

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>ZUSAMMENFASSUNG</u>	2
4 <u>GRUNDLAGEN</u>	4
4.1 VERWENDETE RICHTLINIEN	4
4.2 WEITERE VORAUSSETZUNGEN	5
5 <u>VORBEMERKUNGEN</u>	6
6 <u>BERECHNUNGEN</u>	12
6.1 GRUNDLAGEN	12
6.2 RECHENWEG	17
7 <u>BEURTEILUNG</u>	18
7.1 GEWERBELÄRM	18
7.1.1 BEURTEILUNGSPEGEL	18
7.1.2 SPITZENPEGEL	22
7.2 VERKEHRSLÄRM	23
8 <u>QUALITÄT DER ERGEBNISSE</u>	25
9 <u>VORSCHLAG ZUM SATZUNGSBESCHLUSS</u>	26
10 <u>ANHANG</u>	28
10.1 EINGANGSDATEN	28
10.2 LAGEPLÄNE	39
10.3 BEIPLAN PASSIVER SCHALLSCHUTZ	41

1 Auftraggeber und Zweck der Stellungnahme

1.1 Auftraggeber

Stadt Velbert, 42547 Velbert

1.2 Zweck der Stellungnahme

1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 807 – Wordenbecker Weg -

1.3 Umfang der Stellungnahme

Dieser Bericht umfasst 25 Seiten Text mit 11 Tabellen, im Anhang 11 Seiten Tabellen und 3 Zeichnungen. Die vollständigen Eingangsdaten werden wegen ihres Umfangs nur auf Anforderung und nur in digitaler Form zur Verfügung gestellt.

2 Aufgabenstellung

Die Stadt Velbert beabsichtigt, den Bebauungsplan Nummer 807 – Wordenbecker Weg - zu ändern. In Bereichen, in denen bisher eine Mischbebauung vorgesehen war, soll nunmehr ein Allgemeines Wohngebiet entstehen. Aus diesem Grunde ist die Empfindlichkeit der geplanten Bebauung gegenüber Geräuschen um 5 dB erhöht. Südlich des Plangebietes befindet sich längs der Heiligenhauser Straße Gewerbe. Außerdem strahlt der Verkehrslärm Geräusche ins Plangebiet. Deshalb muss in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung geprüft werden, ob und gegebenenfalls unter welchen Randbedingungen, die Orientierungswerte der DIN 18005 eingehalten werden können.

Gegebenenfalls sind geeignete Schallschutzmaßnahmen vorzuschlagen.

3 Zusammenfassung

Die Stadt Velbert beabsichtigt, den Bebauungsplan Nummer 807 zu ändern, unter anderem indem aus Mischbauflächen Wohngebiete werden. Südlich des Plangebietes befinden sich Gewerbebetriebe längs der Heiligenhauser Straße, welche Geräusche in das Plangebiet emittieren. Außerdem strahlt die Heiligenhauser Straße Schall ins Plangebiet, welcher an den straßennächsten

Wohnhäusern zu Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 führt.

Der einzige Betrieb mit einer nennenswerten nächtlichen Geräuschemission ist das McDonald's Schnellrestaurant. Das Restaurant hat nachts bis 1:00 Uhr geöffnet und erhält morgens vor 6:00 Uhr eine Anlieferung. Alle Gewerbebetriebe südlich des Plangebietes werden bezüglich ihrer Schallemission anhand von Erfahrungswerten typisiert. Es werden zunächst nur diejenigen Schall schützenden Maßnahmen berücksichtigt, welche zum Zeitpunkt der Erstellung des Berichtes vorhanden sind. Die Mischbaufläche der ehemaligen Shell-Tankstelle wird gemäß DIN 45691 in ihrer Schallemission kontingentierte. Die Verkehrsmengen auf der Heiligenhauser Straße werden der Bundesverkehrszählung aus dem Jahre 2005 entnommen. Die Werte der Zählung 2010 lagen zum Zeitpunkt des Berichts noch nicht vor.

Es ergeben sich erhebliche Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 und damit auch der Immissionsrichtwerte der TA Lärm an den südlichen Hausfronten des Plangebietes durch die gewerblichen Aktivitäten des Schnellrestaurants McDonald's und dem Parkplatz des Aldi-Marktes. Die stärksten Überschreitungen treten an dem Wohnhaus zwischen dem McDonald's und dem Aldi auf. Hier wird vorgeschlagen, an den beiden Giebelfronten keine zum dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmte Räume anzuordnen. Zusätzlich muss der bereits als Auflage bei der Errichtung des McDonald's festgesetzte Schallschirm an der östlichen Grundstücksgrenze verlängert und gegenüber dem schalltechnischen Gutachten des Büros Graner für den McDonald's erhöht werden. Zusätzlich müssen auch nördlich des McDonald's Schallschirme errichtet werden. Im Gegenzug dazu kann die grundbuchrechtlich gesicherte Errichtung einer Einhausung entfallen. Auch nördlich und westlich des Aldi-Marktes werden weitere Schallschirme erforderlich.

Die Lage und Höhe der Schallschirme kann sowohl der Tab. 8 als auch der Zeichnung im Anhang 10.2 entnommen werden. Mit den gegen den Gewerbelärm genannten Schallschutzmaßnahmen werden keine Überschreitungen des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm festgestellt.

Die Überschreitungen der Orientierungswerte durch den Verkehrslärm auf der Heiligenhauser Straße machen keinen Einsatz von speziellen Schallschutzfenstern erforderlich. Jedoch wird empfohlen, an einer Reihe von Hausfronten an zum Schlafen bestimmten Räumen fensterunabhängige Zwangsbelüftungen vorzusehen. Diese Hausfronten sind in der Zeichnung im Anhang 10.3 rot markiert.

4 Grundlagen

4.1 Verwendete Richtlinien

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

- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) vom 14. Mai 1998
- Gesetz zum Schutz vor Luftverunreinigungen, Geräuschen und ähnlichen Umwelteinwirkungen (Landes-Immissionsschutzgesetz – LImSchG -) vom 18. März 1975. GV NW. 1975 S. 232, zuletzt geändert durch Gesetz vom 4.5.2004 (GV. NRW. S. 229)
- Baunutzungsverordnung - BauNVO
- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)
- DIN 4109: Schallschutz im Hochbau, T1 Anforderungen und Nachweise
- DIN 18005 T1: Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren
- DIN 18005 T1, Beiblatt 1: Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- DIN 45691 Nov. 2006: Geräuschkontingentierung
- DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien
- VDI 2571 (zurückgezogen): Schallabstrahlung von Industriebauten
- Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen (RLS- 90)
- Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. Aufl., 2007
- Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Ausliefe-

rungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten. Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Wiesbaden, 2005

- Landesumweltamt NRW: Merkblatt Nr. 25: Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von LKW – Essen, Aug. 2000
- Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und –immissionen von Tankstellen. Hessisches Landesamt für Umwelt, 1999
- Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: Geräusche aus „Biergärten“ – ein Vergleich verschiedener Ansätze für Emissionsdaten, München im Oktober 1997

4.2 Weitere Voraussetzungen

Am 30.3.2011 fand ein Planungsgespräch im Planungsamt der Stadt Velbert statt. Die Stadt Velbert überließ Lagepläne, sowie den Bebauungsplanentwurf Nr. 807 in der ersten Änderung. Ferner wurde ein schalltechnisches Gutachten des Büros Graner zum Mc Donald's Schnellrestaurant vom 04.10.1993, sowie ein Auszug aus dem Bauantrag zum ALDI-Markt zur Verfügung gestellt. Dem Bauantrag Aldi kann entnommen werden, dass ein Nachtbetrieb und damit auch eine Anlieferung zur Nachtzeit unzulässig sind.

ALDI Süd stellte ein Datenblatt mit Schallemissionen der verwendeten Außenverflüssiger zur Verfügung.

Im Anschluss an den Termin beim Planungsamt hat sich der Unterzeichner das Plangebiet und die Nachbarschaft angesehen. In diesem Zusammenhang wurden Gespräche mit den ansässigen Gewerbebetreibern über deren Geräusche emittierenden Tätigkeiten geführt. Die Fläche der ehemaligen Tankstelle wird bezüglich ihrer höchstzulässigen Schallemission als in einem Mischgebiet gelegen kontingentiert.

Da die geplante Einhausung der Drive-in-Spur des McDonald's und der Schallschirm auf der östlichen Grundstücksgrenze noch nicht realisiert sind, werden sie zunächst als nicht vorhanden angenommen.

Da sich zwischen den gewerblichen Ansiedlungen an der Heiligenhauser Straße und der geplanten Wohnbebauung ein Geländesprung befindet, mussten die Geländehöhen sorgfältig modelliert werden.

Im Bebauungsplanverfahren gelten die Orientierungswerte der DIN 18005. Da jedoch im Falle einer Beschwerde über unzulässige gewerbliche Geräuschbelastung die TA Lärm die Beurteilungsgrundlage darstellt, werden die gewerblichen Geräusche nach der TA Lärm beurteilt. Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm sind identisch mit den Orientierungswerten der DIN 18005. Der Unterschied liegt in der Beurteilung des nächtlichen Lärms: die DIN 18005 geht von einer achtstündigen Nachtzeit und die TA Lärm von der lautesten Nachtstunde als Beurteilungszeitraum aus. Zusätzlich kennt die TA Lärm ein Spitzenpegelkriterium, welches nicht überschritten werden darf. Dieses liegt tagsüber um 30 dB und nachts um 20 dB über dem Immissionsrichtwert. Somit wird der Gewerbelärm sicherheitshalber gemäß dem strengeren Regelwerk, der TA Lärm beurteilt.

5 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 Orientierungswerten verglichen werden und bei Überschreitungen einen Schutzanspruch auslösen.

Eine Schallquelle wird durch ihre Schallemission gekennzeichnet. Im Falle einer Straße, eines Schienenweges oder eines Parkplatzes 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 Schalleistung gekennzeichnet, die, wie alle Leistungen, in Watt gemessen wird. In der Akustik wird jedoch der Schalleistungspegel 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 Schalleistung aufweist. Die Schalleistung eines solchen Punktes kennzeichnet die Fläche als Pegel der flächenbezogenen Schalleistung L''_w , meist flächenbezogener Schalleistungspegel genannt. Eine linienförmige Schallquelle (außer Straßen und Schienenwegen) wird durch den längenbezogenen Schalleistungspegel 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 ermittelten Beurteilungspegel werden mit den am Immissionsort höchstzulässigen Orientierungswerten verglichen. Bei Überschreitungen muss Schallschutz vorgeschlagen werden. Diese Orientierungswerte in Abhängigkeit von der Gebietsausweisung zeigt die folgende Tabelle 1.

Nutzung:	tags	nachts
Reine Wohngebiete (§ 3 BauNVO), Wochenendhaus- und Feriengebiete	50	40/35
Allgemeine Wohngebiete (§ 4 BauNVO), Kleinsiedlungsgebiete (§ 2 BauNVO)	55	45/40

Nutzung:	tags	nachts
und Campingplatzgebiete		
Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55
Besondere Wohngebiete (§ 4a BauNVO)	60	45/40
Dorfgebiete, Mischgebiete (§§ 5-6 BauNVO)	60	50/45
Kerngebiete, Gewerbegebiete (§§ 7-8 BauNVO)	65	55/50
Bei sonstigen Sondergebieten, soweit schutzbedürftig, je nach Nutzung	45-65	35-65

Tabelle 1: Orientierungswerte nach DIN 18005 T1 Beibl. 1 in dB(A). Für Verkehrslärm gelten nachts die höheren Werte, für Gewerbe- und Freizeitlärm die niedrigeren. Bei Industriegebieten kann kein Orientierungswert angegeben werden. Beim Vorliegen plausibler Gründe kann von den Orientierungswerten abgewichen werden.

Gegen Gewerbelärm sind passive Schallschutzmaßnahmen (Schallschutzfenster) nicht zulässig, da die TA Lärm als maßgeblichen Immissionsort 1 m vor dem geöffneten Fenster vorschreibt. Im Falle des Verkehrslärms sind hingegen Schallschutzfenster eine zulässige Maßnahme.

Auch Schallschutz gegen Verkehrslärm sollte in erster Linie aktiv, d.h. an der Quelle erfolgen. Ist dies nicht möglich, so sollte der Schall an seiner Ausbreitung von der Quelle zum Immissionsort, z.B. durch eine akustisch günstige Gebäudestellung oder Raumnutzung, Wälle oder Wände gehindert werden. Häufig kann durch eine geschickte Grundrissorientierung von Räumen mit empfindlicher Nutzung der notwendige Ruheschutz erreicht werden. Wo diese Maßnahmen nicht möglich oder wirtschaftlich nicht sinnvoll sind, muss passiv, d.h. beim Betroffenen geschützt werden. Dies bedeutet, dass die Außenfassade des Wohngebäudes nur einen geringen Teil des Schalles durchlassen darf. Diese Schallpegelminderung wird als bewertetes Schalldämmmaß R_w oder am Bau als bewertetes Bauschalldämmmaß R'_{w} in dB angegeben.

Werden passive Schallschutzmaßnahmen erforderlich, berechnen sie sich außer beim Neubau oder einer wesentlichen Änderung von Verkehrswegen nach der Tabelle 8 der DIN 4109. Dort wird vom „maßgeblichen Außenlärmpegel“ ausgegangen. Dieser ist der berechnete Beurteilungspegel der energetischen Summe aller Schallimmissionen tagsüber plus einem Zuschlag für wechselnde Schalleinfallswinkel von 3 dB und dann zum nächsten vollen Wert aufgerundet. Die DIN 4109 klassiert die Lärmsituation in 5 dB breite Lärmpegelbereiche. Jedem Lärmpegelbereich wird ein

erforderliches bewertetes Bauschalldämmmaß zugeordnet, welches von der gesamten Außenfront einzuhalten ist. Wenn die Größenordnungen der Fensterflächen und der Raumgrößen bekannt sind, kann man nach der VDI-Richtlinie 2719 Schallschutzklassen der Fenster ableiten. Die folgende Tabelle 2 zeigt die Zusammenhänge.

Lärmpegelbereich	maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)	erf. R' _w in dB der Außenhaut	erf. R' _w in dB des Fensters	Schallschutzklasse
I	bis 55	30	30	2
II	56-60	30	30	2
III	61-65	35	32	2
IV	66-70	40	37	3
V	71-75	45	42, Wand:60	4
VI	76-80	50	47, Wand: ?	(5)
VII	>80	?	52, Wand: ?	(6)

Bedingungen für die Schallschutzfenster:

Das Verhältnis Grundfläche/ Außenfläche des Raumes beträgt ca. 0,5.
Der Anteil der Fensterfläche an der Außenfläche beträgt maximal 60%.
Die Anforderungen gelten nur für Aufenthaltsräume (Wohn- u. Schlafräume).
Bei R'_{w,erf} >= 42 dB sind zusätzliche Bedingungen an die Wand zu stellen.
Bei R'_{w,erf} >= 47 dB müssen die Anforderungen im Einzelfall bestimmt werden.

Tab. 2: Zur Bestimmung des erforderlichen bewerteten Bauschalldämmmaßes und der Schallschutzklasse nach DIN 4109 und VDI 2719

Der schwächste Teil einer Fassade ist in der Regel das Fenster. Deshalb werden, falls erforderlich, spezielle Schallschutzfenster eingebaut. Sie werden entsprechend ihrer Dämmleistung in Schallschutzklassen eingeteilt. Die Tabelle 3 gibt einige konstruktive Merkmale von Schallschutzfenstern an. Schallschutzfenster sind allerdings nur wirksam, wenn sie geschlossen sind. Sie erfordern daher eine Stoßbelüftung oder den Einbau von schalldämmten Zwangsbelüftungen.

SSK	R' _w in dB	Merkmale
1	25 bis 29	Einfachfenster mit Isolierverglasung Gesamtglasdicke >=6mm Scheibenzwischenraum >=8mm R' _w der Verglasung >=27 dB keine Dichtung erforderlich
2	30 bis 34	Einfachfenster mit Isolierverglasung Gesamtglasdicke >=8mm Scheibenzwischenraum >=12mm R' _w der Verglasung >=32 dB eine umlaufende Dichtung erforderlich

3	35 bis 39	Verbundfenster mit 2 Einfachscheiben Gesamtglasdicke ≥ 8 mm Scheibenzwischenraum ≥ 40 mm 2 umlaufende Dichtungen erforderlich oder Außenflügel dicht am Blendrahmen und kein Luftspalt zwischen beiden Flügelrahmen
4	40 bis 44	Verbundfenster mit 1 Einfach- und 1 Isolierglasscheibe Gesamtglasdicke $\geq 8 + 6/12/4$ mm Scheibenzwischenraum ≥ 50 mm 2 umlaufende Dichtungen erforderlich
5	45 bis 49	Kastenfenster mit 1 Einfach- und 1 Isolierglasscheibe Gesamtglasdicke ≥ 8 mm + 6/12/4 Scheibenzwischenraum ≥ 100 mm 2 umlaufende Dichtungen erforderlich
6	≥ 50	allgemeine Angaben nicht möglich. Kastenfenster mit Glasdicken und Scheibenabständen, die über SSK5 hinausgehen. Zusätzlich schallabsorbierende Laibungen zwischen Außen- und Innenfenster, beide Fenster schalltechnisch entkoppelt.

Tab. 3: Konstruktive Merkmale von Schallschutzfenstern, nach VDI 2719 (vereinfacht)

Fenster, die der geltenden Energieeinsparverordnung entsprechen, erfüllen in der Regel die Anforderungen an die Schallschutzklasse 2 und weisen bereits in Verbindung mit einer massiven Wand ein bewertetes Bauschalldämmmaß von mindestens $R'w=35$ dB auf. Deshalb braucht passiver Schallschutz nicht festgesetzt zu werden, wenn das erforderliche bewertete Bauschalldämmmaß $R'w_{erf}=35$ dB oder weniger beträgt. Es sollte dennoch auf das Prüfzeugnis einer bauakustischen Eignungsprüfung geachtet werden.

Die VDI-Richtlinie 2719 weist in ihrer Tabelle 6 Anhaltswerte für Innenraumpegel aus, die gegen Außenlärm nicht überschritten werden sollen. Diese Anhaltswerte zeigt die folgende Tabelle 4.

Raumart	L_i in dB(A)	L_{max} in dB(A)
1. Schlafräume in der lautesten Nachtstunde in reinen und allgemeinen Wohngebieten, Krankenhaus- und Kurgebieten in allen übrigen Gebieten	25 bis 30 30 bis 35	35 bis 40 40 bis 45
2. Wohnräume tagsüber in reinen und allgemeinen Wohngebieten, Krankenhaus- und Kurgebieten in allen übrigen Gebieten	30 bis 35 35 bis 40	40 bis 45 45 bis 50
3. Kommunikations- und Arbeitsräume tagsüber Unterrichtsräume, ruhebedürftige Einzelbüros, wissenschaftliche Arbeitsräume, Bibliotheken, Konferenz- und Vortragsräume, Arztpraxen, Operationsräume, Kirchen, Aulen Büros für mehrere Personen Großraumbüros, Gaststätten, Schalterräume, Läden	30 bis 40 35 bis 45 40 bis 50	40 bis 50 45 bis 55 50 bis 60

Tab. 4: Anhaltswerte für Innenraumpegel nach VDI 2719, Tab. 6. L_i ist der gemittelte Innenraumpegel, L_{max} ist der mittlere Maximalpegel.

Ein gekipptes Fenster erzeugt eine A-bewertete Schallpegeldifferenz zwischen außen und innen von ca. 15 dB. Werden die Anhaltswerte der Tabelle nachts

bei einem gekippten Fenster überschritten, so wird der Einbau von Zwangsbelüftungen empfohlen. Dieser Anhaltswert nachts entspricht außen dem Orientierungswert der DIN 18005. Die VDI-Richtlinie stellt den Stand der Lärminderungstechnik dar; sie hat jedoch im Gegensatz zur DIN 18005, die bauaufsichtlich eingeführt ist, keine rechtliche Bindung. Deshalb werden, um gesundes Schlafen zu ermöglichen, auch ohne rechtliche Notwendigkeit Zwangsbelüftungen empfohlen, die nicht verbindlich festgesetzt werden können. Diese Empfehlung stellt also eine sachverständige Aussage dar. Die Notwendigkeit einer ausreichenden Belüftung der Räume während des Schlafes ist wissenschaftlich nachgewiesen. Ein entsprechender Artikel kann beim Unterzeichner angefordert werden.

Schallschirme (Wälle, Wände) wirken dadurch, dass der Schall einen Umweg über oder um das Hindernis herum zurücklegen muss, um gebeugt zum Immissionsort zu gelangen. Je größer der relative Umweg ist, desto höher ist die Pegelminderung. Dies bedeutet: Kann man vom Immissionsort aus die Schallquelle sehen, so mindert ein Schallschirm in der Regel den Schall nicht. Pegelminderungen, die größer als ca. 20 dB sind, lassen sich mit Schallschirmen in der Regel nicht erreichen. Da der Schall auch seitlich um die Schirme herum zum Empfänger gelangen kann, muss das Hindernis lang genug sein.

Die schallpegelmindernde Wirkung eines Schallschirms (Wall oder Wand) hängt von drei Faktoren ab:

- Die Höhe: Je höher ein Schirm ist, desto größer ist der Umweg, den der Schall zurücklegen muss, um zum Empfänger zu gelangen und desto größer ist die Pegelminderung.
- Die Länge: da der Schall auch seitlich um Schirme herum gebeugt wird, muss der Schirm auch eine bestimmte Mindestlänge aufweisen.
- Die Transmission: der Schirm muss akustisch so dicht sein, dass der durch ihn hindurch dringende Anteil des Schalles gegenüber dem gebeugten Anteil vernachlässigbar ist. Dies ist regelmäßig dann der Fall, wenn das bewertete Bauschalldämmmaß des Schallschirms mindestens $R'_w=30$ dB beträgt, d. h. der Schirm muss akustisch dicht sein. Die genaue

Bauausführung ist dabei unwichtig: üblich sind Wälle, gemauerte Wände, Betonwände, Glaswände, dichte (genutete) Holzwände oder mit Erde gefüllte Pflanztröge mit Bewuchs, sogenannte Steilwälle. Gabionen (steingefüllte Drahtkörbe) sind wegen der offenen Poren nur bedingt geeignet.

Die Schallemissionskontingentierung für die Fläche der ehemaligen Tankstelle wird gem. DIN 45691 vom November 2006 durchgeführt. In ihr wird für jede Teilfläche derjenige flächenbezogene Schalleistungspegel festgelegt, der in der Summe aller Teilflächen und aller außerhalb des Plangebietes gelegenen Schallemissionen sicherstellt, dass an den kritischen Immissionsorten auch bei ungünstigsten Schallausbreitungsbedingungen der Immissionsrichtwert der TA Lärm nicht überschritten wird. Für die Schallausbreitungsberechnung ist vorgeschrieben, dass eine ungehinderte Schallausbreitung in den oberen Halbraum erfolgt. Der höchstzulässige immissionswirksame flächenbezogene Schalleistungspegel einer Teilfläche wird Schallemissionskontingent L_{EK} genannt, in dB(A) berechnet und getrennt für die Tages- und die Nachtzeit bestimmt. Das verwendete Verfahren ist so gewählt, dass in der Summe aller Teilflächen die höchstmögliche Schallenergie abgestrahlt werden kann. Bei einer Teilung einer Fläche erhält jede Teilfläche dasselbe Emissionskontingent, da es flächenbezogen ist.

Gegebenenfalls können diese Kontingente richtungsabhängig unterschiedlich ausfallen.

6 Berechnungen

6.1 Grundlagen

Verkehr:

Die Ergebnisse der Bundesverkehrszählung 2010 liegen noch nicht vor, so dass die Zählergebnisse aus dem Jahre 2005 verwendet werden müssen. Eine wesentliche Steigerung des Verkehrs in den letzten fünf Jahren wird nicht angenommen. Da der Unterzeichner auch den Lärmaktionsplan und vorher auch einen Lärminderungsplan der Stadt Velbert erstellt hat, konnten die

Verkehrsmengen der umliegenden Straßen ebenfalls berücksichtigt werden. Die verwendeten Verkehrsmengen zeigt die folgende Tab. 5.

Bezeichnung	Zähldaten		zul. Geschw. (km/h)
	DTV	Str.gatt.	
A 44 S	34234	Autobahn	100
Heiligenhauser Str. K	42883	Bundesstraße	50
Heiligenhauser Str. S	38674	Bundesstraße	50
Pinner Str. (Heiligenhaus) E	21442	Bundesstraße	50
Velberter Str. (Heiligenhaus) E	21442	Bundesstraße	50
Zur Sonnenblume E	3000	Gemeindestraße	30
Marsstr.	3000	Bundesstraße	50

Tab. 5: verwendete Verkehrsmengen

Im Folgenden werden die vorhandenen Gewerbebetriebe benannt und die ihnen zuerkannten Schallemissionen erläutert. Sie fußen zum Teil auf Erfahrungswerten oder Schätzwerten, zum Teil auf Literaturangaben anerkannter Regelwerke.

ALDI:

Der Markt hat eine Betriebsgenehmigung von 8:00 Uhr bis 22:00 Uhr, also zur Tageszeit und 2 Stunden zur abendlichen Ruhezeit. Deshalb ist eine Nachtanlieferung nicht zulässig.

Es wird angenommen, die Nettoverkaufsfläche betrage 800 m². Der Parkplatz weist 92 Stellplätze auf, welche gemäß Bayerischer Parkplatzlärmstudie beurteilt werden. In der Mitte des Parkplatzes befindet sich in die Einstellbox für die Einkaufswagen. Bei der Größe des Marktes werden in der Stunde 160 Einstellvorgängen erwartet. Jeder Einstellvorgang erzeugt gemäß Hessischer Verladehofstudie einen Schalleistungspegel von L_w=72 dB(A) je Einstellvorgang und Stunde.

An der Nordfront des Marktes befindet die Anlieferung. Es erfolgen zwei Anlieferungen zur Tageszeit und keine zur Nachtzeit. Die Lkw-Spuren werden gemäß Hessischer Verladehofstudie mit einem längenbezogenen Schalleistungspegel von L'_w=63 dB(A) bewertet. Hinzu kommen die Ladegeräusche mit einem Schalleistungspegel von L_w=85 dB(A) über 30 min je Ladevorgang. Auf jedem zweiten Lkw befindet sich ein Kälteaggregat,

welches insgesamt ca. 30 Minuten zur Tageszeit in Betrieb ist. Der Schalleistungspegel eines Kälteaggregats auf dem Dach eines Lkw wurde vom Unterzeichner mit $L_w=98$ dB(A) ermittelt. Auf dem Dach des Marktes befindet sich eine Entlüftung etwa in der Südostecke. Hierfür waren keine Angaben verfügbar. Deshalb wurde ein Schalleistungspegel von $L_w=70$ dB(A) über 24 Stunden angesetzt, welcher erfahrungsgemäß von Lüftern nicht überschritten wird.

Hinter der Anlieferung in ca. 3m Höhe befinden sich die Außenverflüssiger der Kälteanlagen. Nach dem von ALDI freundlicherweise zugesandten Datenblatt entwickelt dieses Aggregat tags und nachts einen Schalleistungspegel von $L_w=67$ dB(A).

Nördlich der Anlieferung steht die Kartonagepresse, welche gemäß eigener Messungen einen Schalleistungspegel von $L_w=88$ dB(A) über 30 min zur Tageszeit erzeugt.

Zwischen der Anlieferung und der neu geplanten Wohnbebauung befindet sich auf der Grundstücksgrenze ein Schallschirm zwischen 2m und 3m Höhe, welcher als vorhandenes Hindernis bei der Schallausbreitung berücksichtigt worden ist.

Europcar:

Der Betreiber gab ca. 16 Kundenbewegungen in der Stunde an. In der lautesten Nachtstunde wird mit acht Kundenbewegungen in der Stunde gerechnet. Die Bewertung erfolgt nach der Bayerischen Parkplatzlärmstudie.

Vergölst:

Dieser Betrieb arbeitet nur zur Tageszeit und rechnet mit zweieinhalb Kundenbewegungen in der Stunde, welche gemäß Bayerischer Parkplatzlärmstudie für die Stellplätze angesetzt werden. Lkw-Reifen werden im Freien nicht montiert, so dass alle Montageaktivitäten innerhalb der Halle an sechs Arbeitsplätzen durchgeführt werden. Gemäß eigener Messungen an vergleichbaren Reifenhändlern kann mit einem Halleninnenpegel von gemittelt $L_i=85$ dB(A) einschließlich der Druckluftschrauber gerechnet werden. Hierbei

wird davon ausgegangen, dass die Hallentore während der Arbeit geöffnet sind. Somit ergibt sich in den Toren ein flächenbezogener Schalleistungspegel von $L'w=85$ dB(A).

McDonald's:

Das Schnellrestaurant hat tagsüber und nachts bis 1:00 Uhr geöffnet. Somit muss die lauteste Nachtstunde bewertet werden. Das schalltechnische Gutachten des Büros Graner nimmt 40 Kunden am Autoschalter und 30 Kunden in der Stunde auf dem Parkplatz an. Die Autoschalterkunden werden als Fahrspur gemäß RLS-90 modelliert. Die Parkkunden bewegen sich auf dem Parkplatz, welcher 34 Stellplätze aufweist, gemäß Bayerischer Parkplatzlärmstudie. Hinzu kommt ein Lkw, welcher nach Aussage der Leitung zur Nachtzeit anliefert, mit einem längenbezogenen Schalleistungspegel gemäß Hessischer Verladehofstudie von $L'w=63$ dB(A) und einer Ladetätigkeit mit einem Schalleistungspegel von $Lw=85$ dB(A) über 30 min zur Nachtzeit. Hinter dem Restaurant befinden sich Heizungs- und Klimaaggregate, welche gemäß eigener Messungen an vergleichbaren Anlagen mit einem Schalleistungspegel von $Lw=70$ dB(A) bewertet werden. Auf dem Dach befinden sich die Küchenentlüftung sowie die Klimaaggregate gemäß eigener Messungen an vergleichbaren Schnellrestaurants mit einem Schalleistungspegel von $Lw=80$ dB(A). Neben dem Gastraum befindet sich eine Freifläche mit ca. 120 Sitzplätzen. Da angenommen werden muss, dass diese Sitzplätze auch nachts genutzt werden, erhält diese Freifläche gemäß Bayerischer Biergartenlärmstudie einen Schalleistungspegel von $Lw=63$ dB(A) je Person, also insgesamt einen Schalleistungspegel von $Lw=84$ dB(A) tags und in der lautesten Nachtstunde. Dies sind Werte für einen ruhigen Biergarten.

Es zeigt sich bereits bei den ersten überschlägigen Berechnungen, dass sowohl die im B-Plan festgesetzte Wand als auch die Einhausung der Fahrspur der Autoschalterkunden aus schalltechnischer Sicht nicht ausreichen. Deshalb musste der Schallschutz völlig neu dimensioniert werden.

ehem. Shell-Tankstelle:

Diese Fläche soll in Zukunft als Mischgebietsfläche genutzt werden können. Sie erhält deshalb pauschal das Schallemissionskontingent von tags/nachts $L_{EK}=55/40$ dB(A), welches üblicherweise für die Planung von Mischgebieten verwendet wird und für eine mischgebietstypische Nutzung ausreichend ist.

Futterhaus:

Beidseitig neben dem Verkaufsgebäude befinden sich Parkplätze, links 33 Stellplätze und rechts 8. Der Betriebsleiter geht von vier Kundenbewegungen auf den Stellplätzen in der Stunde aus. Nachts hat der Betrieb geschlossen. Diese Kundenbewegungen werden gemäß Bayerischer Parkplatzlärmstudie bewertet. In der Mitte des Verkaufsraums befindet sich eine Entlüftungsanlage, welche einen Schalleistungspegel von $L_w=75$ dB(A) entwickelt. Die Anlieferung erfolgt von Norden, vom Wordenbecker Weg her. Hier wird mit zwei Anlieferungen zur Tageszeit gerechnet.

entferntere Schallquellen:

Jenseits der Heiligenhauser Straße befinden sich sowohl eine Esso-Tankstelle als auch ein Parkplatz für Lidl und Burger King. Die Schallemissionskenndaten dieser beiden Schallquellen wurden aus dem Lärminderungsplan der Stadt Velbert aus dem Jahre 2005 entnommen. Damals wurden pauschale Angaben getroffen: der Parkplatz weist 134 Stellplätze auf, welche gemäß Bayerischer Parkplatzlärmstudie bewertet werden. Die Tankstelle wird grob gemäß Hessischer Tankstellenstudie mit einem Schalleistungspegel von tagsüber 106 dB(A) und nachts 90 dB(A) gekennzeichnet. Westlich des Wordenbecker Weges bis zur Autobahn A44 erstreckt sich das Industriegebiet Nr. 5C, welches im Lärminderungsplan einen flächenbezogenen Schalleistungspegel von tags/nachts $L'_{w}=60/45$ dB(A) erhalten hat. Weitere Schallquellen außerhalb des Plangebietes werden nicht berücksichtigt.

6.2 Rechenweg

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

Die verwendeten Planunterlagen wurden als digitale Karten eingelesen.

Es wurden die folgenden Objekte mit ihren spezifischen Eigenschaften aufgenommen:

- Punktquellen
- Linienquellen
- Flächenquellen (Gewerbeflächen, Parkplätze)
- Fahrwege (Straßen, Zufahrten)
- Reflexionsflächen (Häuser, Wände)
- Beugungskanten (Wände, Wälle)
- Höhenlinien, Höhenpunkte
- 31 Immissionsorte

Die Dateien bilden das digitale Geländemodell mit allen für die Schallausbreitung erforderlichen Angaben. Im Anhang 10.1 sind die Eingangsdaten und verwendeten Rechenparameter in Tabellenform aufgelistet, im Anhang 10.2 ist das verwendete Geländemodell abgebildet.

Aus den Betriebsdaten der Schallquellen werden im Programm Schall-emissionsdaten berechnet, die den Quellen zugeordnet werden. Gewerbliche Schallquellen werden durch den Schalleistungspegel gekennzeichnet, Straßen und Parkplätze durch den Emissionspegel. Aus den Eingangsdaten und dem implementierten Schallausbreitungsmodell werden am Immissionsort der Beurteilungspegel für die Tageszeit (6 bis 22 Uhr) und die Nachtzeit bzw. lauteste Nachtstunde (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 Orientierungswerten verglichen. Das gewählte Modell berechnet auch Beugung um Hindernisse und die erste Reflexion.

7 Beurteilung

7.1 Gewerbelärm

7.1.1 Beurteilungspegel

Unter Berücksichtigung aller genannten Schallquellen, d.h. auch diejenigen außerhalb des Plangebietes, und ohne Berücksichtigung weiterer Schallschutzmaßnahmen außer den bereits vorhandenen Schallschirmen am

Aldi-Markt und ohne Berücksichtigung einer möglichen Einhausung der Drive-In-Umfahrung des McDonald's werden die Beurteilungspegel der folgenden Tabelle 6 berechnet. Dieser Zustand entspricht dem derzeitigen Gewerbe mit den vorhandenen Schallschutzmaßnahmen an den geplanten Wohngebäuden.

Berechnungspunkt	Orientierungswert		Beurteilungspegel Lr		Überschreitung	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
Bezeichnung	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
01	55	40	51.8	34.5	-	-
02	55	40	54.0	27.4	-	-
03	55	40	51.0	28.4	-	-
04	55	40	57.1	30.3	2.1	-
05	55	40	55.1	27.7	0.1	-
06	55	40	42.9	30.3	-	-
07	55	40	54.4	28.2	-	-
08	55	40	56.9	29.5	1.9	-
09	55	40	51.1	27.2	-	-
10	55	40	55.2	28.3	0.2	-
11	55	40	53.3	36.4	-	-
12	55	40	47.5	41.4	-	1.4
13	55	40	50.6	43.9	-	3.9
14	55	40	49.9	44.7	-	4.7
15	55	40	49.7	42.1	-	2.1
16	55	40	50.7	42.7	-	2.7
17	55	40	54.1	45.1	-	5.1
18	55	40	52.9	40.0	-	-
19	55	40	53.4	27.2	-	-
20	55	40	52.8	27.7	-	-
21	55	40	49.1	23.4	-	-
22	55	40	43.7	34.6	-	-
23	55	40	51.5	40.5	-	0.5
24	55	40	39.7	28.1	-	-
25	55	40	60.2	56.2	5.2	16.2
26	55	40	58.6	53.7	3.6	13.7
27	55	40	56.4	45.9	1.4	5.9
28	55	40	59.9	32.9	4.9	-
29	55	40	54.1	29.6	-	-
30	55	40	50.7	39.1	-	-
31	55	40	46.6	40.4	-	0.4

Tab. 6: Beurteilungspegel durch Gewerbelärm ohne Maßnahmen

Man erkennt Überschreitungen, welche nachts zum Teil erheblich (bis 16 dB) sind und tagsüber bis 5 dB betragen. Die höchste Überschreitung tritt am Immissionsort Nummer 25 auf. Dies ist derjenige Immissionsort, welcher dem vorhandenen McDonald's am nächsten gelegenen ist. Aus diesem Grund wird

dieselbe Berechnung wiederholt, welche die bereits geplante und nicht realisierte Einhausung der Drive-In-Fahrspur und den 4 m hohen Schallschirm an der östlichen Grundstücksgrenze beinhaltet.

Berechnungspunkt Bezeichnung	Orientierungswert		Beurteilungspegel Lr		Überschreitung	
	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
01	55	40	51.8	34.5	-	-
02	55	40	54.0	27.4	-	-
03	55	40	51.0	28.4	-	-
04	55	40	57.1	30.4	2.1	-
05	55	40	55.1	27.6	0.1	-
06	55	40	42.9	30.3	-	-
07	55	40	54.4	28.1	-	-
08	55	40	56.9	29.6	1.9	-
09	55	40	51.1	27.0	-	-
10	55	40	55.2	28.4	0.2	-
11	55	40	53.3	35.9	-	-
12	55	40	45.6	38.8	-	-
13	55	40	48.6	42.2	-	2.2
14	55	40	48.3	42.4	-	2.4
15	55	40	49.2	41.1	-	1.1
16	55	40	50.6	42.6	-	2.6
17	55	40	54.1	45.1	-	5.1
18	55	40	52.9	40.0	-	-
19	55	40	53.4	27.4	-	-
20	55	40	52.8	27.5	-	-
21	55	40	49.1	23.4	-	-
22	55	40	42.5	31.9	-	-
23	55	40	50.4	37.2	-	-
24	55	40	39.7	28.1	-	-
25	55	40	58.3	54.0	3.3	14.0
26	55	40	57.6	52.7	2.6	12.7
27	55	40	56.2	45.4	1.2	5.4
28	55	40	59.9	32.9	4.9	-
29	55	40	54.1	29.0	-	-
30	55	40	50.6	38.7	-	-
31	55	40	45.1	38.4	-	-

Tab. 7: Beurteilungspegel mit bereits geplanten Schallschutzmaßnahmen am McDonald's

Gegen alle verbleibenden Überschreitungen muss sich das Plangebiet als heranrückende Wohnbebauung selbst schützen. Es verbleiben nach wie vor erhebliche Überschreitungen an der westlichen und östlichen Hausfront des unmittelbar zwischen dem McDonald's und Aldi geplanten Wohnhauses. Aus diesem Grund wird vorgeschlagen, an diesen Giebelfronten keine zum dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmte Räume zuzulassen. Flure,

Badezimmer, Toiletten und Küchen (keine Wohnküchen) sind zulässige Räume. Somit können für die weiteren Untersuchungen des Gewerbelärms diese Immissionsorte Nr. 25 und 28 entfallen.

Tagsüber verbleiben überwiegend Überschreitungen in der Nähe des Aldi-Parkplatzes und nachts in der Nähe des McDonald's. In beiden Fällen müssen daher zusätzliche Schallschirme errichtet werden. Die vorhandenen, die grundbuchrechtlich gesicherten und die erforderlichen zusätzlichen Schallschirme sind einerseits im Lageplan im Anhang 10.2 und andererseits in der folgenden Tab. 8 beschrieben.

Bezeichnung	Abmessungen		Punktkoordinaten			
	rel. Höhe	Länge	x	y	z	Boden
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
Glaswand Mc. Donald's	2,00	13,0	2571168,41	5689148,94	248,48	246,48
			2571181,12	5689151,45	248,66	246,66
Wand an ALDI vorh.	3,00	28,0	2571309,14	5689202,06	251,06	248,06
			2571308,21	5689205,76	250,55	247,55
			2571284,52	5689200,68	250,56	247,56
Wand an ALDI vorh.	2,00	12,1	2571284,47	5689200,68	249,56	247,56
			2571272,62	5689198,21	249,33	247,33
Wand an McDonald's lt. Auflage	3,00	20,6	2571180,47	5689172,02	249,02	246,02
			2571181,11	5689151,41	249,66	246,66
Einhausung McDonald's lt. Auflage	4,00	15,7	2571167,03	5689148,67	250,46	246,46
			2571167,32	5689147,19	250,48	246,48
			2571181,26	5689150,05	250,68	246,68
Einhausung McDonald's lt. Auflage	4,00	27,5	2571178,07	5689136,49	250,75	246,75
			2571177,81	5689138,72	250,73	246,73
			2571170,08	5689143,70	250,55	246,55
			2571154,47	5689139,90	250,33	246,33
erf. Wand östl. von McDonald's	8,00	27,0	2571181,13	5689151,44	254,66	246,66
			2571182,30	5689124,46	254,94	246,94
erf. Wand nördl. von McDonald's	4,00	42,0	2571139,32	5689163,47	247,75	243,75
			2571180,49	5689171,88	250,03	246,03
erf. Wand für Alte Ziegelei 21	6,20	22,0	2571139,27	5689163,54	249,93	243,73
			2571123,77	5689159,86	248,34	242,14
			2571117,95	5689158,15	247,82	241,62
erf. Wand nördl. Aldi	2,00	38,6	2571272,63	5689198,22	249,33	247,33
			2571240,02	5689191,11	250,24	248,24
			2571234,79	5689190,96	249,41	247,41
erf. Wand westl. Aldi	2,50	5,0	2571236,07	5689143,19	251,64	249,14
			2571235,86	5689148,19	251,59	249,09

Tab. 8: erforderliche Schallschirme

Mit diesen Schallschirmen werden die Beurteilungspegel der folgenden Tab. 9 berechnet.

Berechnungspunkt	Orientierungswert		Beurteilungspegel Lr		Überschreitung	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
01	55	40	51,3	34,4	-	-
02	55	40	53,2	27,3	-	-
03	55	40	50,1	28,6	-	-
04	55	40	55,1	30,0	0,1	-
05	55	40	53,0	27,0	-	-
06	55	40	42,7	30,3	-	-

Berechnungspunkt Bezeichnung	Orientierungswert		Beurteilungspegel Lr		Überschreitung	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
07	55	40	51,5	27,4	-	-
08	55	40	54,1	28,5	-	-
09	55	40	49,6	26,6	-	-
10	55	40	55,1	28,0	0,1	-
11	55	40	53,2	35,1	-	-
12	55	40	46,6	40,1	-	0,1
13	55	40	47,6	39,8	-	-
14	55	40	47,4	39,9	-	-
15	55	40	48,1	39,0	-	-
16	55	40	45,4	37,0	-	-
17	55	40	50,2	40,0	-	-
18	55	40	52,2	38,5	-	-
19	55	40	53,4	27,0	-	-
20	55	40	50,9	27,0	-	-
21	55	40	48,1	23,3	-	-
22	55	40	41,9	30,3	-	-
23	55	40	50,6	38,6	-	-
24	55	40	39,6	28,1	-	-
26	55	40	53,8	40,0	-	-
27	55	40	55,0	36,7	-	-
29	55	40	54,0	30,0	-	-
30	55	40	50,6	38,8	-	-
31	55	40	44,8	37,6	-	-

Tab. 9: Beurteilungspegel mit allen Schallschirmen

Die Orientierungswerte bzw. auch die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Gewerbelärm werden an allen Immissionsorten unter der Voraussetzung eingehalten, dass die Immissionsorte Nummer 25 und 28 zu keinen zum dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmten Räumen gehören. Überschreitungen von 0,1 dB sind irrelevant und unhörbar und brauchen deshalb nicht weiter betrachtet zu werden.

7.1.2 Spitzenpegel

Pegelspitzen treten durch den Start von betriebsbezogenen Fahrzeugen (Pkw oder Lkw), sowie durch das Zuschlagen von Autotüren und Kofferraumdeckeln oder durch Rufe von Personen auf. Die Berechnung der Spitzenpegel geschieht unter Berücksichtigung der im vorangegangenen Abschnitt genannten Schallschutzmaßnahmen. Die folgende Tabelle 10 zeigt die Ergebnisse, verglichen mit dem Spitzenpegelkriterium der TA Lärm.

Berechnungspunkt Bezeichnung	Spitzenkriterium		Spitzenpegel Lmax		Überschreitung	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
01	85	60	69,1	32,9	-	-
02	85	60	67,2	32,8	-	-
03	85	60	57,1	32,1	-	-
04	85	60	70,1	34,5	-	-
05	85	60	66,1	33,3	-	-
06	85	60	56,5	28,4	-	-
07	85	60	65,9	31,3	-	-
08	85	60	71,8	34,4	-	-
09	85	60	61,1	34,0	-	-
10	85	60	66,1	34,6	-	-
11	85	60	58,5	41,3	-	-
12	85	60	45,3	40,9	-	-
13	85	60	53,4	49,6	-	-
14	85	60	52,8	46,7	-	-
15	85	60	57,8	57,2	-	-
16	85	60	58,7	58,6	-	-
17	85	60	60,0	60,0	-	-
18	85	60	50,2	49,6	-	-
19	85	60	66,0	33,3	-	-
20	85	60	65,4	32,5	-	-
21	85	60	60,0	31,7	-	-
22	85	60	55,6	39,1	-	-
23	85	60	60,3	40,6	-	-
24	85	60	50,6	28,4	-	-
26	85	60	47,5	46,8	-	-
27	85	60	56,5	42,3	-	-
29	85	60	64,9	38,2	-	-
30	85	60	61,5	42,8	-	-
31	85	60	46,7	42,7	-	-

Tabelle 10: Spitzenpegel

Es treten keine Überschreitungen des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm auf.

7.2 Verkehrslärm

Grundsätzlich besteht in jeder städtischen Bauleitplanung ein Konflikt darin, dass einerseits keine neuen Flächen im Außenbereich für die Wohnbebauung in Anspruch genommen werden sollen und andererseits in bereits bebauten Gebieten Verkehrslärm vorhanden ist. Dieser Umstand führt auch im vorliegenden Fall dazu, dass erhebliche Belastungen durch Verkehrslärm an den zur Heiligenhauser Straße weisenden Hausfronten festgestellt werden.

Die zur Beurteilung anstehende Norm DIN 18005 weist in ihrem Beiblatt 1 aus, dass in dicht bebauten Gebieten insbesondere in der Nähe von Verkehrswegen in begründeten Fällen ausnahmsweise von den Orientierungswerten abgewichen werden kann. Als obere Grenze wird üblicherweise der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV verwendet, welcher um 4 dB über den Orientierungswerten liegt. In der folgenden Beurteilung wird angenommen, es habe ein Abwägungsprozess stattgefunden und es werden deshalb für die Beurteilung des Schallschutzes die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV verwendet.

Unter den oben genannten Voraussetzungen werden durch den Verkehrslärm die Beurteilungspegel der folgenden Tabelle 11, verglichen mit den Immissionsgrenzwerten, berechnet:

Imm. Ort	Grenzwert		Pegel Lr		Überschr.		maßgebl. Außenlärmpegel (dBA)	Lärmpegelbereich	erf. R'w (dB)
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dB)	Nacht (dB)			
01	59	49	53,6	46,7	-	-	57	2	30
02	59	49	57,4	50,9	-	1,9	61	3	35
03	59	49	50,0	43,8	-	-	53	1	30
04	59	49	57,6	50,3	-	1,3	61	3	35
05	59	49	56,8	50,0	-	1,0	60	2	30
06	59	49	50,5	44,7	-	-	54	1	30
07	59	49	57,5	50,7	-	1,7	61	3	35
08	59	49	60,1	52,8	1,1	3,8	64	3	35
09	59	49	54,9	49,3	-	0,3	58	2	30
10	59	49	57,6	50,3	-	1,3	61	3	35
11	59	49	55,2	48,4	-	-	59	2	30
12	59	49	57,4	51,3	-	2,3	61	3	35
13	59	49	56,8	49,6	-	0,6	60	2	30
14	59	49	55,8	48,6	-	-	59	2	30
15	59	49	56,8	49,6	-	0,6	60	2	30
16	59	49	54,1	47,6	-	-	58	2	30
17	59	49	61,0	53,7	2,0	4,7	64	3	35
18	59	49	59,0	51,8	-	2,8	62	3	35
19	59	49	57,8	50,8	-	1,8	61	3	35
20	59	49	55,9	49,4	-	0,4	59	2	30
21	59	49	51,6	45,2	-	-	55	1	30
22	59	49	48,3	42,5	-	-	52	1	30
23	59	49	53,0	45,7	-	-	56	2	30
24	59	49	46,4	39,3	-	-	50	0	20
26	59	49	61,2	54,0	2,2	5,0	65	3	35
27	59	49	60,4	53,2	1,4	4,2	64	3	35
29	59	49	50,1	44,9	-	-	54	1	30
30	59	49	52,1	47,3	-	-	56	2	30
31	59	49	56,2	50,2	-	1,2	60	2	30

Tabelle 11: Beurteilungspegel durch Verkehrslärm

Trotz der großzügigen Beurteilung verbleiben an vielen Immissionsorten und damit an einer großen Anzahl von Hausfronten mit Wohnnutzung zumindest zur Nachtzeit Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV.

Aus diesem Grund wird passiver Schallschutz erforderlich. Dieser Schallschutz berechnet sich nach der Norm DIN 4109 aus dem Beurteilungspegel für die Tageszeit. Diese Berechnung ist in der Tabelle 11 bereits enthalten. In der letzten Spalte kann das erforderliche bewertete Bauschalldämmmaß für die Fenster entnommen werden. Im Bebauungsplan festgesetzt wird jedoch der Lärmpegelbereich aus der vorletzten Spalte.

Da, wie bereits im Abschnitt 5 ausgeführt wurde, jedes modernen Fenster, welches der Energieeinsparverordnung (EnEV) entspricht, mindestens ein bewertetes Bauschalldämmmaß von $R'w=35$ dB aufweist, werden keine besonderen Schallschutzfenster im Plangebiet erforderlich. Allerdings sollte dort, wo der Immissionsgrenzwert zur Nachtzeit überschritten ist, an zum Schlafen bestimmten Räumen eine fensterunabhängige Zwangsbelüftung vorgesehen werden, welche dafür sorgt, dass einerseits der hygienisch notwendige Luftwechsel sichergestellt wird und andererseits der Rauminnenpegel einen gesunden Schlaf ermöglicht. Diese Hausfronten sind im Beiplan im Anhang 10.4 rot gekennzeichnet. Die dazugehörigen Immissionsorte sind in der Tab. 11 ebenfalls rot markiert.

8 Qualität der Ergebnisse

Viele der angenommenen Geräuschemissionen beruhen entweder auf eigenen Messergebnissen, auf Erfahrungswerten oder auf Angaben der Literatur bzw. den anerkannten Regeln der Technik. Da jedoch an jedem Immissionsort eine Vielzahl von Schallquellen mit annähernd gleichen Beurteilungspegelanteilen einwirken, reduziert sich hierdurch die statistische Wahrscheinlichkeit eines Fehlers, so dass mit einem Fehler von ± 1 dB gerechnet werden muss.

Da jedoch insbesondere zur Nachtzeit die Orientierungswerte der DIN 18005 bzw. die Immissionsrichtwerte der TA Lärm an mehreren Immissionsorten nahezu vollständig ausgeschöpft worden sind, kann es durchaus in Einzelfällen vorkommen, dass eine gewisse Wahrscheinlichkeit besteht, dass an einigen Immissionsorten der Orientierungswert durch Gewerbelärm um bis zu 1 dB überschritten wird. Da jedoch gleichzeitig an denselben

Immissionsorten der Verkehrslärm höhere Überschreitungen verursacht und hiergegen insbesondere zur Nachtzeit der Einsatz von Zwangsbelüftungseinrichtungen empfohlen wird, werden die verbleibenden aus statistischer Sicht möglichen Überschreitungen nicht auffallen.

9 Vorschlag zum Satzungsbeschluss

Auf der Fläche mit der Flurstück-Nummer 1075 des Plangebietes des Bebauungsplanes Nr. 807 in Velbert und auf Teilflächen davon sind Vorhaben (Betriebe und Anlagen) zulässig, deren Geräusche ein Schall-emissionskontingent von $L_{EK}=55$ dB(A) tagsüber (06-22 Uhr) und von $L_{EK}=40$ dB(A) nachts (22-06 Uhr) nicht überschreiten. Das Einhalten dieser Festsetzungen ist vor Erteilung einer Baugenehmigung durch einen amtlich anerkannten Sachverständigen für Lärmschutz nachzuweisen.

Nördlich und östlich des Grundstückes mit der Flurstück-Nummer 1767 (McDonald's), sowie nördlich und westlich des Grundstückes mit der Flurstück-Nummer 2395 (Aldi) sind Schallschirme zu errichten, deren Lage und Höhe über dem Niveau des jeweiligen Parkplatzes der Tabelle 8 des schalltechnischen Gutachtens des I.F.S., Neuss Nr. 030111 vom 20.11.2012 entspricht. Die Schallschirme müssen ein bewertetes Schalldämmmaß von mindestens $R'w=30$ dB aufweisen.

An den im Beiplan im Anhang 10.3 gekennzeichneten Hausfronten muss an zum Schlafen bestimmten Räumen (Schlaf- und Kinderzimmern) eine Zwangsbelüftungseinrichtung vorgesehen werden, die den hygienisch notwendigen Luftwechsel sicherstellt, das bewertete Bauschalldämmmaß der Außenfront nicht unter den geforderten Wert sinken lässt und kein Eigengeräusch im Raum hervorruft, das über 30 dB(A) liegt. In reinen Wohnräumen ist eine Stoßbelüftung zumutbar.

Flure, Badezimmer, Toiletten, Hauswirtschaftsräume, Abstellräume und reine Küchen (keine Wohnküchen) sind keine zum dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmte Räume und genießen keinen Anspruch auf passiven Schallschutz.

An der westlichen und der östlichen Giebelfront des südlichsten geplanten Wohnhauses, welches zwischen den Gewerbebetrieben McDonald's, Aldi und Vergölst liegt, dürfen keine zum dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmte Räume angeordnet werden. Nebenräume wie Bäder, Toiletten, Flure oder Küchen (keine Wohnküchen) sind zulässig.

Neuss, den 31.05.2011



Ingenieurbüro für Schallschutz
Dipl.-Ing. U. Ritterstaedt



10 Anhang

10.1 Eingangsdaten

Wegen des Umfangs der Daten werden hier nur die Koordinaten und Schallemissionsdaten der Schallquellen abgedruckt. Eine Datei mit allen Eingangsdaten kann in digitaler Form beim Unterzeichner angefordert werden.

Eingabedaten des verwendeten Rechenmodells

Datei: Wordenbecker Weg,cna, Stand: 30.05.11

Eingestellte Rechenparameter

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	Deutschl, (TA Lärm)
Max, Fehler (dB)	0,50
Max, Suchradius (m)	500,00
Mindestabst. Qu-Imm	0,50
Aufteilung	
Rasterfaktor	0,50
Max, Abschnittslänge (m)	500,00
Min, Abschnittslänge (m)	5,00
Min, Abschnittslänge (%)	0,00
Proj. Linienquellen	Aus
Proj. Flächenquellen	Aus
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960,00
Bezugszeit Nacht (min)	480,00
Zuschlag Tag (dB)	0,00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	0,00
Zuschlag Nacht (dB)	0,00
DGM	
Standardhöhe (m)	140,00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max, Reflexionsordnung	1
Reflektor-Suchradius um Qu	100,00
Reflektor-Suchradius um Imm	100,00
Max. Abstand Quelle - Imppkt	500,00 500,00
Min. Abstand Imppkt - Reflektor	1,00 1,00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0,50
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin, in FQ schirmen diese nicht ab	Aus
Abschirmung	ohne Bodendämpf, über Schirm
	De,o mit Begrenzung
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3,0 20,0 0,0
Temperatur (°C)	10
rel, Feuchte (%)	70
Windgeschw, für Kaminrw. (m/s)	3,0
SCC_C0	0,0 0,0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	

Punktquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Einwirkzeit			Höhe (m)		Koordinaten		
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			X	Y	Z
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(min)	(min)	(min)			(m)	(m)	(m)
Lautsprecher McDonald's	70,0	70,0	70,0				1,00	r	2571140,66	5689135,68	247,17
Laden McDonald's	75,0	75,0	85,0	60,00	30,00	30,00	1,00	r	2571139,38	5689149,95	247,00
Laden Futterhaus	85,0	85,0	85,0	60,00	30,00	0,00	1,00	r	2571049,42	5689116,80	245,03
Lüftung Futterhaus	75,0	75,0	75,0				1,00	g	2571056,94	5689095,40	254,13
Lüftung Aldi	70,0	70,0	70,0				1,00	g	2571315,21	5689156,71	258,06
Kälte Aldi	67,0	67,0	67,0				3,00	r	2571303,76	5689201,87	251,03
Müll Aldi	88,0	88,0	88,0	30,00	30,00	0,00	2,00	r	2571296,09	5689201,01	250,01
Anlieferung Aldi	85,0	85,0	-15,0	60,00	30,00	30,00	1,00	r	2571294,41	5689196,38	249,11
Ruf	80,0	80,0	80,0				2,00	r	2571179,60	5689156,41	249,11
Kofferraum	102,5	102,5	102,5				1,00	r	2571241,79	5689190,36	249,11
Start LKW	107,5	107,5	-92,5				1,00	r	2571275,82	5689192,94	249,11
Kälte LKW	98,0	98,0	-2,0	30,00	15,00	15,00	4,00	r	2571278,64	5689193,57	252,08
Start LKW McDonald's	107,5	107,5	107,5				1,00	r	2571141,00	5689142,49	252,08
Start PKW McDonald's	95,5	95,5	95,5				0,50	r	2571172,37	5689140,73	252,08

Linienquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'		
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
Anlieferung McDonald's	75,0	75,0	85,0	53,0	53,0	63,0
Anlieferung Futterhaus	73,5	73,5	-20,5	57,0	57,0	-37,0
Anlieferung ALDI ohne Nachtanl.	81,4	81,4	-12,6	57,0	57,0	-37,0

Flächenquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''		
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
5C Industriegebiet West	109,5	109,5	94,5	60,0	60,0	45,0
Autohaus	89,5	34,5	34,5	55,0	0,0	0,0
Esso-Tank Heiligenhauser Str. 91	106,0	106,0	90,0	74,3	74,3	58,3
Shell-Tank Heiligenhauser Str. 86-88	106,0	106,0	90,0	72,2	72,2	56,2
ehem. Tankstelle	91,9	91,9	76,9	55,0	55,0	40,0
120 Außensitze McDonald's	83,8	83,8	80,8	61,0	61,0	58,0
Kälte McDonald's	80,0	80,0	80,0	56,1	56,1	56,1
160 Einkaufswagen ALDI	94,0	94,0	72,0	79,0	79,0	57,0
Heizung McDonald's	70,0	70,0	70,0	51,3	51,3	51,3

Vertikale Flächenquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Schalldämmung	
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)		(m²)
6 Tore Vergölst	107,1	107,1	-0,7	84,8	84,8	-23,0	4	168,80

Parkplätze

Bezeichnung	Typ	Lwa		Zähldaten					Zuschlag Art		Zuschlag Fahrb		Berechnung nach
		Tag	Nacht	Bezugsgr.	Anzahl B	Stellpl/Bez Gr f	Beweg/h/Bez Gr.		Kp a	Parkplatzart	Kstr o	Fahrbahnoberf l	
		(dB A)	(dB A)				Tag	Nacht					
P Hardenberger Str./Zur Sonnenblume	RLS	77,4	70,4		32	1,00	0,500	0,100	0,0	P+R-Parkplatz	0,0		LfU-Studie 2003
5D Lidl, Burger King	ind	98,6	-51,8		134	1,00	2,100	0,000	5,0	Ppl, Einkaufszentrum (Pflaster)	0,0		LfU-Studie 2003
8 Stpl, Europcar	ind	70,1	67,1		1	1,00	2,000	1,000	4,0	P+R-Parkplatz	0,0		LfU-Studie 2003
10 Stpl. Vergölst	ind	71,1	-51,8		1	1,00	2,500	0,000	4,0	P+R-Parkplatz	0,0		LfU-Studie 2003
34 Stpl. McDonald's	ind	88,6	84,3	1m² Netto-Gastraumfläche	320	0,25	0,400	0,150	0,0	Schnellgaststätte	0,0		LfU-Studie 2003
33 Stpl. Futterhaus	ind	73,1	-51,8	1m² Netto-Verkaufsfläche	1	1,00	4,000	0,000	4,0	P+R-Parkplatz	0,0		LfU-Studie 2003

Bezeichnung	Typ	Lwa		Zähldaten				Zuschlag Art		Zuschlag Fahrb		Berechnung nach	
		Tag	Nacht	Bezugsgr.	Anzahl B	Stellpl/Bez Gr f	Beweg/h/Bez Gr.		Kpa	Parkplatzart	Kstro		Fahrbahnoberf l
		(dB A)	(dB A)				Tag	Nacht					
8 Stpl. Futterhaus	ind	66,8	-51,8	1m ² Netto-Verkaufsfläche	8	1,00	0,100	0,000	4,0	P+R-Parkplatz	0,0		LfU-Studie 2003
92 P ALDI	ind	98,1	-51,8	1m ² Netto-Verkaufsfläche	800	0,11	0,170	0,000	9,0	Ppl, Einkaufszentrum (Pflaster)	0,5	Betonsteinpflaster Fugen < 3mm	LfU-Studie 2007

Straßen

Bezeichnung	Lme		Zähldaten		genaue Zähldaten				zul. Geschw.		RQ
	Tag	Nacht	DTV	Str.gatt.	M		p (%)		Pkw	Lkw	Abst.
	(dBA)	(dBA)			Tag	Nacht	Tag	Nacht	(km/h)	(km/h)	
A 44 S	75,2	70,8	34234	Autobahn					100		RQ 16
A 44 S derz	73,0	68,9	34234	Autobahn					60		RQ 16
Heiligenhauser Str, K	72,1	64,8	42883	Bundesstraße					50		0,0
Heiligenhauser Str, S	71,7	64,3	38674	Bundesstraße					50		0,0
Pinner Str. (Heiligenhaus) E	69,1	61,8	21442	Bundesstraße					50		0,0
Velberter Str. (Heiligenhaus) E	69,1	61,8	21442	Bundesstraße					50		0,0
Zur Sonnenblume E	55,7	45,7	3000	Gemeindestraße					30		0,0
Zur Sonnenblume E	55,7	45,7	3000	Gemeindestraße					30		0,0
Marsstr.	60,6	53,2	3000	Bundesstraße					50		0,0
Drive in McDonald's	46,6	46,6			40,0	40,0	0,0	0,0	30		0,0

Ampeln

Bezeichnung	Aktiv			Höhe	Koordinaten			
	Tag	Abend	Nacht	Anfang	X	Y	Z	
				(m)	(m)	(m)	(m)	
	x	x	x	0,00	r	2571378,08	5689120,02	251,14
	x	x	x	0,00	r	2571035,16	5689032,43	245,08
	x	x	x	0,00	r	2570858,09	5688819,22	240,25

Immissionspunkte

Bezeichnung	ID	Richtwert		Höhe		Koordinaten		
		Tag	Nacht	(m)		X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(m)		(m)	(m)	(m)
01	gew	55,0	40,0	5,00	r	2571293,73	5689211,28	249,37
02	gew	55,0	40,0	5,00	r	2571286,62	5689215,33	249,23
03	gew	55,0	40,0	5,00	r	2571273,62	5689217,48	248,88
04	gew	55,0	40,0	5,00	r	2571269,50	5689212,83	248,67
05	gew	55,0	40,0	5,00	r	2571262,08	5689214,87	248,49
06	gew	55,0	40,0	5,00	r	2571331,23	5689207,88	251,96
07	gew	55,0	40,0	5,00	r	2571246,20	5689212,59	247,18
08	gew	55,0	40,0	5,00	r	2571241,38	5689205,31	247,19
09	gew	55,0	40,0	5,00	r	2571234,51	5689209,36	246,67
10	gew	55,0	40,0	5,00	r	2571213,00	5689179,76	248,80
11	gew	55,0	40,0	5,00	r	2571207,67	5689175,57	249,63
12	gew	55,0	40,0	5,00	r	2571200,63	5689190,97	247,76
13	gew	55,0	40,0	5,00	r	2571173,75	5689200,65	245,98
14	gew	55,0	40,0	5,00	r	2571160,04	5689195,23	246,09
15	gew	55,0	40,0	5,00	r	2571145,21	5689189,61	244,31
16	gew	55,0	40,0	5,00	r	2571126,07	5689179,15	244,02
17	gew	55,0	40,0	5,00	r	2571122,11	5689175,05	244,41
18	gew	55,0	40,0	5,00	r	2571115,20	5689177,02	244,58
19	gew	55,0	40,0	5,00	r	2571212,66	5689191,55	246,73
20	gew	55,0	40,0	5,00	r	2571259,38	5689228,73	248,66
21	gew	55,0	40,0	5,00	r	2571270,86	5689231,15	249,04
22	gew	55,0	40,0	5,00	r	2571174,69	5689207,19	243,14
23	gew	55,0	40,0	5,00	r	2571204,74	5689222,95	244,30
24	gew	55,0	40,0	5,00	r	2571313,50	5689240,12	248,58
25	gew	55,0	40,0	5,00	r	2571185,09	5689156,20	251,69
26	gew	55,0	40,0	5,00	r	2571194,68	5689147,30	251,95
27	gew	55,0	40,0	5,00	r	2571216,89	5689147,84	252,51
28	gew	55,0	40,0	5,00	r	2571225,72	5689156,44	253,05
29	gew	55,0	40,0	5,00	r	2571216,42	5689164,88	252,35
30	gew	55,0	40,0	5,00	r	2571194,45	5689164,13	251,77
31	gew	55,0	40,0	5,00	r	2571201,04	5689180,17	249,44
01	verk	59,0	49,0	5,00	r	2571293,73	5689211,28	250,81
02	verk	59,0	49,0	5,00	r	2571286,62	5689215,33	251,30

Bezeichnung	ID	Richtwert		Höhe		Koordinaten		
		Tag	Nacht	(m)	r	X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)			(m)	(m)	(m)
03	verk	59,0	49,0	5,00	r	2571273,62	5689217,48	251,48
04	verk	59,0	49,0	5,00	r	2571269,50	5689212,83	251,60
05	verk	59,0	49,0	5,00	r	2571262,08	5689214,87	251,52
06	verk	59,0	49,0	5,00	r	2571331,23	5689207,88	251,96
07	verk	59,0	49,0	5,00	r	2571246,20	5689212,59	251,83
08	verk	59,0	49,0	5,00	r	2571241,38	5689205,31	251,87
09	verk	59,0	49,0	5,00	r	2571234,51	5689209,36	252,01
10	verk	59,0	49,0	5,00	r	2571213,00	5689179,76	251,99
11	verk	59,0	49,0	5,00	r	2571207,67	5689175,57	251,90
12	verk	59,0	49,0	5,00	r	2571200,63	5689190,97	251,28
13	verk	59,0	49,0	5,00	r	2571173,75	5689200,65	245,98
14	verk	59,0	49,0	5,00	r	2571160,04	5689195,23	246,09
15	verk	59,0	49,0	5,00	r	2571145,21	5689189,61	244,31
16	verk	59,0	49,0	5,00	r	2571126,07	5689179,15	244,02
17	verk	59,0	49,0	5,00	r	2571122,11	5689175,05	244,41
18	verk	59,0	49,0	5,00	r	2571115,20	5689177,02	244,58
19	verk	59,0	49,0	5,00	r	2571212,66	5689191,55	251,71
20	verk	59,0	49,0	5,00	r	2571259,38	5689228,73	250,45
21	verk	59,0	49,0	5,00	r	2571270,86	5689231,15	250,17
22	verk	59,0	49,0	5,00	r	2571174,69	5689207,19	243,14
23	verk	59,0	49,0	5,00	r	2571204,74	5689222,95	244,30
24	verk	59,0	49,0	5,00	r	2571313,50	5689240,12	248,58
25	verk	59,0	49,0	5,00	r	2571185,09	5689156,20	251,69
26	verk	59,0	49,0	5,00	r	2571194,68	5689147,30	251,95
27	verk	59,0	49,0	5,00	r	2571216,89	5689147,84	252,51
28	verk	59,0	49,0	5,00	r	2571225,72	5689156,44	252,51
29	verk	59,0	49,0	5,00	r	2571216,42	5689164,88	252,35
30	verk	59,0	49,0	5,00	r	2571194,45	5689164,13	251,77
31	verk	59,0	49,0	5,00	r	2571201,04	5689180,17	251,55

Schirme

Bezeichnung	Absorption		Höhe	
	links	rechts	Anfang (m)	Ende (m)
Glaswand Mc. Donald's	0,00	0,00	2,00	r
Wand an ALDI vorh.	0,21	0,21	3,00	r
Wand an ALDI vorh.	0,21	0,21	2,00	r
Wand an McDonald's lt. Auflage	0,21	0,21	3,00	r
Einhausung McDonald's lt. Auflage	0,21	0,21	4,00	r
Einhausung McDonald's lt. Auflage	0,21	0,21	4,00	r
erf. Wand östl. von McDonald's	0,21	0,21	8,00	r
erf. Wand nördl. von McDonald's	0,21	0,21	4,00	r
erf. Wand für Alte Ziegelei 21	0,21	0,21	6,20	r
erf. Wand nördl. Aldi	0,21	0,21	2,00	r
erf. Wand westl. Aldi	0,21	0,21	2,50	r

3D-Reflektoren:

Bezeichnung	Absorption		Höhe
	links	rechts	Anfang (m)
Einhausung Mc. Donald's	0,21	0,21	4,00 r

Geometrie Linienquellen

Bezeichnung	Höhe		Punktkoordinaten			
	Anfang (m)	Ende (m)	x (m)	y (m)	z (m)	Boden (m)
Anlieferung McDonald's	1,00	r	2571149,54	5689100,44	247,65	246,65
			2571138,60	5689153,63	246,94	245,94
			2571142,99	5689131,80	247,24	246,24
			2571142,15	5689135,69	247,19	246,19
			2571145,14	5689140,09	247,19	246,19
			2571149,49	5689141,05	247,24	246,24
			2571175,59	5689146,77	247,62	246,62
			2571179,10	5689143,10	247,71	246,71
			2571180,76	5689107,71	248,09	247,09
Anlieferung Futterhaus	1,00	r	2571039,76	5689124,49	244,32	243,32
			2571046,56	5689122,12	244,69	243,69
			2571050,60	5689114,93	245,16	244,16
			2571046,66	5689122,32	244,68	243,68
			2571047,15	5689128,14	244,46	243,46

Bezeichnung	Höhe		Punktkoordinaten			
	Anfang	Ende	x	y	z	Boden
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
			2571050,11	5689131,39	244,45	243,45
			2571040,26	5689128,14	244,19	243,19
Anlieferung ALDI ohne Nachtanl.	1,00	r	2571289,41	5689124,13	250,14	249,14
			2571284,49	5689142,94	250,06	249,06
			2571276,51	5689184,70	249,29	248,29
			2571271,98	5689191,00	249,16	248,16
			2571267,25	5689191,30	249,21	248,21
			2571257,89	5689190,12	249,34	248,34
			2571275,62	5689192,78	249,08	248,08
			2571295,22	5689196,52	249,11	248,11
			2571275,62	5689192,97	249,08	248,08
			2571263,41	5689189,82	249,28	248,28
			2571245,19	5689187,16	249,54	248,54
			2571243,22	5689185,49	249,60	248,60
			2571242,43	5689182,93	249,65	248,65
			2571244,79	5689155,64	250,03	249,03
			2571249,72	5689153,38	250,03	249,03
			2571259,47	5689153,28	249,90	248,90
			2571261,04	5689148,95	249,86	248,86
			2571261,83	5689134,27	249,81	248,81
			2571264,69	5689131,91	249,75	248,75
			2571268,33	5689131,32	249,75	248,75
			2571283,40	5689132,89	250,07	249,07
			2571286,16	5689130,73	250,12	249,12
			2571288,42	5689128,26	250,15	249,15
			2571289,41	5689124,32	250,15	249,15

Geometrie Flächenquellen

Bezeichnung	Höhe		Punktkoordinaten			
	Anfang	Ende	x	y	z	Boden
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
5C Industriegebiet West	2,00	r	2570847,70	5689300,96	230,10	228,10
			2570868,88	5689315,19	229,83	227,83
			2570889,60	5689330,08	229,52	227,52
			2570909,85	5689345,61	229,15	227,15
			2570929,60	5689361,77	228,73	226,73
			2570936,08	5689367,30	228,58	226,58
			2571027,71	5689241,30	240,66	238,66
			2571024,79	5689231,51	240,81	238,81
			2571022,63	5689221,52	241,08	239,08
			2571021,27	5689211,39	241,44	239,44
			2571021,19	5689210,44	241,48	239,48
			2570971,74	5689197,61	240,06	238,06
			2570979,08	5689170,20	241,40	239,40
			2570935,07	5689160,77	239,83	237,83
			2570950,70	5689119,98	242,16	240,16
			2570958,35	5689077,91	243,85	241,85
			2570955,80	5689042,53	244,70	242,70
			2570980,68	5689040,48	246,07	244,07
			2570980,68	5689026,92	246,11	244,11
			2571003,18	5689025,92	246,73	244,73
			2570989,91	5689014,53	246,29	244,29
			2570977,18	5689002,55	246,11	244,11
			2570965,01	5688990,00	245,87	243,87
			2570953,48	5688976,96	245,55	243,54
			2570936,60	5688954,03	244,98	242,98
			2570920,38	5688930,63	244,31	242,31
			2570904,82	5688906,79	243,77	241,77
			2570889,94	5688882,52	243,47	241,47
			2570881,16	5688867,44	243,16	241,16
			2570878,88	5688864,88	243,11	241,11
			2570876,20	5688862,75	243,05	241,05
			2570873,18	5688861,12	242,99	240,99
			2570869,93	5688860,04	242,92	240,92
			2570866,54	5688859,54	242,86	240,86
			2570863,11	5688859,64	242,80	240,80
			2570859,75	5688860,33	242,70	240,70
			2570858,02	5688860,93	242,60	240,60
			2570789,00	5688900,73	242,00	240,00
			2570780,73	5688905,74	242,00	240,00

Bezeichnung	Höhe		Punktkoordinaten			
	Anfang	Ende	x	y	z	Boden
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
			2570772,90	5688911,41	242,00	240,00
			2570765,57	5688917,72	241,81	239,81
			2570758,78	5688924,60	241,29	239,29
			2570752,59	5688932,02	240,77	238,77
			2570747,03	5688939,93	240,25	238,25
			2570742,14	5688948,27	239,75	237,75
			2570739,94	5688952,63	239,59	237,59
			2570735,51	5688964,91	239,36	237,36
			2570731,84	5688977,43	238,80	236,80
			2570728,94	5688990,16	238,22	236,22
			2570726,83	5689003,04	237,66	235,66
			2570725,51	5689016,03	237,14	235,14
			2570724,99	5689029,07	236,64	234,64
			2570725,26	5689042,13	236,17	234,17
			2570725,98	5689051,75	235,85	233,85
			2570731,71	5689073,85	235,28	233,28
			2570738,20	5689095,74	234,74	232,74
			2570745,46	5689117,38	234,24	232,24
			2570753,48	5689138,76	233,78	231,78
			2570762,24	5689159,85	233,37	231,37
			2570771,73	5689180,61	232,99	230,99
			2570781,94	5689201,03	232,66	230,66
			2570792,86	5689221,08	232,37	230,37
			2570804,48	5689240,73	232,12	230,12
			2570816,78	5689259,97	231,71	229,71
			2570829,74	5689278,76	230,94	228,94
			2570843,36	5689297,09	230,21	228,21
Autohaus	2,00	r	2571041,77	5689133,30	244,58	242,58
			2571033,90	5689102,85	245,86	243,86
			2571022,35	5689068,73	246,64	244,64
			2571032,85	5689053,51	247,00	245,00
			2571042,82	5689052,98	247,26	245,26
			2571083,25	5689076,60	247,74	245,74
			2571052,80	5689135,40	244,42	242,42
Esso-Tank Heiligenhauser Str. 91	1,00	r	2571110,74	5689062,67	246,97	245,97
			2571117,29	5689044,01	246,91	245,91
			2571129,00	5689048,38	247,03	246,03
			2571129,60	5689044,81	247,00	246,00
			2571176,43	5689064,06	247,67	246,67
			2571173,25	5689084,30	247,81	246,81
			2571148,25	5689078,14	247,49	246,49
			2571120,47	5689068,42	247,15	246,15
Shell-Tank Heiligenhauser Str. 86-88	1,00	r	2571082,12	5689076,90	246,70	245,70
			2571119,92	5689092,02	247,15	246,15
			2571147,96	5689100,52	247,21	246,21
			2571139,77	5689131,39	244,16	243,16
			2571066,69	5689108,71	245,33	244,33
ehem. Tankstelle	1,00	r	2571082,59	5689075,77	247,00	246,00
			2571114,60	5689089,91	247,23	246,23
			2571147,36	5689100,83	247,62	246,62
			2571133,71	5689161,64	244,30	243,30
			2571052,31	5689136,57	244,32	243,32
120 Außensitze McDonald's	1,00	r	2571163,48	5689164,64	247,04	246,04
			2571167,01	5689148,42	247,46	246,46
			2571178,01	5689150,98	247,62	246,62
			2571174,55	5689167,30	247,17	246,17
Kälte Mc, Donald's	2,00	g	2571142,36	5689153,86	248,01	246,01
			2571144,57	5689143,34	248,01	246,15
			2571166,98	5689148,24	248,01	246,46
			2571164,52	5689158,90	248,01	246,32
160 Einkaufswagen ALDI	2,00	g	2571270,79	5689140,56	250,86	248,86
			2571277,65	5689140,84	250,86	249,01
			2571277,46	5689145,44	250,86	249,03
			2571270,63	5689145,16	250,86	248,89
Heizung McDonald's	0,50	g	2571138,83	5689155,70	248,14	245,55
			2571160,27	5689160,60	248,14	246,23
			2571159,62	5689163,89	248,14	245,99
			2571138,24	5689159,02	248,14	244,66

Geometrie vertikaler Flächenquellen

Bezeichnung	Höhe		Punktkoordinaten			
	Anfang	Ende	x	y	z	Boden
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
6 Tore Vergölst	4,00	r	2571185,55	5689124,44	251,02	247,02
			2571227,74	5689125,63	252,39	248,39

Geometrie Parkplätze

Bezeichnung	Höhe		Punktkoordinaten			
	Anfang	Ende	x	y	z	Boden
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
P Hardenberger Str./Zur Sonnenblume	0,00	r	2571386,71	5689034,00	252,42	252,42
			2571397,95	5689034,00	252,52	252,52
			2571398,62	5689039,29	252,50	252,50
			2571420,44	5689038,63	252,70	252,70
			2571448,89	5689046,57	252,91	252,91
			2571444,26	5689067,07	252,58	252,58
			2571405,89	5689057,81	252,45	252,45
			2571398,62	5689059,80	252,37	252,37
			2571393,32	5689057,81	252,33	252,33
			2571389,35	5689052,52	252,33	252,33
5D Lidl, Burger King	2,00	r	2571268,70	5689091,28	250,91	248,91
			2571222,66	5689089,42	249,77	247,77
			2571206,90	5689088,07	249,38	247,38
			2571190,47	5689085,73	249,14	247,14
			2571183,32	5689084,79	249,03	247,03
			2571173,05	5689084,24	248,80	246,80
			2571176,11	5689063,69	248,65	246,65
			2571178,38	5689044,06	248,49	246,49
			2571183,01	5689019,23	248,31	246,31
			2571192,20	5689017,41	248,46	246,46
			2571197,98	5688998,75	247,77	245,77
			2571231,83	5688997,01	248,99	246,99
			2571231,04	5688987,25	248,21	246,21
			2571261,69	5688984,45	250,32	248,32
			2571284,50	5688979,86	251,47	249,47
			2571283,70	5688987,18	251,60	249,60
			2571282,70	5689005,00	251,85	249,85
			2571282,09	5689023,74	252,06	250,06
			2571279,30	5689041,19	251,93	249,93
			2571275,72	5689059,50	251,45	249,45
			2571272,54	5689075,07	251,01	249,01
			2571271,77	5689081,16	250,98	248,98
8 Stpl. Europcar	2,00	r	2571227,84	5689125,53	250,40	248,40
			2571228,03	5689114,69	250,02	248,02
			2571243,01	5689116,56	250,32	248,32
			2571249,03	5689118,23	250,48	248,48
			2571248,53	5689135,88	251,04	249,04
			2571237,49	5689135,68	250,94	248,94
			2571237,99	5689126,12	250,60	248,60
10 Stpl. Vergölst	2,00	r	2571182,89	5689124,34	248,96	246,96
			2571183,48	5689108,77	249,13	247,13
			2571227,64	5689114,69	250,01	248,01
			2571227,54	5689125,33	250,37	248,37
34 Stpl. McDonald's	2,00	r	2571173,33	5689141,45	248,63	246,63
			2571171,22	5689142,76	248,58	246,58
			2571146,57	5689137,40	248,24	246,24
			2571153,82	5689102,47	248,69	246,69
			2571168,01	5689105,42	248,87	246,87
			2571178,56	5689107,69	249,05	247,05
			2571177,17	5689123,21	248,86	246,86
33 Stpl. Futterhaus	2,00	r	2571035,52	5689105,57	245,99	243,99
			2571028,82	5689085,26	246,48	244,48
			2571024,09	5689068,51	246,79	244,79
			2571024,09	5689065,75	246,87	244,87
			2571026,65	5689061,31	247,05	245,05
			2571032,07	5689054,42	247,19	245,19
			2571036,71	5689052,64	247,31	245,31
			2571041,93	5689052,94	247,43	245,43
			2571060,66	5689064,07	247,84	245,84
			2571043,51	5689098,18	246,58	244,58
			2571040,45	5689096,80	246,53	244,53

Bezeichnung	Höhe		Punktkoordinaten			
	Anfang (m)	Ende (m)	x (m)	y (m)	z (m)	Boden (m)
8 Stpl. Futterhaus	2,00	r	2571060,66	5689119,07	246,37	244,37
			2571058,09	5689117,99	246,31	244,31
			2571079,88	5689074,82	248,00	246,00
			2571082,34	5689075,80	248,00	246,00
92 P ALDI	2,00	r	2571300,70	5689125,16	251,31	249,31
			2571301,24	5689123,18	251,34	249,34
			2571310,67	5689125,10	251,20	249,20
			2571306,22	5689146,14	250,97	248,97
			2571288,84	5689142,50	251,06	249,06
			2571285,48	5689158,06	250,82	248,82
			2571289,46	5689158,80	250,80	248,80
			2571282,57	5689190,20	250,19	248,19
			2571276,24	5689188,90	250,18	248,18
			2571273,94	5689198,21	249,50	247,50
			2571240,31	5689190,88	250,44	248,44
			2571234,95	5689190,82	249,57	247,57
			2571236,41	5689143,36	251,17	249,17
			2571250,55	5689143,79	251,03	249,03
			2571251,54	5689118,57	250,53	248,53
			2571257,87	5689120,49	250,70	248,70

Geometrie Straßen

Bezeichnung	Höhe		Punktkoordinaten			
	Anfang (m)	Ende (m)	x (m)	y (m)	z (m)	Boden (m)
A 44 S	0,00	r	2571208,37	5689658,07	216,11	216,11
			2571171,45	5689620,79	224,38	224,38
			2571152,52	5689602,69	225,57	225,57
			2571133,01	5689585,26	226,23	226,23
			2571098,00	5689557,09	224,69	224,69
			2571061,89	5689530,22	222,13	222,13
			2571010,97	5689492,39	221,61	221,61
			2570985,85	5689473,04	221,70	221,70
			2570961,14	5689453,18	222,05	222,05
			2570938,05	5689433,59	222,59	222,59
			2570915,59	5689413,29	223,19	223,19
			2570893,88	5689392,19	223,85	223,85
			2570873,09	5689370,20	224,60	224,60
			2570856,84	5689351,53	225,27	225,27
			2570841,28	5689332,28	226,00	226,00
			2570826,39	5689312,51	226,78	226,78
			2570812,13	5689292,31	227,61	227,61
			2570797,87	5689270,79	228,51	228,51
			2570784,16	5689248,90	229,00	229,00
			2570757,94	5689204,26	229,57	229,57
			2570736,99	5689165,86	230,13	230,13
			2570727,48	5689146,28	230,46	230,46
			2570718,99	5689126,36	230,84	230,84
			2570707,84	5689094,53	231,56	231,56
			2570696,98	5689062,02	232,31	232,31
			2570691,95	5689048,13	232,61	232,61
			2570687,38	5689034,18	232,93	232,93
			2570684,23	5689020,18	233,32	233,32
			2570683,48	5689013,16	233,54	233,54
			2570683,43	5689006,14	233,80	233,80
2570683,49	5689005,63	233,82	233,82			
A 44 S derz	0,00	r	2570683,49	5689005,63	233,82	233,82
			2570684,26	5688998,49	234,11	234,11
			2570685,82	5688990,86	234,45	234,45
			2570690,21	5688975,66	235,19	235,19
			2570694,71	5688962,19	235,86	235,86
			2570700,37	5688949,41	236,55	236,55
			2570706,82	5688939,24	237,19	237,19
			2570714,57	5688929,85	237,71	237,71
			2570723,27	5688921,14	237,93	237,93
			2570732,54	5688913,00	238,60	238,60
			2570753,45	5688896,83	240,00	240,00
			2570774,87	5688881,68	240,00	240,00
2570857,85	5688822,41	240,23	240,23			
Heiligenhauser Str. K	0,00	r	2570857,00	5688821,98	240,22	240,22

Bezeichnung	Höhe		Punktkoordinaten			
	Anfang (m)	Ende (m)	x (m)	y (m)	z (m)	Boden (m)
			2570837,53	5688802,51	240,18	240,18
			2570826,56	5688793,25	240,14	240,14
			2570814,94	5688784,78	240,09	240,09
			2570802,76	5688777,14	240,04	240,04
			2570790,11	5688770,34	240,00	240,00
			2570768,00	5688760,69	240,00	240,00
			2570745,24	5688752,56	240,00	240,00
			2570722,97	5688745,51	240,00	240,00
			2570700,37	5688739,86	240,00	240,00
			2570679,30	5688736,41	240,00	240,00
			2570666,37	5688733,93	240,00	240,00
Heiligenhauser Str. S	0,00	r	2570859,41	5688821,48	240,25	240,25
			2570890,91	5688856,86	241,14	241,14
			2570905,76	5688875,19	241,65	241,65
			2570919,53	5688894,29	242,03	242,03
			2570937,97	5688924,02	242,74	242,74
			2570947,11	5688938,97	243,00	243,00
			2570956,78	5688953,56	243,29	243,29
			2570967,26	5688967,45	243,63	243,63
			2570978,59	5688980,69	243,86	243,86
			2570990,65	5688993,27	244,12	244,12
			2571003,35	5689005,20	244,37	244,37
			2571026,54	5689024,46	244,87	244,87
			2571050,76	5689042,46	245,31	245,31
			2571072,29	5689057,28	245,65	245,65
			2571083,38	5689064,13	245,83	245,83
			2571094,79	5689070,40	245,97	245,97
			2571108,06	5689076,60	246,14	246,14
			2571121,72	5689081,97	246,29	246,29
			2571135,67	5689086,64	246,48	246,48
			2571149,82	5689090,72	246,64	246,64
			2571172,56	5689096,16	246,93	246,93
			2571195,54	5689100,10	247,28	247,28
			2571215,16	5689101,82	247,57	247,57
			2571236,18	5689104,08	248,09	248,09
			2571282,27	5689107,65	249,17	249,17
			2571320,08	5689110,13	250,12	250,12
			2571351,99	5689115,27	250,81	250,81
			2571370,06	5689119,33	251,00	251,00
			2571389,24	5689122,34	251,42	251,42
			2571406,11	5689125,62	251,42	251,42
			2571423,29	5689130,28	251,55	251,55
			2571439,61	5689137,78	251,58	251,58
			2571456,50	5689145,57	251,60	251,60
			2571493,17	5689160,63	251,58	251,58
			2571528,98	5689173,15	251,47	251,47
			2571601,09	5689199,28	250,77	250,77
			2571650,02	5689219,04	248,14	248,14
			2571674,75	5689226,18	247,45	247,45
Pinner Str. (Heiligenhaus) E	0,00	r	2570662,12	5688739,95	240,00	240,00
			2570644,25	5688738,55	240,00	240,00
			2570626,38	5688738,35	240,00	240,00
			2570612,40	5688739,74	239,74	239,74
			2570598,65	5688742,62	239,57	239,57
			2570589,37	5688745,45	239,45	239,45
			2570580,27	5688748,83	239,03	239,03
			2570562,38	5688756,49	238,03	238,03
			2570530,60	5688770,47	236,24	236,24
			2570514,58	5688777,07	235,35	235,35
			2570498,38	5688783,15	234,47	234,47
			2570477,74	5688789,84	233,39	233,39
			2570456,77	5688795,42	232,34	232,34
			2570440,53	5688798,96	231,56	231,56
			2570424,16	5688801,89	230,81	230,81
			2570407,70	5688804,26	230,09	230,09
			2570391,17	5688806,09	229,40	229,40
			2570358,88	5688808,60	228,07	228,07
			2570326,63	5688811,42	226,74	226,74
			2570303,84	5688814,71	225,75	225,75
			2570281,30	5688819,42	224,71	224,71

Bezeichnung	Höhe		Punktkoordinaten			
	Anfang	Ende	x	y	z	Boden
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
			2570255,68	5688826,81	223,45	223,45
			2570230,63	5688835,96	222,03	222,03
			2570210,80	5688844,37	220,83	220,83
			2570191,33	5688853,56	219,61	219,61
			2570172,17	5688863,41	218,37	218,37
			2570153,29	5688873,83	216,75	216,75
			2570131,06	5688886,77	214,84	214,84
			2570108,90	5688899,81	212,93	212,93
			2570086,53	5688912,39	211,01	211,01
			2570063,68	5688923,96	209,05	209,05
			2570035,68	5688935,98	206,64	206,64
			2570007,14	5688946,90	204,19	204,19
Velberter Str. (Heiligenhaus) E	0,00	r	2570661,05	5688728,54	240,00	240,00
			2570635,24	5688724,54	240,00	240,00
			2570622,30	5688723,04	240,00	240,00
			2570609,32	5688722,14	240,00	240,00
			2570587,45	5688722,14	239,79	239,79
			2570562,44	5688723,26	239,24	239,24
			2570537,31	5688723,74	238,21	238,21
			2570526,26	5688723,38	237,78	237,78
			2570515,22	5688723,13	237,34	237,34
			2570504,29	5688723,58	236,90	236,90
			2570493,58	5688725,34	236,42	236,42
			2570486,11	5688727,50	236,05	236,05
			2570478,64	5688729,60	235,69	235,69
			2570470,26	5688730,94	235,32	235,32
			2570461,73	5688731,39	234,98	234,98
			2570444,51	5688731,20	234,33	234,33
			2570424,73	5688731,57	233,57	233,57
			2570405,04	5688731,74	232,82	232,82
			2570393,54	5688731,06	232,41	232,41
			2570382,10	5688729,60	232,03	232,03
			2570371,97	5688727,56	231,73	231,73
			2570361,99	5688724,82	231,45	231,45
			2570352,20	5688721,40	231,22	231,22
			2570342,63	5688717,34	231,01	231,01
			2570335,23	5688713,86	230,77	230,77
			2570327,70	5688710,94	230,50	230,50
			2570321,22	5688709,49	230,23	230,23
			2570314,56	5688708,77	229,93	229,93
			2570301,03	5688708,27	229,30	229,30
			2570290,90	5688707,74	228,57	228,57
			2570264,21	5688706,11	226,28	226,28
			2570250,85	5688705,92	225,13	225,13
			2570237,56	5688706,67	223,99	223,99
			2570226,32	5688708,23	223,02	223,02
			2570215,16	5688710,40	222,06	222,06
			2570181,56	5688718,40	219,18	219,18
			2570166,53	5688722,12	217,89	217,89
			2570151,69	5688726,40	216,61	216,61
			2570131,74	5688734,06	214,90	214,90
			2570112,22	5688742,94	213,22	213,22
Zur Sonnenblume E	0,00	r	2571378,89	5689117,64	251,22	251,22
			2571378,89	5689066,84	252,33	252,33
Zur Sonnenblume E	0,00	r	2571378,89	5689065,15	252,35	252,35
			2571379,83	5688996,78	252,19	252,19
			2571381,70	5688963,57	251,02	251,02
			2571381,83	5688930,53	249,35	249,35
			2571383,12	5688901,74	247,94	247,94
			2571383,96	5688889,76	247,42	247,42
			2571383,85	5688883,84	247,22	247,22
			2571383,12	5688878,03	247,08	247,08
			2571381,40	5688871,72	246,88	246,88
			2571378,93	5688865,57	246,63	246,63
			2571374,21	5688853,06	246,14	246,14
			2571364,23	5688835,65	246,03	246,03
			2571359,59	5688827,01	245,99	245,99
			2571354,33	5688818,77	245,93	245,93
			2571344,95	5688807,49	245,85	245,85
			2571334,01	5688797,60	245,75	245,75

Bezeichnung	Höhe		Punktkoordinaten			
	Anfang	Ende	x	y	z	Boden
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
			2571321,68	5688788,98	245,65	245,65
			2571309,03	5688780,26	245,54	245,54
			2571280,67	5688765,88	245,32	245,32
Marsstr.	0,00	r	2571035,33	5689031,63	245,06	245,06
			2571048,56	5689014,62	244,65	244,65
			2571072,50	5688991,94	243,96	243,96
			2571090,77	5688983,12	243,73	243,73
			2571132,98	5688968,00	242,58	242,58
			2571155,66	5688956,03	242,00	242,00
			2571168,26	5688943,43	242,00	242,00
			2571177,71	5688928,31	242,00	242,00
			2571182,75	5688916,34	242,00	242,00
			2571184,01	5688902,48	242,00	242,00
			2571181,49	5688892,40	242,00	242,00
			2571166,37	5688842,00	242,72	242,72
			2571160,70	5688811,13	243,36	243,36
			2571159,44	5688775,22	244,69	244,69
			2571161,96	5688755,69	244,47	244,47
Drive in McDonald's	0,00	r	2571149,53	5689100,45	246,65	246,65
			2571142,29	5689135,53	246,19	246,19
			2571145,15	5689140,02	246,19	246,19
			2571175,84	5689146,77	246,62	246,62
			2571179,05	5689143,13	246,71	246,71
			2571180,63	5689108,38	247,08	247,08

Geometrie Schirme

Bezeichnung	Absorption		Höhe		Punktkoordinaten			
	links	rechts	Anfang	Ende	x	y	z	Boden
			(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
Glaswand Mc. Donald's	0.00	0.00	2.00	r	2571168.41	5689148.94	248.48	246.48
					2571181.12	5689151.45	248.66	246.66
Wand an ALDI vorh.	0.21	0.21	3.00	r	2571309.14	5689202.06	251.06	248.06
					2571308.21	5689205.76	250.55	247.55
					2571284.52	5689200.68	250.56	247.56
Wand an ALDI vorh.	0.21	0.21	2.00	r	2571284.47	5689200.68	249.56	247.56
					2571272.62	5689198.21	249.33	247.33
Wand an Mc. Donald's lt. Auflage	0.21	0.21	3.00	r	2571180.47	5689172.02	249.02	246.02
					2571181.11	5689151.41	249.66	246.66
Einhausung Mc. Donald's	0.21	0.21	4.00	r	2571167.03	5689148.67	250.46	246.46
					2571167.32	5689147.19	250.48	246.48
					2571181.26	5689150.05	250.68	246.68
Einhausung Mc. Donald's	0.21	0.21	4.00	r	2571178.07	5689136.49	250.75	246.75
					2571177.81	5689138.72	250.73	246.73
					2571170.08	5689143.70	250.55	246.55
					2571154.47	5689139.90	250.33	246.33
erf. Wand östl. von McDonald's	0.21	0.21	8.00	r	2571181.13	5689151.44	254.66	246.66
					2571182.30	5689124.46	254.94	246.94
erf. Wand nördl. von McDonald's	0.21	0.21	4.00	r	2571139.32	5689163.47	247.75	243.75
					2571180.49	5689171.88	250.03	246.03
erf. Wand für Alte Ziegelei 21	0.21	0.21	6.20	r	2571139.27	5689163.54	249.93	243.73
					2571123.77	5689159.86	248.34	242.14
					2571117.95	5689158.15	247.82	241.62
erf. Wand nördl. Aldi	0.21	0.21	2.00	r	2571272.63	5689198.22	249.33	247.33
					2571240.02	5689191.11	250.24	248.24
					2571234.79	5689190.96	249.41	247.41
erf. Wand westl. Aldi	0.21	0.21	2.50	r	2571236.07	5689143.19	251.64	249.14
					2571235.86	5689148.19	251.59	249.09

10.3 Beiplan Passiver Schallschutz

