in m ü. NN

H1	138,94	108
H2	138,93	107
H3	138,44	103
H4	138,41	103
H5	138,29	102
H6	138,17	103
H7	138,10	104

**Brilon
Bondzio
Weiser**

Ingenieurgesellschaft
für Verkehrswesen mbH

Fon: 0 234 / 97 66 000
Fax: 0 234 / 97 66 0016

Technologiezentrum Ruhr
Universitätsstraße 142
44799 Bochum

E-mail: info@bbwgmhb.de
Internet: www.bbwgmhb.de

Dalitz Immobilien Jennerstraße 11-13, 53332 Bornheim	
Projekt: Schalltechnische Untersuchung, zum Bebauungsplan Nr. 10 "Am Friedhof" in Rheinbach	
Darstellung: Anforderungen an Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegen Verkehrslärm, nach DIN 4109 (2018-01)	Blatt Nr.: Anlage 19 Projekt Nr.: 3.1613
RegNr.:	Maßstab 1:1500 Format DIN-A4
erstellt: Szajstek	geprüft: Weinert
	Datum: 23.03.2018 Projektleiter: Weiser