



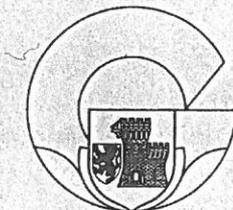
Ingenieurbüro für Schallschutz
Dipl.- Ing. U. Ritterstaedt
Stüttgener Str. 33 · 41468 Neuss
Tel.: 02131/3 55 05 · Fax: 02131/ 3 55 06
Internet: <http://www.Laerm.com>
Email: Laerm@Laerm.com

Von der IHK Mittlerer Niederrhein Krefeld - Mönchengladbach - Neuss
vereidigter und öffentlich bestellter Sachverständiger für Lärmschutz
(Verkehrs-, Gewerbe-, Sport- und Freizeitlärm)

Schalltechnische Untersuchung zu einem Einkaufsmarkt am Hammerwerk in Grevenbroich im Bebauungsplan Nr. G 108

Dokument 040100.Grevenbroich-Hammerwerk

Im Auftrag:



Stadt Grevenbroich

Neuss, den 10. Februar 2000

INHALT:	SEITE:
1 <u>AUFTRAGGEBER UND ZWECK DER STELLUNGNAHME</u>	2
1.1 AUFTRAGGEBER	2
1.2 ZWECK DER STELLUNGNAHME	2
1.3 UMFANG DER STELLUNGNAHME	2
2 <u>AUFGABENSTELLUNG</u>	2
3 <u>GRUNDLAGEN</u>	3
3.1 VERWENDETE RICHTLINIEN	3
3.2 WEITERE VORAUSSETZUNGEN	3
4 <u>VORBEMERKUNGEN</u>	4
5 <u>BERECHNUNG</u>	6
5.1 GRUNDLAGEN	6
5.2 RECHENWEG	6
6 <u>BEURTEILUNG</u>	7
6.1 NUR SÜDLICHE ZUFAHRT	8
6.2 BEIDE ZUFAHRTEN	8
6.3 SPITZENPEGEL	9
6.4 SCHALLEISTUNGSPEGEL	9
7 <u>VORSCHLAG FÜR FESTSETZUNGEN</u>	11
8 <u>ZUSAMMENFASSUNG</u>	12
9 <u>ANHANG</u>	14
9.1 EINGANGSDATEN	14
9.2 DIGITALES GELÄNDEMOMENT	24

1 Auftraggeber und Zweck der Stellungnahme

1.1 Auftraggeber

Stadt Grevenbroich, 41513 Grevenbroich

1.2 Zweck der Stellungnahme

Die nördliche Zufahrt zum Einkaufszentrum Am Hammerwerk Ecke Rheydter Straße in Grevenbroich soll wieder geöffnet werden. Hierzu muss der B-Plan Nr. G 108 geändert werden.

1.3 Umfang der Stellungnahme

Dieser Bericht umfasst 12 Seiten Text mit 5 Tabellen, im Anhang 9 Seiten Tabellen und 1 Zeichnung.

2 Aufgabenstellung

Von der Rheydter Straße zweigt kurz vor dem Elsbachtunnel die Straße Am Hammerwerk ab. In dem Dreieck südlich der Rheydter Straße und westlich Am Hammerwerk befindet sich ein Einkaufszentrum. Westlich dieses Einkaufszentrums befindet sich Wohnbebauung im Bebauungsplan, ebenfalls Nr. G 108, der ein Allgemeines Wohngebiet gem. § 4 BauNVO festsetzt.

Obwohl sich zwischen dem Einkaufszentrum und dem nächstgelegenen Wohnhaus ein 26 Meter breiter Schutzstreifen mit einem Wall und auf der Grundstücksgrenze ein drei Meter hoher und 79 Meter langer Schallschirm befindet, kam es in der Vergangenheit zu Beschwerden über Lärmbelästigung aus dem Einkaufszentrum. Aus diesem Grunde wurde die nördliche Ein- und Ausfahrt zur Rheydter Straße geschlossen. Wegen der schwierigen Verkehrssituationen auf der Straße Am Hammerwerk soll nunmehr die Ein- und Ausfahrt zur Rheydter Straße wieder geöffnet werden.

Die vorliegende schalltechnische Untersuchung soll nachweisen, ob es auch nach Inbetriebnahme der nördlichen Zufahrt zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm an der nächst gelegenen Wohn-

bebauung im Bebauungsplan Nr. G 108 kommt. Sollten Überschreitungen auftreten, so ist der erforderliche Schallschutz zu dimensionieren.

Ferner sind die auf den beiden Teilflächen höchstzulässigen immissionswirksamen flächenbezogenen Schallleistungspegel anzugeben, bei deren Einhaltung keine Überschreitungen der Immissionsrichtwerte an der westlich gelegenen Wohnbebauung auftreten. In anderen Richtungen liegt keine schützenswerte Wohnbebauung.

3 Grundlagen

3.1 Verwendete Richtlinien

Diesem Bericht liegen die folgenden Gesetze, Normen und Richtlinien in ihrer jeweils gültigen Fassung zugrunde:

- Baunutzungsverordnung - BauNVO
- DIN 1 8005 T1: Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren
- DIN 1 8005 T1, Beiblatt 1: Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- DIN ISO 961 3-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien
- Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)
- Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen (RLS- 90)
- Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz
- Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen. Hess. Landesanstalt f. Umwelt, 1995

3.2 Weitere Voraussetzungen

- Vom Auftraggeber wurden Lagepläne im Maßstab 1:500 und ein unmaßstäblicher Bebauungsplan zur Verfügung gestellt.
- Der Unterzeichner hat sich am 22.01.2000 das Gelände angesehen und die Anzahl der Parkplätze festgestellt.
- Der Schallschirm ist zur Parkplatzseite absorbierend verkleidet.

- Es wird angenommen, in der nördlichen Halle werde wieder ein Lebensmittelmarkt betrieben.
- Alle Verkehrswege sind asphaltiert.
- Nachts ist der Parkplatz geschlossen, tagsüber ständig geöffnet.

4 Vorbemerkungen

Lärm ist ein subjektiver Begriff. Ein Schallereignis wird dann zu Lärm, wenn es einen Menschen stört, belästigt oder schädigt. Die Schädigungen können in chronischen Krankheiten z.B. des Herz- Kreislauf- Systems, hervorgerufen durch eine Dauerbelastung mit z.B. Verkehrslärm von mehr als 65 dB(A) tagsüber außen bestehen, oder das Innenohr wird durch lange anhaltenden Lärm z.B. am Arbeitsplatz von 85 dB(A) geschädigt (Lärmschwerhörigkeit). Störungen, z.B. Kommunikationsstörungen, Einschlafstörungen oder mangelnde Konzentrationsfähigkeit zählen zu den psychologischen Lärmwirkungen. Nach dem Gesundheitsbegriff der Weltgesundheitsorganisation und der Definition einer schädlichen Umwelteinwirkung im Bundesimmissionsschutzgesetz ist der Gesetzgeber verpflichtet, soweit es nach dem Stand der Technik möglich ist, die Bürger vor Störungen, Belästigungen und Gesundheitsgefahren durch Lärm zu schützen.

Da man Lärm als *subjektives* Ereignis nicht messen und bewerten kann, wird hilfsweise die gemittelte Stärke des Schalls als Kriterium verwendet. Da das menschliche Ohr Schallintensitäten über 10 Zehnerpotenzen wahrnehmen kann, hat es sich als zweckmäßig erwiesen, als Maß für die Stärke des Schalls eine logarithmische Größe zu wählen: das Dezibel, abgekürzt dB mit der dem Menschen angepassten Frequenzbewertung dB(A). In diesem Gutachten werden die Beurteilungspegel in dB(A) bestimmt, die mit den Immissionsrichtwerten verglichen werden und bei Überschreitungen einen Schutzanspruch auslösen.

Eine Schallquelle wird durch seine Schallemission gekennzeichnet. Im Falle einer Straße oder eines Schienenweges können sog. Emissionspegel aus den Verkehrsangaben berechnet werden. Diese Werte bezeichnen denjenigen Schallpegel, der in einem Abstand von 25m von der Mittellinie der Schallquelle bei freier Schallausbreitung gemessen würde.

Eine Punktquelle wird durch seine Schallleistung gekennzeichnet, die, wie alle Leistungen, in Watt gemessen wird. In der Akustik wird jedoch der Schallleistungspegel in dB angegeben, welcher eine logarithmierte Größe der Schalleistung darstellt. Eine Fläche wird als eine Schar gleichmäßig verteilter Punktquellen zerlegt dargestellt, in der jeder Punkt 1 m² umfasst und die gleiche Schallleistung aufweist. Die Schallleistung eines solchen Punktes kennzeichnet die Fläche als Pegel der flächenbezogenen Schallleistung L''_w , meist flächenbezogener Schallleistungspegel genannt. Eine linienförmige Schallquelle (außer Straßen und Schienenwegen) wird durch den längenbezogenen Schallleistungspegel L'_w in dB(A) gekennzeichnet. Auf die drei verschiedenen Arten von Schallquellen werden die Gesetze der Schallausbreitung angewandt, um den Immissionspegel oder Beurteilungspegel L_r am Immissionsort zu erhalten.

Die Parkplätze werden nach der genauen Formel gemäß der Bayerischen Parkplatzlärmstudie berechnet. Die genaue Formel kann nur dann angewendet werden, wenn die Fahrgassen bekannt sind. Dies ist hier der Fall. Außerdem wird ein Pegelzuschlag von 3 dB für die Impulshaltigkeit von Türeenschlagen, Kofferraumklappen oder Anlassen vorgenommen.

Die ermittelten Beurteilungspegel werden mit den am Immissionsort höchstzulässigen Immissionsrichtwerten verglichen. Bei Überschreitungen muss Schallschutz vorgeschlagen werden. Diese Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit von der Gebietsausweisung zeigt die folgende Tabelle 1.

Nutzung:	tags	nachts
nur gewerbliche Anlagen und ausnahmsweise Wohnungen für Inhaber, Leiter, Aufsichts- und Bereitschaftspersonen (§ 9 BauNVO)	70	70
vorwiegend gewerbliche Anlagen, Gewerbegebiete (§ 8 BauNVO)	65	50
weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen, Kerngebiete, Mischgebiete, Dorfgebiete (§§ 5-7 BauNVO)	60	45
vorwiegend Wohnungen, allgemeine Wohngebiete (§ 4 BauNVO), Kleinsiedlungsgebiete (§ 2 BauNVO)	55	40
ausschließlich Wohnungen, reines Wohngebiet (§ 3 BauNVO)	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten, ausgewiesen durch Orts- oder Straßenschilder	45	35

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm in dB(A). Die Nachrichtwerte müssen für Gewerbelärm in der lautesten Nachtstunde eingehalten werden. Zur Ruhezeit (19-22 Uhr und 6-7 Uhr) werden die Tages- Beurteilungspegel um 6 dB erhöht. In Sondergebieten je nach baulicher Nutzung

Einzelne kurzzeitige Pegelspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte der Tabelle 1 tagsüber um höchstens 30 dB und nachts um höchstens 20 dB überschreiten (Spitzenpegelkriterium)

5 Berechnung

5.1 Grundlagen

Anlässlich der Ortsbesichtigung wurde die Anzahl der Stellplätze gezählt. Parkplätze sind im digitalen Geländemodell im Anhang 9.2 gelb eingetragen. Außerdem findet sich dort die Anzahl der Stellplätze. Insgesamt wurden auf dem Gebiet des Einkaufszentrums 266 öffentliche Stellplätze gezählt. Gemäß der Bayerischen Parkplatzlärmstudie wird für einen Stellplatz an einem Einkaufszentrum davon ausgegangen, dass im Mittel 1,6 Stellplatzwechsel (Ein- und Ausparken ist ein Wechsel) pro Stellplatz stattfinden. Entsprechend wurden Fahrspuren angelegt, auf denen sich die Fahrzeuge jeweils von den Ein- und Ausfahrten zu den Parkplätzen und zurück bewegen. Es wurden zwei Varianten untersucht:

1. der gesamte Verkehr wird über die Ausfahrt Am Hammerwerk abgewickelt und
2. die nördlich Ausfahrt auf die Rheydter Straße ist offen. Im zweiten Fall fahren stündlich 477 Fahrzeuge durch die nördliche und 374 Fahrzeuge durch die südliche Einfahrt.

Außerdem wurde an zwei Stellen im Plangebiet Ladebetrieb angenommen: Zum einen nördlich der nördlichsten Halle, dort, wo sich bisher der Lidl-Markt befand und zum anderen am Westrand der südlichen Halle. Im Norden wurde angenommen, dass auch zur Nachtzeit (vor 6:00 Uhr) ein LKW entladen wird. Die eingesetzten Schallemissionen für die Ladevorgänge und die LKW-Spuren sind aus der Hessischen Verladehofstudie entnommen.

5.2 Rechenweg

Die Geräusche wurden in Übereinstimmung mit der Richtlinie RLS-90 und der Vornorm DIN ISO 9613-2 mit Hilfe des Schallausbreitungsprogrammes Cadna/A berechnet.

Mittels eines Digitalisiertablets wurden die für die Schallberechnung erforderlichen Daten vom Lageplan in den Rechner übertragen. Hierbei wurden die folgenden Objekte mit ihren spezifischen Eigenschaften aufgenommen:

- Fahrwege (Straßen, Zufahrten)
- Flächenquellen (Parkplätze)
- Reflexionsflächen (Häuser, Wände)
- Beugungskanten (Wände, Wälle)
- Immissionsorte

Die Dateien bilden das digitale Geländemodell mit allen für die Schallausbreitung erforderlichen Angaben. Im Abschn. 9.1 im Anhang sind die Eingangsdaten und verwendeten Rechenparameter in Tabellenform aufgelistet, im Anhang 9.2 ist das verwendete digitale Geländemodell abgebildet.

Aus den Betriebsdaten der Schallquellen werden im Programm Schall-emissionsdaten berechnet, die den Quellen zugeordnet werden. Gewerbliche Schallquellen werden durch den Schallleistungspegel gekennzeichnet. Aus den Eingangsdaten und dem implementierten Schallausbreitungsmodell werden am Immissionsort der Beurteilungspegel für die Tageszeit (6 bis 22 Uhr) und die Nachtzeit (22 bis 6 Uhr) errechnet. Um alle Quellen und Spiegelquellen zu erfassen, werden von den Immissionsorten Suchstrahlen ausgesandt, die alle Quellen und Spiegelquellen in ihren Winkelbereichen eingrenzen und die Pegelanteile berechnen. Die Pegelanteile werden energetisch zum Beurteilungspegel aufaddiert. Diese werden mit den voreingestellten Immissionsrichtwerten verglichen. Das gewählte Modell berechnet auch Beugung um Hindernisse und die erste Reflexion.

6 Beurteilung

Bei beiden Varianten sind immer der Ladebetrieb und die dazugehörigen LKW-Fahrten mit berücksichtigt.

6.1 Nur südliche Zufahrt

Die berechneten Beurteilungspegel für die Variante, dass nur die südliche Einfahrt geöffnet ist, zeigt die Tabelle 3. Es fahren jede Stunde 851 PKW ein oder aus. Dies ist der derzeitige Zustand.

Berechnungspunkt		Immissionsrichtwert		Lr		Überschreitung	
Bezeichnung		tags	nachts	tags	nachts	Tag	Nacht
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
01		55	40	46.0	26.9	-	-
02		55	40	47.8	25.5	-	-
03		55	40	48.8	23.9	-	-
04		55	40	51.0	22.5	-	-
05		55	40	46.8	18.9	-	-
06		55	40	34.9	1.7	-	-
07		55	40	47.1	18.9	-	-
08		55	40	48.5	6.6	-	-
09		55	40	49.0	22.6	-	-
10		55	40	46.6	6.3	-	-
11		55	40	40.9	25.0	-	-
12		55	40	45.8	24.6	-	-
13		55	40	35.5	26.0	-	-

Tab. 2: nur südliche Ausfahrt, Beurteilungspegel

Wie man erkennen kann, wird der Immissionsrichtwert für ein Allgemeines Wohngebiet an allen Immissionsorten tags und nachts eingehalten.

6.2 Beide Zufahrten

Unter der Voraussetzung, dass die meisten Fahrzeuge von ihrem Parkplatz aus die nähere Ausfahrt wählen, ergibt sich, dass an der nördlichen Ausfahrt stündlich 477 PKW oder 56% ein- oder ausfahren und an der südlichen Ausfahrt 374 PKW oder 44%. Mit diesen Verkehrsmengen ergeben sich die Beurteilungspegel der folgenden Tabelle 3.

Berechnungspunkt		Immissionsgrenzwert		Lr		Überschreitung	
Bezeichnung	ID	tags	nachts	tags	nachts	Tag	Nacht
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
01		55	40	48.4	26.9	-	-
02		55	40	50.1	25.5	-	-
03		55	40	50.6	23.9	-	-
04		55	40	52.1	22.5	-	-
05		55	40	47.8	18.9	-	-
06		55	40	34.2	1.7	-	-
07		55	40	48.0	18.9	-	-
08		55	40	48.4	6.5	-	-
09		55	40	50.6	22.6	-	-
10		55	40	47.1	6.3	-	-
11		55	40	45.0	25.0	-	-
12		55	40	47.6	24.6	-	-
13		55	40	40.4	26.0	-	-

Tab. 3: beide Ausfahrten, Beurteilungspegel

Zwar liegen die Beurteilungspegel um ca. 1 dB höher, doch ergeben sich auch bei der Öffnung der nördlichen Ausfahrt keine Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ein Allgemeines Wohngebiet. Eine Erhöhung der Schallschutzwand ist also nicht erforderlich.

Theoretisch wäre eine Belastung von stündlich 900 Fahrzeugen (450 Ein- und 450 Ausfahrten) an der nördlichen Ausfahrt möglich, ohne dass die Immissionsrichtwerte überschritten werden. Dies entspricht etwa der Belastung, die auftreten würde, wenn die südliche Ausfahrt nicht genutzt werden könnte.

6.3 Spitzenpegel

Der Immissionsort Nr. 2 ist der dem Parkplatz nächstgelegene, allerdings hinter der Schallschutzwand. Deshalb wird für ihn untersucht, ob das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm überschritten wird. Hierzu wird eine punktförmige Schallquelle auf dem Parkplatz in der Nähe des Immissionsortes mit einem Spitzenschalleistungspegel von $L_{w,max}=96,5$ dB(A) angebracht. Am Immissionsort Nr. 2 ergibt sich ein maximaler Immissionspegel von $L_{r,max}=53,5$ dB(A). Wird dieselbe Schallquelle auf dem kleinen Parkplatz mit 2 Stellplätzen angebracht, hinter dem keine Schallschutzwand liegt, so ergibt sich am Immissionsort Nr. 4 ein Spitzenschalleistungspegel von $L_{r,max}=59,8$ dB(A). Dies ist der höchste im Wohngebiet durch die Parkplätze auftretende Spitzenpegel.

Das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm von 85 dB(A) wird also an jedem Immissionsort eingehalten.

6.4 Schalleistungspegel

Da in Bebauungsplänen nur Eigenschaften der Flächen innerhalb des Plangebietes festgesetzt werden können, sind Festsetzungen von sog. „Zaunwerte“ als höchstzulässige Immissionen nicht möglich. Aus diesem Grunde werden höchstzulässige immissionswirksame flächenbezogene Schalleistungspegel bestimmt, die das mögliche Lärmkontingent der beiden Teilflächen maximieren, ohne dass es zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte im Wohngebiet kommt. Hierbei wird die Fahrgasse, welche die beiden Gebiete trennt, ausgelassen.

Definitionsgemäß werden bei der Bestimmung dieser Emissionskenngrößen alle Kunstbauten als nicht vorhanden betrachtet, da nicht sichergestellt werden kann, dass sie immerwährenden Bestand haben. Hierzu zählt auch die Lärmschutzwand.

Ohne Lärmschutzwand dürfen die beiden Teilflächen die folgenden immissionswirksamen flächenbezogenen Schallleistungspegel tagsüber/nachts nicht überschreiten:

MK I (südliche Fläche): $L''_{w,max}=63/48$ dB(A) und

MK II+III (nördliche Fläche): $L''_{w,max}=59/44$ dB(A).

Der Immissionsort Nr. 4 ist der dem Plangebiet nächstgelegene und somit der kritische Immissionsort. Mit den obigen flächenbezogenen Schallleistungspegeln werden die Beurteilungspegel der folgenden Tabelle 4 erreicht. Überschreitungen der Immissionsrichtwerte treten nicht auf.

Bezeichnung	Pegel Lr		Richtwert	
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)
01	51.4	36.4	55.0	40.0
02	53.1	38.1	55.0	40.0
03	53.7	38.7	55.0	40.0
04	54.5	39.5	55.0	40.0
05	53.2	38.2	55.0	40.0
06	51.0	36.0	55.0	40.0
07	52.3	37.3	55.0	40.0
08	52.0	37.0	55.0	40.0
09	52.2	37.2	55.0	40.0
10	51.3	36.3	55.0	40.0
11	47.5	32.5	55.0	40.0
12	50.6	35.6	55.0	40.0
13	43.8	28.8	55.0	40.0

Tab. 4: Beurteilungspegel bei maximaler Schallemission ohne Schallschirm

Da der Schallschirm ebenfalls im Bebauungsplan festgesetzt werden soll, ist gewährleistet, dass er solange Bestand haben wird, wie das Plangebiet gewerblich oder für großflächigen Einzelhandel genutzt wird. Es werden daher die höchstzulässigen flächenbezogenen Schallleistungspegel angegeben, die unter Berücksichtigung der festzusetzenden Schallschutzwand zulässig sind. Die Abweichungen beziehen sich nur auf die nördliche Fläche MK II+III: Dort sind mit Berücksichtigung der Schallschutzwand tags/nachts die folgenden flächenbezogenen Schallleistungspegel zulässig: $L''_{w,max}=61/46$ dB(A). Unter diesen Bedingungen wer-

den an den Immissionsorten die folgenden Beurteilungspegel der Tabelle 5 festgestellt. Überschreitungen der Immissionsrichtwerte treten ebenfalls nicht auf.

Bezeichnung	Pegel Lr		Richtwert	
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)
01	50.5	35.5	55.0	40.0
02	52.0	37.0	55.0	40.0
03	53.0	38.0	55.0	40.0
04	54.7	39.7	55.0	40.0
05	53.6	38.6	55.0	40.0
06	51.0	36.0	55.0	40.0
07	52.8	37.8	55.0	40.0
08	52.4	37.4	55.0	40.0
09	51.4	36.4	55.0	40.0
10	51.2	36.2	55.0	40.0
11	45.4	30.4	55.0	40.0
12	49.9	34.9	55.0	40.0
13	41.2	26.2	55.0	40.0

Tab. 5: Beurteilungspegel bei maximaler Schallemission mit Schallschirm

Auch in diesem Fall ist der Immissionsort Nr. 4 der kritische. Hier kann der Schirm nur eine begrenzte Wirkung entfalten. Deshalb beträgt die Zunahme der höchstzulässigen Schallemission auf der nördlichen Fläche nur 2 dB.

Die Schutzwirkung der Wand wird auf diese Weise nur unzureichend beschrieben: Die besonders störende Fahrspur zur nördlichen Ausfahrt und besonders die Spitzenpegel auf den Parkplätzen westlich des ehemaligen LIDL-Marktes werden durch die Wand in ihrer Auswirkung gemindert. Ohne Wand wäre das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm überschritten.

7 Vorschlag für Festsetzungen

Da die derzeit angesiedelten Betriebe einschließlich eines derzeit leeren Lebensmittel-Marktes unter Berücksichtigung der vorhandenen Schallschutzwand die Immissionsrichtwerte nicht überschreiten, sind auch nach Öffnung der nördlichen Zufahrt keine Auflagen erforderlich.

Die vorhandene Schallschutzwand ist in der Weise festzusetzen, wie sie z.Zt. errichtet ist.

Für die Fläche MK I (südliche Fläche) wird ein höchstzulässiger immissionswirksamer flächenbezogener Schallleistungspegel von tagsüber $L''_w=63$ dB(A) und nachts $L''_w=48$ dB(A) festgesetzt. Das Einhalten der Festsetzung kann an dem Immissionsort Nr. 4 des vorliegenden Gutachtens überprüft werden: Dort darf der Teilbeurteilungspegel, hervorgerufen durch die Fläche MK I, höchstens tagsüber 51,3 dB(A) und nachts 36,3 dB(A) betragen.

Für die Flächen MK II+III (nördliche Fläche) wird ein höchstzulässiger immissionswirksamer flächenbezogener Schallleistungspegel von tagsüber $L''_w=59$ dB(A) und nachts $L''_w=44$ dB(A) festgesetzt. Das Einhalten der Festsetzung kann an dem Immissionsort Nr. 4 des vorliegenden Gutachtens überprüft werden: Dort darf der Teilbeurteilungspegel, hervorgerufen durch die Flächen MK II+III, höchstens tagsüber 51,7 dB(A) und nachts 36,7 dB(A) betragen. Unter Berücksichtigung des Schallschirms wird für die Flächen MK II+III ein höchstzulässiger flächenbezogener Schallleistungspegel von tagsüber $L''_w=61$ dB(A) und nachts $L''_w=46$ dB(A) festgesetzt. Das Einhalten der Festsetzung kann an dem Immissionsort Nr. 4 des vorliegenden Gutachtens überprüft werden: Dort darf der Teilbeurteilungspegel, hervorgerufen durch die Fläche MK II+III, höchstens tagsüber 52,1 dB(A) und nachts 37,1 dB(A) betragen.

8 Zusammenfassung

Die Stadt Grevenbroich beabsichtigt, im Zuge einer Änderung des Bebauungsplanes Nr. G 108 die vorhandene und z.Zt. gesperrte Zufahrt von der Rheydter Straße zu dem Einkaufszentrum auf der Ecke Rheydter Straße/ Am Hammerwerk wieder zu öffnen. Zwischen dem Gelände des Einkaufszentrums und der Wohnbebauung befindet sich eine 3m hohe Schallschutzwand.

Unter Berücksichtigung einer Verteilung, bei der 56% der Verkehrsmengen die nördliche, z.Zt. gesperrte Zu- und Ausfahrt benutzen, sowie eines angenommenen Ladebetriebes, auch zur Nachtzeit, werden die Immissionsrichtwerte an der westlich gelegenen Wohnbebauung an keinem

Wohnhaus überschritten. Selbst 100% des Kundenverkehrs über die nördliche Zufahrt wäre möglich.

Auch das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm wird an allen Wohnhäusern eingehalten.

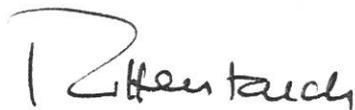
Die festzusetzenden höchstzulässigen immissionswirksamen flächenbezogenen Schallleistungspegel der beiden Teilflächen ohne Berücksichtigung des Schallschirms betragen:

MK I (südliche Fläche): $L''_{w,max}=63/48$ dB(A) und

MK II+III (nördliche Fläche): $L''_{w,max}=59/44$ dB(A).

Unter Berücksichtigung des Schallschirms ist der höchstzulässige flächenbezogene Schallleistungspegel auf der nördlichen Fläche um 2 dB höher.

Neuss, den 10.02.00



Ingenieurbüro für Schallschutz
Dipl.-Ing. U. Ritterstaedt



9 Anhang

9.1 Eingangsdaten

Eingestellte Rechenparameter

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	Deutschl. (TA Lärm)
Max. Fehler	0.00
Max. Suchradius	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge	1000.00
Min. Abschnittslänge	1.00
Min. Abschnittslänge %	0.00
Proj. Linienu.	An
Proj. Flächenqu.	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	60.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
DGM	
Standardhöhe	0.00
Suchradius für Höhenlinien	100.00
Geländemodell	Mittelwert
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	1
Suchradius für Reflektoren (um Qu, Imm)	100.00 100.00
Max. Abstand Quelle-Imm	1000.00 1000.00
Mindestabstand Imm-Reflektor	1.00 1.00
Mindestabstand Quelle-Reflektor	0.00
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin in FQ schirmen nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	De,o mit Begrenzung
Schirmberechnungskoeff C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
Rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS	

Punktquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw		Einwirkzeit			Höhe		Koordinaten		
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)	(m)	r	X (m)	Y (m)	Z (m)
Spitzenpegel	96.5	0.0				1.00	r	64.22	51.36	1.00
Laden Nord	75.0	75.0	60.00	0.00	20.00	1.00	r	97.91	123.65	1.00
Laden Süd	75.0	75.0	60.00	0.00	0.00	1.00	r	70.14	14.93	1.00

Linienquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw'		Einwirkzeit		
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)
LKW Nord	84.3	84.3	65.0	65.0	15.00	0.00	5.00
LKW Süd	91.8	91.8	65.0	65.0	20.00	0.00	0.00

Flächenquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw''		Lw / Li			Korrektur	
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
MK I	102.1	87.1	63.0	48.0	Lw''	63		0.0	-15.0
MK II+III	100.6	85.6	61.0	46.0	Lw''	61		0.0	-15.0

Parkplätze

Bezeichnung	Typ	Lme		Zählraten			Zuschlag			Berechnung nach
		Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Stellpl.	Beweg/h/Stellp.		Dp (dB)	Parkplatzart		
P17	VDI	49.1	0.0	17	1.600	0.000	6.0	Parkplatz an Einkaufszentrum		LfU-Studie 1995 genau
P43	VDI	53.2	0.0	43	1.600	0.000	6.0	Parkplatz an Einkaufszentrum		LfU-Studie 1995 genau
P6	VDI	44.6	0.0	6	1.600	0.000	6.0	Parkplatz an Einkaufszentrum		LfU-Studie 1995 genau
P21	VDI	50.1	0.0	21	1.600	0.000	6.0	Parkplatz an Einkaufszentrum		LfU-Studie 1995 genau
P25	VDI	50.8	0.0	25	1.600	0.000	6.0	Parkplatz an Einkaufszentrum		LfU-Studie 1995 genau
P15	VDI	48.6	0.0	15	1.600	0.000	6.0	Parkplatz an Einkaufszentrum		LfU-Studie 1995 genau
P16	VDI	48.9	0.0	16	1.600	0.000	6.0	Parkplatz an Einkaufszentrum		LfU-Studie 1995 genau
P5	VDI	43.8	0.0	5	1.600	0.000	6.0	Parkplatz an Einkaufszentrum		LfU-Studie 1995 genau
P11	VDI	47.3	0.0	11	1.600	0.000	6.0	Parkplatz an Einkaufszentrum		LfU-Studie 1995 genau
P50	VDI	53.8	0.0	50	1.600	0.000	6.0	Parkplatz an Einkaufszentrum		LfU-Studie 1995 genau
P2	VDI	39.9	0.0	2	1.600	0.000	6.0	Parkplatz an Einkaufszentrum		LfU-Studie 1995 genau
P23	VDI	50.5	0.0	23	1.600	0.000	6.0	Parkplatz an Einkaufszentrum		LfU-Studie 1995 genau
P32	VDI	51.9	0.0	32	1.600	0.000	6.0	Parkplatz an Einkaufszentrum		LfU-Studie 1995 genau

Straßen

Bezeichnung	Lme		genaue Zählraten				zul. Geschw.		Straßenoberfl.	
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	M Tag	M Nacht	p (%) Tag	p (%) Nacht	Pkw (km/h)	Lkw (km/h)	Dstro (dB)	Art
43/1	46.9	-8.8	68.8	0.0	0.0	0.0	30		0.0	1
43/2	46.9	-8.8	68.8	0.0	0.0	0.0	30		0.0	1
21	46.8	-8.8	67.2	0.0	0.0	0.0	30		0.0	1
6	41.4	-8.8	19.2	0.0	0.0	0.0	30		0.0	1
17	45.9	-8.8	54.4	0.0	0.0	0.0	30		0.0	1
25	47.6	-8.8	80.0	0.0	0.0	0.0	30		0.0	1
50/1	47.6	-8.8	80.0	0.0	0.0	0.0	30		0.0	1
50/2	47.6	-8.8	80.0	0.0	0.0	0.0	30		0.0	1
16	45.6	-8.8	51.2	0.0	0.0	0.0	30		0.0	1
5	40.6	-8.8	16.0	0.0	0.0	0.0	30		0.0	1
11	44.0	-8.8	35.2	0.0	0.0	0.0	30		0.0	1
15	45.4	-8.8	48.0	0.0	0.0	0.0	30		0.0	1
2	36.6	-8.8	6.4	0.0	0.0	0.0	30		0.0	1
23/1	44.2	-8.8	36.8	0.0	0.0	0.0	30		0.0	1
23/2	44.2	-8.8	36.8	0.0	0.0	0.0	30		0.0	1
32/1	45.6	-8.8	51.2	0.0	0.0	0.0	30		0.0	1
32/2	45.6	-8.8	51.2	0.0	0.0	0.0	30		0.0	1
32/1	45.6	-8.8	51.2	0.0	0.0	0.0	30		0.0	1
32/2	45.6	-8.8	51.2	0.0	0.0	0.0	30		0.0	1
23/1	44.2	-8.8	36.8	0.0	0.0	0.0	30		0.0	1
23/2	44.2	-8.8	36.8	0.0	0.0	0.0	30		0.0	1
2	36.6	-8.8	6.4	0.0	0.0	0.0	30		0.0	1
11	44.0	-8.8	35.2	0.0	0.0	0.0	30		0.0	1
15	45.4	-8.8	48.0	0.0	0.0	0.0	30		0.0	1
50/1	47.6	-8.8	80.0	0.0	0.0	0.0	30		0.0	1
25	47.6	-8.8	80.0	0.0	0.0	0.0	30		0.0	1
16	45.6	-8.8	51.2	0.0	0.0	0.0	30		0.0	1
theoretisch	58.1	-8.8	900.0	0.0	0.0	0.0	30		0.0	1

Immissionspunkte

Bezeichnung	Pegel Lr		Richtwert		Höhe (m)		Koordinaten		
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)			X (m)	Y (m)	Z (m)
01	49.6	-5.6	55.0	40.0	5.00	r	35.55	127.04	5.00
02	52.0	-3.6	55.0	40.0	5.00	r	38.73	107.99	5.00
03	54.8	-2.0	55.0	40.0	5.00	r	36.82	84.92	5.00
04	59.8	1.1	55.0	40.0	5.00	r	38.52	61.21	5.00
05	53.4	-3.9	55.0	40.0	5.00	r	26.45	21.82	5.00
06	39.9	-16.3	55.0	40.0	5.00	r	23.49	18.86	5.00
07	53.7	-3.7	55.0	40.0	5.00	r	23.91	28.17	5.00
08	59.1	-0.3	55.0	40.0	5.00	r	34.92	56.11	5.00
09	52.4	-2.6	55.0	40.0	5.00	r	36.00	66.72	5.00
10	54.0	-3.8	55.0	40.0	5.00	r	30.69	81.72	5.00
11	40.8	-10.9	55.0	40.0	5.00	r	34.07	111.93	5.00
12	47.3	-6.2	55.0	40.0	5.00	r	32.38	121.32	5.00
13	36.5	-16.2	55.0	40.0	5.00	r	32.59	132.54	5.00

Schirme

Bezeichnung	Absorption		Z-Ausd. (m)	Höhe	
	links	rechts		Anfang (m)	Ende (m)
	0.21	0.75		3.00	r

Häuser

Bezeichnung	WG	Absorption	Höhe Anfang (m)	
W	x	0.21	12.00	r
W	x	0.21	10.00	r
W	x	0.21	10.00	r
W	x	0.21	10.00	r
W	x	0.21	10.00	r
W	x	0.21	10.00	r
Ga		0.21	2.70	r
Ga		0.21	2.70	r
Ga		0.21	2.70	r
Ga		0.21	2.70	r
LIDL u.a.		0.21	6.00	r
chin. Rest.	x	0.21	10.00	r
Baumarkt u.a. 1		0.21	6.00	r
Vordach		0.21	3.00	r
Rampe		0.21	3.00	r
W	x		10.00	r
W	x		10.00	r

Geometrie Linienquellen

Bezeichnung	Höhe		Punktkoordinaten			
	Anfang (m)	Ende (m)	x (m)	y (m)	z (m)	Boden (m)
LKW Nord	0.00	r	76.32	137.41	0.00	0.00
			76.32	132.12	0.00	0.00
			77.38	129.37	0.00	0.00
			80.98	127.04	0.00	0.00
			90.08	124.71	0.00	0.00
			102.78	123.44	0.00	0.00
			87.75	124.50	0.00	0.00
			78.02	124.92	0.00	0.00
			76.96	123.23	0.00	0.00
			75.47	118.57	0.00	0.00
			76.32	137.83	0.00	0.00
LKW Süd	0.00	r	225.93	-15.76	0.00	0.00
			215.14	-12.16	0.00	0.00
			210.90	-7.93	0.00	0.00
			196.93	30.81	0.00	0.00
			185.08	36.52	0.00	0.00
			77.13	49.65	0.00	0.00
			73.32	46.90	0.00	0.00
			71.63	40.97	0.00	0.00
			68.24	2.02	0.00	0.00
			73.32	60.65	0.00	0.00
			73.53	56.21	0.00	0.00
			76.71	49.44	0.00	0.00
			185.08	36.31	0.00	0.00

Bezeichnung	Höhe		Punktkoordinaten			
	Anfang (m)	Ende (m)	x (m)	y (m)	z (m)	Boden (m)
			196.72	30.60	0.00	0.00
			210.69	-7.93	0.00	0.00
			215.35	-12.37	0.00	0.00
			226.78	-15.76	0.00	0.00

Geometrie Flächenquellen

Bezeichnung	Höhe		Punktkoordinaten			
	Anfang (m)	Ende (m)	x (m)	y (m)	z (m)	Boden (m)
MK I	0.00	r	69.87	41.70	0.00	0.00
			215.92	28.37	0.00	0.00
			222.27	15.46	0.00	0.00
			226.08	2.23	0.00	0.00
			226.93	-18.62	0.00	0.00
			223.97	-25.50	0.00	0.00
			163.96	-14.50	0.00	0.00
			139.30	-11.96	0.00	0.00
			67.44	-19.36	0.00	0.00
			63.52	-19.26	0.00	0.00
MK II+III	0.00	r	70.24	46.39	0.00	0.00
			213.12	33.90	0.00	0.00
			202.96	52.53	0.00	0.00
			198.51	59.94	0.00	0.00
			190.15	70.20	0.00	0.00
			173.53	84.49	0.00	0.00
			143.37	103.43	0.00	0.00
			100.72	129.15	0.00	0.00
			81.25	133.91	0.00	0.00
			66.01	141.75	0.00	0.00
			63.68	47.87	0.00	0.00
			70.35	47.13	0.00	0.00

Geometrie Parkplätze

Bezeichnung	Höhe		Punktkoordinaten			
	Anfang (m)	Ende (m)	x (m)	y (m)	z (m)	Boden (m)
P17	0.50	r	152.03	11.36	0.50	0.00
			181.42	8.43	0.50	0.00
			183.35	27.80	0.50	0.00
			153.96	30.73	0.50	0.00
P43	0.50	r	190.56	70.02	0.50	0.00
			184.10	65.15	0.50	0.00
			193.42	51.18	0.50	0.00
			201.04	38.48	0.50	0.00
			206.12	26.20	0.50	0.00
			213.74	11.38	0.50	0.00
			217.55	-5.55	0.50	0.00
			226.97	-4.81	0.50	0.00
			226.44	-0.05	0.50	0.00
			224.32	10.11	0.50	0.00
			218.82	23.24	0.50	0.00
			213.31	33.82	0.50	0.00
			206.54	46.10	0.50	0.00
			201.14	55.83	0.50	0.00
			193.10	66.95	0.50	0.00
P6	0.50	r	165.98	9.67	0.50	0.00
			165.33	3.18	0.50	0.00
			180.48	1.67	0.50	0.00
			181.13	8.16	0.50	0.00
P21	0.50	r	154.34	-12.22	0.50	0.00
			155.47	-6.43	0.50	0.00
			200.32	-15.18	0.50	0.00
			199.19	-20.97	0.50	0.00
P25	0.50	r	131.72	33.38	0.50	0.00
			183.38	27.97	0.50	0.00
			183.99	33.83	0.50	0.00
			132.34	39.24	0.50	0.00
P15	0.50	r	122.85	34.39	0.50	0.00
			123.43	39.83	0.50	0.00
			79.83	44.47	0.50	0.00

Bezeichnung	Höhe		Punktkoordinaten			
	Anfang (m)	Ende (m)	x (m)	y (m)	z (m)	Boden (m)
P16	0.50	r	79.25	39.02	0.50	0.00
			114.49	72.69	0.50	0.00
			113.80	65.53	0.50	0.00
			163.12	60.78	0.50	0.00
P5	0.50	r	163.81	67.94	0.50	0.00
			107.76	65.36	0.50	0.00
			114.09	64.70	0.50	0.00
			113.12	55.41	0.50	0.00
P11	0.50	r	106.79	56.07	0.50	0.00
			82.04	58.88	0.50	0.00
			81.28	52.55	0.50	0.00
			112.82	48.76	0.50	0.00
P50	0.50	r	113.58	55.10	0.50	0.00
			120.60	59.64	0.50	0.00
			118.91	47.37	0.50	0.00
			172.25	41.44	0.50	0.00
P2	0.50	r	173.10	53.72	0.50	0.00
			62.74	48.74	0.50	0.00
			69.20	48.45	0.50	0.00
			69.46	54.14	0.50	0.00
P23	0.50	r	63.00	54.43	0.50	0.00
			86.51	122.96	0.50	0.00
			82.29	58.83	0.50	0.00
			76.80	59.19	0.50	0.00
P32	0.50	r	81.02	123.32	0.50	0.00
			63.95	63.37	0.50	0.00
			69.79	63.23	0.50	0.00
			71.55	138.00	0.50	0.00
			65.71	138.13	0.50	0.00

Geometrie Straßen

Bezeichnung	Höhe		Punktkoordinaten				Abst (m)	QNeig (%)
	Anfang (m)	Ende (m)	x (m)	y (m)	z (m)	Boden (m)		
43/1	0.50	r	193.55	50.49	0.50	0.00		
			191.85	40.76	0.50	0.00		
			200.66	21.06	0.50	0.00		
			205.45	6.84	0.50	0.00		
			209.85	-7.50	0.50	0.00		
			215.35	-12.16	0.50	0.00		
43/2	0.50	r	226.14	-16.18	0.50	0.00		
			210.69	17.05	0.50	0.00		
			205.39	7.31	0.50	0.00		
			210.06	-7.93	0.50	0.00		
			214.71	-11.95	0.50	0.00		
			225.93	-15.97	0.50	0.00		
21	0.50	r	177.88	-10.68	0.50	0.00		
			184.87	-8.77	0.50	0.00		
			200.95	-10.68	0.50	0.00		
			215.14	-12.16	0.50	0.00		
			225.93	-15.97	0.50	0.00		
			172.80	2.44	0.50	0.00		
6	0.50	r	182.96	-4.96	0.50	0.00		
			214.50	-11.95	0.50	0.00		
			225.72	-15.97	0.50	0.00		
			157.78	20.22	0.50	0.00		
			182.12	17.47	0.50	0.00		
			195.24	6.68	0.50	0.00		
17	0.50	r	209.85	-7.50	0.50	0.00		
			214.71	-12.16	0.50	0.00		
			225.30	-15.97	0.50	0.00		
			156.51	37.16	0.50	0.00		
			163.49	38.85	0.50	0.00		
			185.13	36.95	0.50	0.00		
25	0.50	r	197.07	30.45	0.50	0.00		
			205.53	6.88	0.50	0.00		
			210.48	-8.14	0.50	0.00		
			215.14	-11.74	0.50	0.00		
			225.72	-15.97	0.50	0.00		
			146.45	44.20	0.50	0.00		
50/1	0.50	r						

Bezeichnung	Höhe		Punktkoordinaten				Abst (m)	QNeig (%)
	Anfang (m)	Ende (m)	x (m)	y (m)	z (m)	Boden (m)		
			163.28	39.06	0.50	0.00		
			185.50	36.95	0.50	0.00		
			196.51	31.02	0.50	0.00		
			205.46	7.03	0.50	0.00		
			210.06	-7.50	0.50	0.00		
			214.71	-11.53	0.50	0.00		
			225.51	-15.97	0.50	0.00		
50/2	0.50	r	145.92	57.06	0.50	0.00		
			153.97	58.33	0.50	0.00		
			177.25	56.00	0.50	0.00		
			191.85	40.76	0.50	0.00		
			196.93	30.60	0.50	0.00		
			205.32	7.31	0.50	0.00		
			210.27	-7.72	0.50	0.00		
			214.29	-11.53	0.50	0.00		
			225.72	-15.97	0.50	0.00		
16	0.50	r	139.57	62.98	0.50	0.00		
			143.38	59.59	0.50	0.00		
			154.81	58.33	0.50	0.00		
			177.46	56.00	0.50	0.00		
			191.85	40.55	0.50	0.00		
			196.36	31.16	0.50	0.00		
			210.48	-7.50	0.50	0.00		
			215.14	-11.74	0.50	0.00		
			225.72	-15.97	0.50	0.00		
5	0.50	r	113.75	60.87	0.50	0.00		
			117.00	55.85	0.50	0.00		
			115.65	47.74	0.50	0.00		
			118.62	43.72	0.50	0.00		
			163.07	38.85	0.50	0.00		
			185.08	37.16	0.50	0.00		
			196.93	30.81	0.50	0.00		
			210.06	-7.29	0.50	0.00		
			214.92	-11.95	0.50	0.00		
			225.93	-15.97	0.50	0.00		
11	0.50	r	96.60	50.70	0.50	0.00		
			100.20	46.26	0.50	0.00		
			118.41	43.72	0.50	0.00		
			163.28	38.64	0.50	0.00		
			185.08	36.95	0.50	0.00		
			196.72	30.39	0.50	0.00		
			209.85	-6.66	0.50	0.00		
			214.92	-11.95	0.50	0.00		
			225.72	-15.76	0.50	0.00		
15	0.50	r	101.47	42.45	0.50	0.00		
			108.67	44.99	0.50	0.00		
			162.43	39.06	0.50	0.00		
			185.08	36.95	0.50	0.00		
			197.15	30.60	0.50	0.00		
			210.27	-7.93	0.50	0.00		
			214.50	-11.95	0.50	0.00		
			225.93	-15.76	0.50	0.00		
2	0.50	r	69.30	51.55	0.50	0.00		
			76.50	49.01	0.50	0.00		
			100.20	46.26	0.50	0.00		
			162.64	38.85	0.50	0.00		
			185.29	36.73	0.50	0.00		
			196.51	31.02	0.50	0.00		
			210.27	-7.50	0.50	0.00		
			215.14	-12.16	0.50	0.00		
			225.72	-15.76	0.50	0.00		
23/1	0.50	r	77.98	79.09	0.50	0.00		
			73.95	73.80	0.50	0.00		
			73.32	56.65	0.50	0.00		
			77.13	49.24	0.50	0.00		
			118.19	43.95	0.50	0.00		
			161.80	39.08	0.50	0.00		
			185.08	36.76	0.50	0.00		
			196.72	30.62	0.50	0.00		

Bezeichnung	Höhe		Punktkoordinaten				Abst (m)	QNeig (%)
	Anfang (m)	Ende (m)	x (m)	y (m)	z (m)	Boden (m)		
			210.27	-7.48	0.50	0.00		
			214.92	-11.93	0.50	0.00		
			225.51	-15.74	0.50	0.00		
23/2	0.50	r	79.81	105.68	0.50	0.00		
			75.22	101.53	0.50	0.00		
			73.95	74.01	0.50	0.00		
			73.32	57.29	0.50	0.00		
			76.71	49.46	0.50	0.00		
			118.41	43.95	0.50	0.00		
			162.22	38.87	0.50	0.00		
			185.08	36.97	0.50	0.00		
			196.72	30.83	0.50	0.00		
			210.27	-7.27	0.50	0.00		
			214.71	-12.14	0.50	0.00		
			225.51	-15.95	0.50	0.00		
32/1	0.50	r	70.36	84.57	0.50	0.00		
			73.95	80.15	0.50	0.00		
			73.32	57.08	0.50	0.00		
			77.13	49.46	0.50	0.00		
			118.19	43.95	0.50	0.00		
			162.43	39.08	0.50	0.00		
			185.08	36.54	0.50	0.00		
			196.93	30.62	0.50	0.00		
			209.85	-7.06	0.50	0.00		
			214.71	-11.93	0.50	0.00		
			225.93	-15.95	0.50	0.00		
32/2	0.50	r	71.06	121.70	0.50	0.00		
			75.58	116.84	0.50	0.00		
			75.22	101.53	0.50	0.00		
			73.32	56.65	0.50	0.00		
			76.92	49.46	0.50	0.00		
			117.77	43.95	0.50	0.00		
			161.37	38.87	0.50	0.00		
			185.08	36.97	0.50	0.00		
			196.93	30.83	0.50	0.00		
			210.27	-7.06	0.50	0.00		
			215.21	-12.13	0.50	0.00		
			225.30	-15.95	0.50	0.00		
32/1	0.50	r	71.35	121.75	0.50	0.00		
			76.22	124.50	0.50	0.00		
32/2	0.50	r	76.64	137.41	0.50	0.00		
			70.36	84.58	0.50	0.00		
			74.95	87.67	0.50	0.00		
23/1	0.50	r	76.64	136.99	0.50	0.00		
			79.60	105.66	0.50	0.00		
			75.58	110.53	0.50	0.00		
23/2	0.50	r	76.43	137.62	0.50	0.00		
			77.99	79.07	0.50	0.00		
			74.52	82.38	0.50	0.00		
2	0.50	r	76.64	137.20	0.50	0.00		
			69.44	51.68	0.50	0.00		
			73.47	57.19	0.50	0.00		
11	0.50	r	76.64	136.77	0.50	0.00		
			96.54	50.63	0.50	0.00		
			92.30	47.24	0.50	0.00		
			76.64	49.57	0.50	0.00		
			73.47	56.98	0.50	0.00		
15	0.50	r	76.64	137.41	0.50	0.00		
			101.41	42.37	0.50	0.00		
			96.75	47.03	0.50	0.00		
			76.72	49.49	0.50	0.00		
			73.25	57.19	0.50	0.00		
50/1	0.50	r	76.43	136.77	0.50	0.00		
			146.55	44.14	0.50	0.00		
			140.99	41.52	0.50	0.00		
			76.87	49.57	0.50	0.00		
			73.25	56.77	0.50	0.00		
25	0.50	r	76.64	136.99	0.50	0.00		
			156.44	37.08	0.50	0.00		

Bezeichnung	Höhe		Punktkoordinaten				Abst (m)	QNeig (%)
	Anfang (m)	Ende (m)	x (m)	y (m)	z (m)	Boden (m)		
			151.99	40.25	0.50	0.00		
			76.85	49.36	0.50	0.00		
			73.25	56.90	0.50	0.00		
			76.43	137.41	0.50	0.00		
16	0.50	r	139.93	62.98	0.50	0.00		
			134.21	60.57	0.50	0.00		
			118.13	61.84	0.50	0.00		
			115.65	47.87	0.50	0.00		
			111.56	45.04	0.50	0.00		
			76.79	49.64	0.50	0.00		
			73.25	56.98	0.50	0.00		
			76.43	137.20	0.50	0.00		
theoretisch	0.50	r	76.11	137.28	0.50	0.00		
			73.15	56.85	0.50	0.00		
			76.96	49.23	0.50	0.00		
			114.84	44.57	0.50	0.00		

Geometrie Schirme

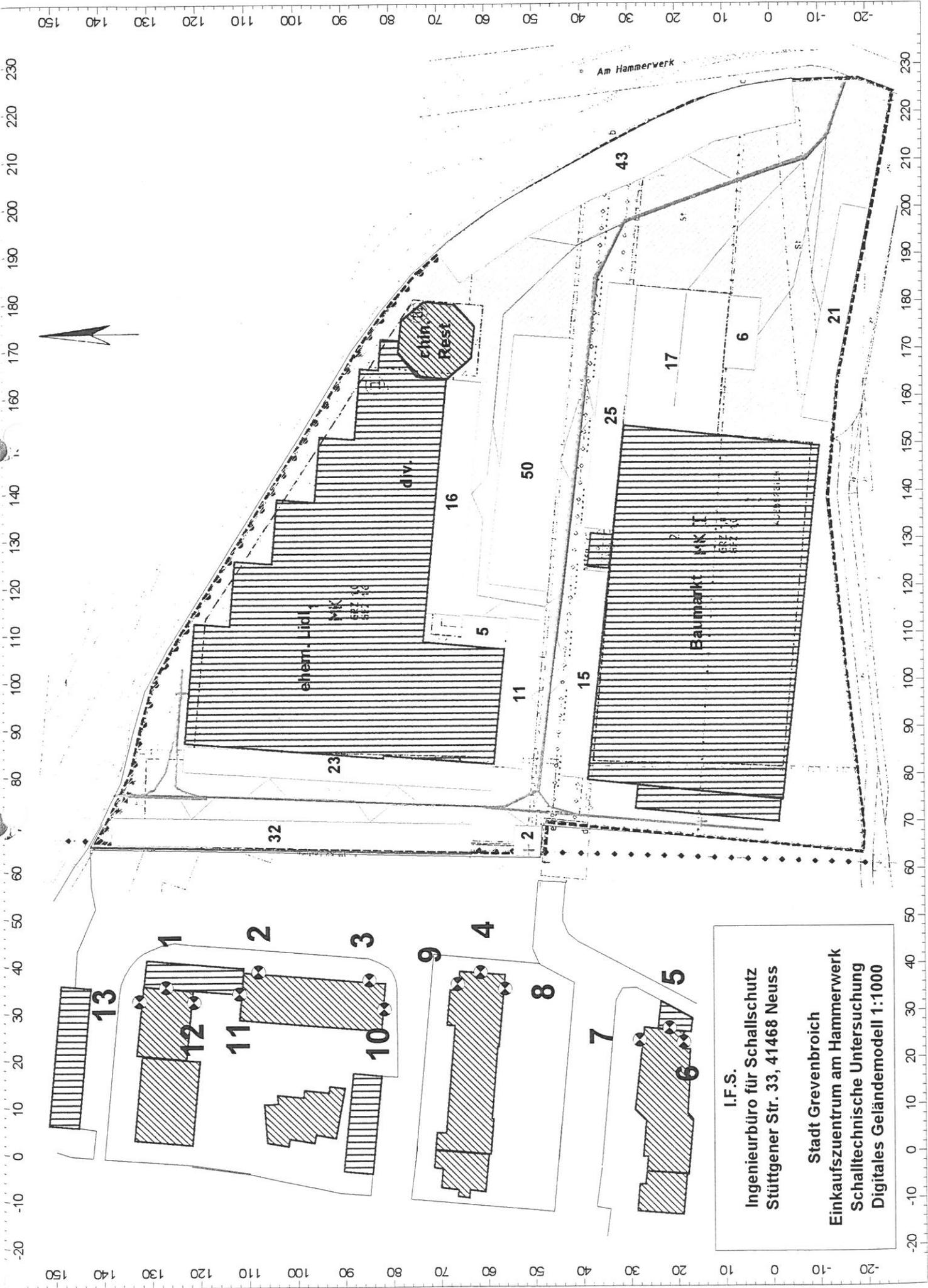
Bezeichnung	Absorption		Z-Ausd. (m)	Höhe		Punktkoordinaten				
	links	rechts		Anfang (m)	Ende (m)	x (m)	y (m)	z (m)	Boden (m)	
	0.21	0.75		3.00	r					
						63.48	63.38	3.00	0.00	
						65.39	142.36	3.00	0.00	

Geometrie Häuser

Bezeichnung	WG	Absorption	Höhe		Punktkoordinaten				
			Anfang (m)	r	x (m)	y (m)	z (m)	Boden (m)	
W	x	0.21	12.00	r	1.98	121.72	12.00	0.00	
					19.79	120.11	12.00	0.00	
					20.86	132.03	12.00	0.00	
					3.05	133.64	12.00	0.00	
W	x	0.21	10.00	r	20.13	122.91	10.00	0.00	
					34.72	121.46	10.00	0.00	
					35.73	131.69	10.00	0.00	
					21.15	133.14	10.00	0.00	
W	x	0.21	10.00	r	36.05	81.51	10.00	0.00	
					38.54	111.09	10.00	0.00	
					28.50	111.93	10.00	0.00	
					26.01	82.36	10.00	0.00	
W	x	0.21	10.00	r	14.02	90.03	10.00	0.00	
					14.39	93.29	10.00	0.00	
					13.06	93.44	10.00	0.00	
					13.65	98.63	10.00	0.00	
					12.03	98.82	10.00	0.00	
					12.64	104.20	10.00	0.00	
					10.76	104.07	10.00	0.00	
					10.58	106.87	10.00	0.00	
					2.47	106.34	10.00	0.00	
					1.65	101.95	10.00	0.00	
					3.24	101.65	10.00	0.00	
					2.29	96.52	10.00	0.00	
					4.09	96.19	10.00	0.00	
					3.32	92.02	10.00	0.00	
W	x	0.21	10.00	r	37.87	56.35	10.00	0.00	
					38.68	65.95	10.00	0.00	
					34.60	66.30	10.00	0.00	
					34.74	68.00	10.00	0.00	
					27.28	68.63	10.00	0.00	
					27.14	66.96	10.00	0.00	
					4.31	68.88	10.00	0.00	
					4.48	70.85	10.00	0.00	
					0.82	71.15	10.00	0.00	
					-0.16	59.50	10.00	0.00	
					7.33	58.86	10.00	0.00	
					7.36	59.27	10.00	0.00	
					22.72	58.00	10.00	0.00	
W	x	0.21	10.00	r	22.63	57.70	10.00	0.00	
					25.59	18.72	10.00	0.00	
					26.57	27.13	10.00	0.00	

Bezeichnung	WG	Absorption	Höhe	Punktkoordinaten				
				Anfang (m)	x (m)	y (m)	z (m)	Boden (m)
					9.16	29.16	10.00	0.00
					6.82	26.83	10.00	0.00
					-0.86	27.50	10.00	0.00
					-0.94	26.48	10.00	0.00
					-3.86	26.73	10.00	0.00
					-4.63	17.92	10.00	0.00
					6.93	16.90	10.00	0.00
					8.27	18.08	10.00	0.00
					16.18	17.55	10.00	0.00
					16.28	17.83	10.00	0.00
					21.84	17.47	10.00	0.00
					21.95	19.10	10.00	0.00
					25.66	18.86	10.00	0.00
Ga		0.21	2.70	r	5.77	145.23	2.70	0.00
					35.39	142.64	2.70	0.00
					35.93	148.79	2.70	0.00
					6.31	151.38	2.70	0.00
Ga		0.21	2.70	r	39.48	111.05	2.70	0.00
					41.32	131.08	2.70	0.00
					35.78	131.59	2.70	0.00
					33.94	111.56	2.70	0.00
Ga		0.21	2.70	r	16.55	82.32	2.70	0.00
					17.11	88.30	2.70	0.00
					-3.71	90.27	2.70	0.00
					-4.27	84.29	2.70	0.00
Ga		0.21	2.70	r	25.60	17.30	2.70	0.00
					28.48	16.98	2.70	0.00
					32.12	23.61	2.70	0.00
					26.38	24.30	2.70	0.00
LIDL u.a.		0.21	6.00	r	82.47	58.49	6.00	0.00
					106.78	56.19	6.00	0.00
					108.40	73.33	6.00	0.00
					163.78	68.10	6.00	0.00
					164.35	74.21	6.00	0.00
					169.34	78.23	6.00	0.00
					171.96	78.01	6.00	0.00
					172.27	81.77	6.00	0.00
					165.79	82.31	6.00	0.00
					166.11	86.15	6.00	0.00
					151.24	87.37	6.00	0.00
					151.85	94.71	6.00	0.00
					138.03	95.85	6.00	0.00
					138.68	103.71	6.00	0.00
					125.05	104.83	6.00	0.00
					125.68	112.37	6.00	0.00
					111.85	113.51	6.00	0.00
					112.45	120.83	6.00	0.00
					87.16	122.92	6.00	0.00
					83.76	81.68	6.00	0.00
					84.37	81.63	6.00	0.00
chin. Rest.	x	0.21	10.00	r	168.30	62.79	10.00	0.00
					174.88	62.08	10.00	0.00
					179.47	66.32	10.00	0.00
					180.14	72.69	10.00	0.00
					176.15	77.56	10.00	0.00
					169.49	78.20	10.00	0.00
					164.64	74.26	10.00	0.00
					163.95	67.90	10.00	0.00
Baumarkt u.a. 1		0.21	6.00	r	74.77	-2.35	6.00	0.00
					149.55	-10.26	6.00	0.00
					153.89	30.84	6.00	0.00
					79.12	38.75	6.00	0.00
Vordach		0.21	3.00	r	123.77	34.21	3.00	0.00
					130.80	33.46	3.00	0.00
					131.28	37.89	3.00	0.00
					124.24	38.64	3.00	0.00
Rampe		0.21	3.00	r	70.09	-1.46	3.00	0.00
					74.99	-1.93	3.00	0.00
					77.90	28.26	3.00	0.00

Bezeichnung	WG	Absorption	Höhe		Punktkoordinaten			Boden (m)
			Anfang (m)	r	x (m)	y (m)	z (m)	
					73.00	28.73	3.00	0.00
W	x		10.00	r	-0.23	59.89	10.00	0.00
					-8.13	60.70	10.00	0.00
					-7.71	63.96	10.00	0.00
					-9.37	64.07	10.00	0.00
					-9.05	66.42	10.00	0.00
					-7.68	66.34	10.00	0.00
					-7.20	70.00	10.00	0.00
					-3.25	69.67	10.00	0.00
					-2.92	71.44	10.00	0.00
					0.68	71.20	10.00	0.00
W	x		10.00	r	-4.50	18.28	10.00	0.00
					-13.11	19.00	10.00	0.00
					-12.34	28.77	10.00	0.00
					-6.71	28.28	10.00	0.00
					-6.74	27.07	10.00	0.00
					-3.93	26.75	10.00	0.00



I.F.S.
 Ingenieurbüro für Schallschutz
 Stuttgener Str. 33, 41468 Neuss
 Stadt Grevenbroich
 Einkaufszentrum am Hammerwerk
 Schalltechnische Untersuchung
 Digitales Geländemodell 1:1000