

**Raumakustik · Bauphysik**  
**Medientechnik · Schallschutz**  
**VMPA Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109**  
**Messstelle nach § 29b**  
**Bundes-Immissionsschutzgesetz**

D-51465 Bergisch Gladbach  
 Lichtenweg 15-17  
 info@graner-ingenieure.de  
 www.graner-ingenieure.de

Zentrale: +49 (0) 2202 936 30-0  
 Immission: +49 (0) 2202 936 30-10  
 Fax: +49 (0) 2202 936 30-30

Unternehmensform: GmbH  
 Geschäftsführung:  
 Brigitte Graner  
 Bernd Graner-Sommer  
 Amtsgericht Köln · HRB 45768

sc A19301  
 190704 sgut-1

**Ansprechpartner:**  
**Dipl.-Ing. Cramer, Durchwahl: -12**

04.07.2019

## **SCHALLTECHNISCHES PROGNOSEGUTACHTEN**

Neubau zweier Lebensmitteldiscounter in Schwelm

**Projekt:** Untersuchung der Geräuschimmissionen durch zwei  
 Lebensmitteldiscounter  
 Carl-vom-Hagen-Straße / Viktoriastraße  
 58332 Schwelm

**Auftraggeber:** Lidl Vertriebs-GmbH & Co.KG  
 Hornpottweg 11  
 51375 Leverkusen

Aldi Immobilienverwaltung GmbH & Co. KG  
 Saarstraße 25  
 58332 Schwelm

**Planung:** Architekturbüro Eicker  
 Hagedornstraße 21  
 58553 Halver

**Projekt-Nr.:** A19301

## Inhaltsverzeichnis

1. Situation .....	3
2. Grundlagen .....	3
3. Anforderungen an den Schallschutz gemäß TA Lärm.....	5
3.1. Immissionspunkte gemäß Anlage 1 .....	5
3.2. Vor-Zusatz-Gesamtbelastung.....	6
3.3. Ruhzeitzuschlag .....	6
3.4. Verkehr auf öffentlichen Straßen.....	7
4. Situationsbeschreibung .....	7
4.1. Aldi / Lidl .....	7
4.2. DRK Rettungswache .....	8
5. Berechnung der Schallemissionen .....	8
5.1. Parkplätze.....	8
5.2. Pkw-Fahrspur .....	9
5.3. Geräuschemissionen der Lkw-Warenanlieferung .....	11
5.4. Haustechnische Anlagen.....	12
5.5. Einkaufswagen .....	12
6. Berechnung der Schallimmissionen.....	12
7. Prognoseverfahren .....	14
8. Berechnungsergebnisse .....	14
8.1. Beurteilungspegel nach TA Lärm .....	14
8.2. Maximalpegel nach TA Lärm.....	15
9. Schallschutzmaßnahmen .....	16
9.1. Parkplatzoberfläche.....	16
9.2. Einhausung Warenlieferung Lidl .....	16
10. Prognosesicherheit.....	16
11. Zusammenfassende Bewertung .....	17

## Anlagen

## 1. Situation

An der Carl-vom-Hagen-Straße und nördlich der Viktoriastraße in Schwelm wird nach den Plänen des Architekturbüros Eicker auf dem ehemaligen Zassenhausgelände der Neubau zweier Lebensmitteldiscounter mit 175 Stellplätzen geplant.

Die Zu-/Abfahrt zum Parkplatz erfolgt gemäß Anlage 1 unmittelbar von der Viktoriastraße aus, die Warenanlieferung erfolgt an der in Anlage 1 dargestellten Position jeweils im nördlichen Bereich.

Im Umfeld der Lebensmitteldiscounter befinden sich verschiedene Nutzungen im allgemeinen Wohngebiet und Mischgebiet, so dass zu prüfen ist, ob und ggf. unter welchen Voraussetzungen die Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm gewährleistet werden kann.

## 2. Grundlagen

Diese Bearbeitung basiert auf folgenden technischen Grundlagen, Richtlinien und Regelwerken:

### **Technische Grundlagen**

- Architektenplanung vom 18.06.2019 (siehe Anlage 1)
- Verkehrsgutachten von Brilon, Bondzio, Weiser von Mai 2019, wonach täglich durch Aldi/Lidl mit 2273 Pkw-Bewegungen und je 3 Lkw-Anlieferungen zu rechnen ist.
- Bebauungsplan der Stadt Schwelm Nr. 23, der die Bebauung südlich der Viktoriastraße als "allgemeines Wohngebiet" ausweist.

Nördlich der Viktoriastraße ist der Eckbereich zur Potthoffstraße als Mischgebiet ausgewiesen, jenseits der Döinghauser Straße besteht ein allgemeines Wohngebiet laut Flächennutzungsplan.

## Vorschriften und Richtlinien

BlmSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 15.03.1974 in der derzeit gültigen Fassung
TA Lärm (1998)	6. AVwV zum Bundes-Immissionsschutzgesetz - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 26. August 1998, geändert am 01.06.2017
16. BlmSchV	16. Verordnung zur Durchführung des Bundes- Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036), geändert durch Art. 1 V vom 18.12.2014 I 2269
DIN ISO 9613-2	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Oktober 1999
RLS 90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen Ausgabe 1990
Parkplatzlärmstudie	Untersuchung von Schallimmissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Park häusern und Tiefgaragen, 6. Auflage 2007 - Bayerisches Landesamt für Umweltschutz
Heft 3	Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von u. a. Verbrauchermärkten, herausgegeben von der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, 2005
	aufbauend als aktualisierte Fassung auf
Heft 192	Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Ausgabe 1999

**3. Anforderungen an den Schallschutz gemäß TA Lärm**

Die 6. AVwV vom 26. August 1998 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz ist als maßgebliche Vorschrift für die Bewertung von Geräuschemissionen verursachenden gewerblichen Anlagen genannt, wozu auch der im Zusammenhang mit der Nutzung verbundene Freiflächenverkehr zu berücksichtigen ist. Dort sind die Immissionsrichtwerte vorgegeben, die im gesamten Einwirkungsbereich einer Anlage außerhalb der Grundstücksgrenze, ohne Berücksichtigung einwirkender Fremdgeräusche, nicht überschritten werden dürfen.

In der TA Lärm sind Immissionsrichtwerte (in Abhängigkeit der jeweils anzusetzenden Gebietseinstufung) wie folgt festgelegt:

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	Tag (06.00 - 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 - 06.00 Uhr)
allgemeines Wohngebiet (WA)	55	40
Mischgebiet (MI)	60	45

Diese Immissionsrichtwerte sind im Abstand von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eines schutzbedürftigen Aufenthaltsraumes (gemäß DIN 4109) gemessen, einzuhalten:

Einzelne kurze Geräuschspitzen dürfen diesen IRW um nicht mehr als

tags	30 dB(A)
nachts	20 dB(A)

überschreiten.

Maßgebend für den Tageszeitraum ist der Zeitraum von 16 Stunden. Bei der Nachtzeit ist die volle Stunde anzusetzen, mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die Anlage maßgebend beiträgt.

**3.1. Immissionspunkte gemäß Anlage 1**

- IP1: Straßburger Straße 6 (WA laut Bebauungsplan Nr. 23)
- IP2: Viktoriastraße / Ecke Potthoffstraße (MI laut Bebauungsplan)
- IP3: Döinghauser Straße 38 (WA laut Flächennutzungsplan)
- IP4: Döinghauser Straße 34/36 (WA laut Flächennutzungsplan)

**3.2. Vor-Zusatz-Gesamtbelastung**

Gemäß Ziffer 3.2.1 der TA Lärm ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche vorbehaltlich der Regelungen in den Absätzen 2 - 5 sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 nicht überschreitet.

Dabei bleiben Fremdgeräuscheinwirkungen wie Straßenverkehrslärm oder Schienenverkehrslärm zunächst unberücksichtigt. Maßgebend ist die Gesamtbelastung, die sich aus möglicherweise mehreren gewerblichen Nutzungen ergibt. Dementsprechend bestimmt Ziffer 3.2.1 im 6. Absatz, dass die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen in der Regel eine Prognose der Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage und - sofern im Einwirkungsbereich der Anlage andere Anlagengeräusche auftreten- die Bestimmung der Vorbelastung sowie der Gesamtbelastung voraussetzt.

Die hier zugrunde gelegten 4 Immissionspunkte werden unterschiedlich von anderen gewerblichen Nutzungen belastet, so dass folgende Beurteilungspegel unter Berücksichtigung der Vorbelastung einzuhalten sind:

	<u>tags</u>	<u>nachts</u>
IP1:	55 dB(A)	40 dB(A)
IP2:	60 dB(A)	45 dB(A)
IP3:	55 - 6 = 49 dB(A)	40 - 6 = 34 dB(A)
IP4:	55 - 6 = 49 dB(A)	40 - 6 = 34 dB(A)

**3.3. Ruhezeitzuschlag**

Darüber hinaus werden für allgemeine Wohngebiete (WA) Zuschläge von 6 dB(A) für die Ruhezeit angerechnet.

Folgende Zeiträume sind hierbei zu berücksichtigen:

werktags:	06.00 - 07.00 Uhr	sonntags	06.00 - 09.00 Uhr
	20.00 - 22.00 Uhr		13.00 - 15.00 Uhr
			20.00 - 22.00 Uhr

### 3.4. Verkehr auf öffentlichen Straßen

Entsprechend Punkt 7.4 der TA Lärm 1998 sind Fahrzeuggeräusche, welche durch den Betrieb der Anlage auf öffentlichen Verkehrsflächen auftreten, nach der Verkehrslärmschutz-Verordnung (16. BImSchV) zu berücksichtigen. Das gilt für schutzbedürftige Nutzungen die mindestens innerhalb eines Mischgebietes oder von der Schutzbedürftigkeit höher eingestuftem Gebiet liegen.

Danach sind Maßnahmen organisatorischer Art erforderlich, wenn durch den Betrieb der Anlage folgende Kriterien zutreffen:

- der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche wird um mindestens 3 dB(A) erhöht
- es erfolgt keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) werden erstmals oder weitergehend überschritten.

Oben angegebene Bedingungen gelten **kumulativ**, d. h. nur wenn alle drei Bedingungen erfüllt sind, sollen Geräusche des An- und Abfahrverkehrs durch Maßnahmen organisatorischer Art vermindert werden.

Aufgrund des Verkehrsaufkommens der Viktoriastraße kann durch das induzierte Verkehrsaufkommen keine Erhöhung der Verkehrslärmimmissionen um  $\geq 3$  dB(A) entstehen, so dass Ziffer 7.4 der TA Lärm erfüllt wird.

## 4. Situationsbeschreibung

### 4.1. Aldi / Lidl

Der Discounter Lidl entsteht gemäß der Grundrissplanung der Anlage 1 im östlichen Grundstücksbereich, der Discounter Aldi im westlichen Grundstücksbereich mit je 1.400 m<sup>2</sup> Verkaufsfläche. Die 175 Stellplätze sind zwischen den Märkten verteilt und sind mit Fahrgassen miteinander verbunden, so dass ein problemloses Beparken der Gesamtanlage ermöglicht werden kann.

Bei den nachfolgenden Berechnungen der Schallimmissionen werden die standortbezogenen Grundlagen berücksichtigt und die Pkw-/Lkw-Bewegungen gemäß Verkehrsgutachten von Mai 2019 berücksichtigt.

Die Lkw-Warenanlieferung erfolgt je 3 Mal zwischen 06.00 und 22.00 Uhr an der Nordseite der Lidl- bzw. der Aldi-Filiale (1 Mal in der Ruhezeit zwischen 06.00 und 07.00 Uhr).

#### **4.2. DRK Rettungswache**

Westlich der Carl-vom-Hagen-Straße wird eine DRK Rettungswache geplant, deren Anbindung an die Straße Am Ochsenkamp vorgesehen ist. Im Verkehrsgutachten wird festgestellt, dass für die Beurteilung des Verkehrsaufkommens an den Knotenpunkten die Spitzenstunden nachmittags von 16.00 - 17.00 Uhr maßgebend sind. Im Hinblick auf die Beurteilungszeiträume der TA Lärm von 06.00 - 22.00 Uhr wird überschlägig von 296 Pkw-Bewegungen pro Tag ausgegangen.

Da die hier zu betrachtenden Immissionspunkte IP1 - IP4 in sehr großem Abstand zu dem geplanten Gelände der DRK Rettungswache liegen, ist diesbezüglich ein relevanter Einfluss auf den prognostizierten Beurteilungspegel, der von den Lidl- und Aldi-Kunden erzeugt wird, auszuschließen.

#### **5. Berechnung der Schallemissionen**

##### **5.1. Parkplätze**

Zur Berechnung der Geräuschemissionen des Parkplatzes wird die 6. Auflage (August 2007) der Parkplatzlärmstudie herangezogen, die vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz auf Basis einer Weiterentwicklung der DIN 18005 herausgegeben wurde.

Dort wurde ein Berechnungsverfahren entwickelt, mit dem in Abhängigkeit von der Parkplatzart, der Parkplatzgröße, der Stellplatzanzahl, der Bewegungshäufigkeit und den geometrischen Verhältnissen prognostiziert werden kann, welche Mittelungspegel in der Umgebung eines geplanten Parkplatzes durch seine Nutzung entstehen.

Anhand von umfangreichen Messreihen und theoretischen Rechenansätzen wurde die Berechnungsmethode für Schallimmissionen von Parkplätzen weiter entwickelt und folgende Formel ermittelt:

$$L_w'' = L_{wo} + K_{PA} + K_I + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / 1 \text{ m}^2)$$

$$L_w'' = \text{Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)}$$

$$L_{wo} = 63 \text{ dB(A)} = \text{Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung / h}$$

$K_{PA}$	=	Zuschlag für die Parkplatzart nach Tabelle 34 $K_{PA} = 3 \text{ dB(A)}$
$K_I$	=	Zuschlag für die Impulshaltigkeit nach Tabelle 34 $K_I = 4 \text{ dB(A)}$
$B$	=	Bezugsgröße (hier: Anzahl der Stellplätze) $B = 175 \text{ Stellplätze}$
$N$	=	Bewegungshäufigkeit gemäß Verkehrsgutachten 2273 Pkw/Bewegungen pro Tag $N = 2273 : 14,5 \text{ h} : 175 = 0,89 \text{ (07.00 - 21.30 Uhr)}$
$B \cdot N$	=	alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche
$S$	=	Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes

## 5.2. Pkw-Fahrspur

Die Berechnung von Straßenverkehrslärm-Immissionen wird nach den Richtlinien für Lärmschutz an Straßen (RLS 90) durchgeführt, herausgegeben und eingeführt am 10.04.1990 durch den Bundesminister für Verkehr.

Die Stärke der Schallemission von einer Straße oder einem Fahrstreifen wird nach den Richtlinien der RLS 90 aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, der Art der Straßenoberfläche und der Gradienten berechnet.

Die Höhe des Schallpegels an einem Immissionsort hängt außerdem noch vom Abstand zwischen Immissions- und Emissionsort (Schallquelle) und von der mittleren Höhe des Strahls von der Quelle zum Immissionsort über dem Boden ab. Sie kann außerdem durch Reflexionen (z. B. an Hausfronten oder Stützmauern) verstärkt oder durch Abschirmung (z. B. durch Lärmschutzwände, Wälle, Gebäude, Geländeerhebungen oder durch Tieflage der Straße) verringert werden.

Der Beurteilungspegel von Verkehrsgeräuschen wird getrennt für den Tag und die Nacht berechnet:

$L_{r,T}$  für die Zeit von 06.00 - 22.00 Uhr  
und  
 $L_{r,N}$  für die Zeit von 22.00 - 06.00 Uhr.

Die nach den Richtlinien RLS 90 berechneten Beurteilungspegel gelten für leichten Mitwind, wodurch die Schallausbreitung begünstigt wird.

Die an den Immissionsaufpunkten zu erwartenden Mittelungspegel  $L_m$  werden nach dem vorbeschriebenen Verfahren schrittweise berechnet:

$$L_m = L_{m,E} + D_S + D_{BM} + D_B$$

mit

$L_{m,E}$  = Emissionspegel

$D_S$  = Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption

$D_{BM}$  = Pegeländerung nach Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung

$D_B$  = Pegeländerung durch topographische Gegebenheiten und bauliche Maßnahmen

Der Emissionspegel wird wie folgt berechnet:

$$L_{m,E} = L_{m(25)} + D_V + D_{Str.O} + D_{StG} + D_E$$

mit

$D_V$  = Korrektur für unterschiedliche Geschwindigkeiten:  
 $\leq 30$  km/h

$D_{Str.O}$  = Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen

$D_{StG}$  = Zuschläge für Steigungen oder Gefälle

$D_E$  = Korrektur für Reflexionen / Abschirmungen durch Gebäude. Wird bei der Schallausbreitung berücksichtigt, wobei die Approximation auf 3 m Rasterweite ausgelegt wird.

Die Berücksichtigung o. a. Korrekturen erfolgt entsprechend der RLS 90.

### 5.3. Geräuschemissionen der Lkw-Warenanlieferung

Im vorliegenden Falle wird TA-Lärm, Anhang A2 die Ermittlung der Geräuschemissionen durch ein Prognoseverfahren erfolgen. Für Verkehrsvorgänge auf dem Betriebsgrundstück (in diesem Falle die Lkw-Warenanlieferung) nach Nr. 7.4, Abs. 1, Satz 1, können insbesondere die in Nr. 7.4, Abs. 3 genannten Vorschriften sowie die Berechnungsverfahren nach

Heft 192 der HLFU für die Lkw-Warenanlieferung

zugrunde gelegt werden.

Dabei wird die Zufahrt / Abfahrt eines Lkws als Linienschallquelle mit  $\leq 20$  km/h untersucht (wobei die zurückzulegende Fahrstrecke auf dem Betriebsgrundstück in der digitalisierten Form inkl. rückwärts rangieren in Anlage 1 enthalten ist) und auf das vorgegebene Verkehrsaufkommen hochgerechnet, je 3 Lkw von 06.00 – 22.00 Uhr, davon 1 Lkw in der Ruhezeit zwischen 06.00 und 07.00 Uhr.

Der Berechnung der Lärmmissionen (Zufahrt / Abfahrt zur Anlieferzone) liegt die Betrachtung einer Linienschallquelle zugrunde, wobei angenommen wird, dass diese 0,5 m über der Mitte der Fahrbahn liegt. Bei der Berechnung der Schallemissionen wird für den Entladevorgang je Lkw 30 min. mit einem Schalleistungspegel  $L_{WA} = 97$  dB(A) berücksichtigt, die Anlieferung Lidl wird eingehaust, da ansonsten die TA Lärm Forderung gemäß Ziffer 3.2 nicht erfüllt werden kann.

Der Emissionsansatz der schalltechnischen Berechnung basiert auf den Untersuchungen der Hessischen Landesanstalt für Umwelt / Heft 192 (Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen) und geht von folgenden Emissionswerten aus: Fahrstrecke Lkw als Linienschallquelle gemäß DIN ISO 9613-2:

$$L_{WA,r} = L_{WA',1h} + 10 \lg n + 10 \lg l / 1 \text{ m} - 10 \lg (T_r / 1 \text{ h})$$

$$L_{WA,r} = \text{Schalleistungspegel der Fahrstrecke bezogen auf die Beurteilungszeit}$$

$$L_{WA',1h} = \text{zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Lkw pro Stunde und 1 m, } L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A)}$$

$$n = \text{Anzahl der Lkw einer Leistungsklasse in der Beurteilungszeit } T_r$$

$$l = \text{Länge der Fahrstrecke in m (Fahrstrecke auf dem Betriebsgrundstück)}$$

$T_r$  = Beurteilungszeit in h (tagsüber = 16 h)

Zur Überprüfung des Spitzenpegelkriteriums gemäß TA-Lärm wurde auf dem Parkplatz ein Maximalpegel von  $L_{wAmax} = 100$  dB(A) bzw. bei Lkw  $L_{wAmax} = 108$  dB(A) zugrunde gelegt.

#### 5.4. Haustechnische Anlagen

Die Geräuschabstrahlung der im Zusammenhang mit der Nutzung erforderlichen Kühl- und Lüftungsgeräte muss so ausgelegt werden, dass die in der Nachbarschaft einzuhaltenden Immissionsrichtwerte auch nachts erfüllt werden, da Kühl- und Klimageräte temperaturabhängig laufen und in Abhängigkeit von der Witterung auch nachts in Betrieb sein können.

Analog zu ähnlichen Aldi-Filialen werden dabei Carrier Anlagen mit einem Volllastbetrieb  $L_{wA} = 64$  dB(A) berücksichtigt.

Für Lidl werden "low noise Anlagen" / Wärmepumpen u. a. mit einem Schalleistungspegel von  $L_{wA} = 65$  dB(A) (4 Anlagen) berücksichtigt. Die Lage der technischen Anlagen ist in Anlage 1 mit "Technik" bezeichnet.

#### 5.5. Einkaufswagen

Die Einkaufswagen werden für beide Abstellflächen neben den Eingängen mit einem Schalleistungspegel  $L_{wA} = 85$  dB(A) berücksichtigt, womit die Geräuschabstrahlung beim Herausholen und Zurückbringen der Einkaufswagen ausreichend angesetzt wird.

#### 6. Berechnung der Schallimmissionen

Zur Berechnung der Schallimmissionen (Beurteilungspegel  $L_r$ ) am Immissionsort müssen die Schallausbreitungsbedingungen und die gegebenenfalls zu berücksichtigenden Abschirmwirkungen durch Gebäude, Schallschutzwände, o. ä. einfließen.

Dies wird nach dem Verfahren der

**DIN ISO 9613-2 - Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien -**  
ermittelt.

Dabei wird der Schalldruckpegel am Immissionsort im Abstand  $S_m$  vom Mittelpunkt der Schallquelle nach folgender Gleichung ermittelt:

$$L_{IT} (DW) = L_w + D_c - A_{div} - A_{gr} - A_{atm} - A_{bar} - A_{misc}$$

Hierin bedeuten:

$L_{IT} (DW)$ :	äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel eines Teilstückes am Immissionsort bei Mitwind in dB(A)
$L_w$ :	Schallleistungspegel in dB(A)
$D_c = D_o + D_i + D_{\omega}$ :	Richtwirkungskorrektur in dB = Raumwinkelmaß + Richtwirkungsmaß + Bodenreflexion (frq.-unabh. Berechnung)
$A_{div}$ :	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
$A_{atm}$ :	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
$A_{gr}$ :	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB
$A_{bar}$ :	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
$A_{misc}$ :	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte in dB (z. B. Dämpfung durch Bewuchs, Bebauung etc.)
$L_{AT} (DW)$ :	äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel am Immissionsort bei Mitwind summiert über alle Schallquellen in dB(A)

Zur Beurteilung der Geräuschemissionen der Zusatzbelastung wird gemäß TA Lärm A.1.2b) der Langzeitmittelungspegel  $L_{AT} (LT)$  herangezogen.

Der A-bewertete Langzeitmittelungspegel  $L_{AT} (LT)$  unter Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur  $C_{met}$  wird folgendermaßen ermittelt:

$$L_{AT} (LT) = L_{AT} (DW) - C_{met}$$

mit

$$C_{met} = C_0 \cdot \left(1 - 10 \cdot \frac{h_s + h_r}{d_p}\right)$$

$C_0$ :	Faktor in Dezibel, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt.
$h_s$ :	Höhe der Schallquelle in Metern
$h_r$ :	Höhe des Immissionspunktes in Metern
$dp$ :	Abstand zwischen Schallquelle und Immissionspunkt, projiziert auf die horizontale Bodenebene in Metern

Im Sinne eines pessimalen Berechnungsansatzes wurde im vorliegenden Fall die meteorologische Korrektur  $C_{met} = 0$  angesetzt.

## 7. Prognoseverfahren

Die Ermittlung der Schallausbreitung erfolgt rechnergestützt durch das Immissionsprognoseprogramm "CadnaA 2019" der Firma DataKustik.

Der Beurteilungspegel an den Immissionspunkten wird unter Berücksichtigung aller genannten Schallquellen als Summenpegel berechnet.

Die Positionen der Emittenten entsprechen den Vorgaben der Richtlinien, bzw. den durch die Gebäudeabmessungen. Danach liegt die Emissionshöhe für Fahrzeugbewegungen nach RLS 90 sowie der Bayerischen Parkplatzlärmstudie bei 0,5 m über OK Boden.

Die Immissionsaufpunkte liegen auf Mitte Fenster des 1. OG.

## 8. Berechnungsergebnisse

### 8.1. Beurteilungspegel nach TA Lärm

Anlage 1: Lageplan, 1:2000

Anlage 2: farbiges Schallausbreitungsmodell tags (07.00 - 21.30 Uhr)  
Warenanlieferung ab 06.00 Uhr

Anlage 3: farbiges Schallausbreitungsmodell nachts (nur Haustechnik)

Die detaillierten Berechnungsergebnisse sind in Anlage 4 dokumentiert.

## Beurteilungspegel tags (siehe Anlage 4)

Immissionspunkt	Beurteilungspegel $L_r$ in dB(A)	zul. Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm in dB(A)
	tags (06.00 - 22.00 Uhr)	tags (06.00 - 22.00 Uhr)
IP1	54,5	55
IP2	52,0	60
IP3	46,8	49
IP4	40,3	49

## Beurteilungspegel nachts, nur Haustechnik (siehe Anlage 4)

Immissionspunkt	Beurteilungspegel $L_r$ in dB(A)	zul. Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm in dB(A)
	nachts (22.00 - 06.00 Uhr)	nachts (22.00 - 06.00 Uhr)
IP1	21,5	40
IP2	13,5	45
IP3	33,2	34
IP4	33,3	34

**8.2. Maximalpegel nach TA Lärm**

Die im Zusammenhang mit dem Betrieb zu erwartenden Maximalpegel (z. B. Türenschlagen mit  $L_{WA} = 100$  dB(A) für Pkw, beschleunigtes Abfahren, Entlüften der Lkw-Betriebsbremse mit  $L_{WA} = 108$  dB(A) etc.) wurden ebenfalls bei den Prognoseberechnungen überprüft. Die prognostizierten einwirkenden Maximalpegel können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Maximalpegel tags (siehe Anlage 4)

Immissionspunkt	einwirkender Maximalpegel $L_{AFmax}$ in dB(A)	zul. Maximalpegel gemäß TA Lärm in dB(A)
	tags (06.00 – 22.00 Uhr)	tags (06.00 – 22.00 Uhr)
IP1	70,3	85
IP2	66,4	90
IP3	70,5	85
IP4	65,7	85

Anlage 5 - 7: Berechnungsparameter

### **Bewertung:**

Die durchgeführten schalltechnischen Prognoseberechnungen belegen die Einhaltung der Immissionsrichtwerte und der Spitzenpegel gemäß TA Lärm bei einer Öffnungszeit von 07.00 - 21.30 Uhr und Lkw-Warenanlieferungen ab 06.00 Uhr.

## **9. Schallschutzmaßnahmen**

### **9.1. Parkplatzoberfläche**

Die Parkplatz-Oberfläche muss einen ebenen Asphaltbelag oder Betonstein ohne Fase aufweisen.

### **9.2. Einhausung Warenlieferung Lidl**

Die Warenlieferung Lidl wird eingehaust, wobei Trapezblechkonstruktionen mit einem Schalldämm-Maß von  $R'_w \geq 25$  dB zum Einsatz kommen.

## **10. Prognosesicherheit**

Die verwendeten Berechnungsansätze basieren auf Grundlagenuntersuchungen der Parkplatzlärmstudie, die seit Jahren erfolgreich bei der Prognose von Schallimmissionen vergleichbarer Nutzungen angewandt werden, so dass die Prognosesicherheit mit 2 dB(A) berücksichtigt werden kann.

**11. Zusammenfassende Bewertung**

Im vorliegenden Schalltechnischen Prognosegutachten wurden die Geräuschimmissionen untersucht und die Prognoseergebnisse gemäß TA Lärm dokumentiert, die im Zusammenhang mit dem Neubau zweier Lebensmitteldiscounter (Lidl und Aldi) an der Viktoriastraße in Schwelm entstehen.

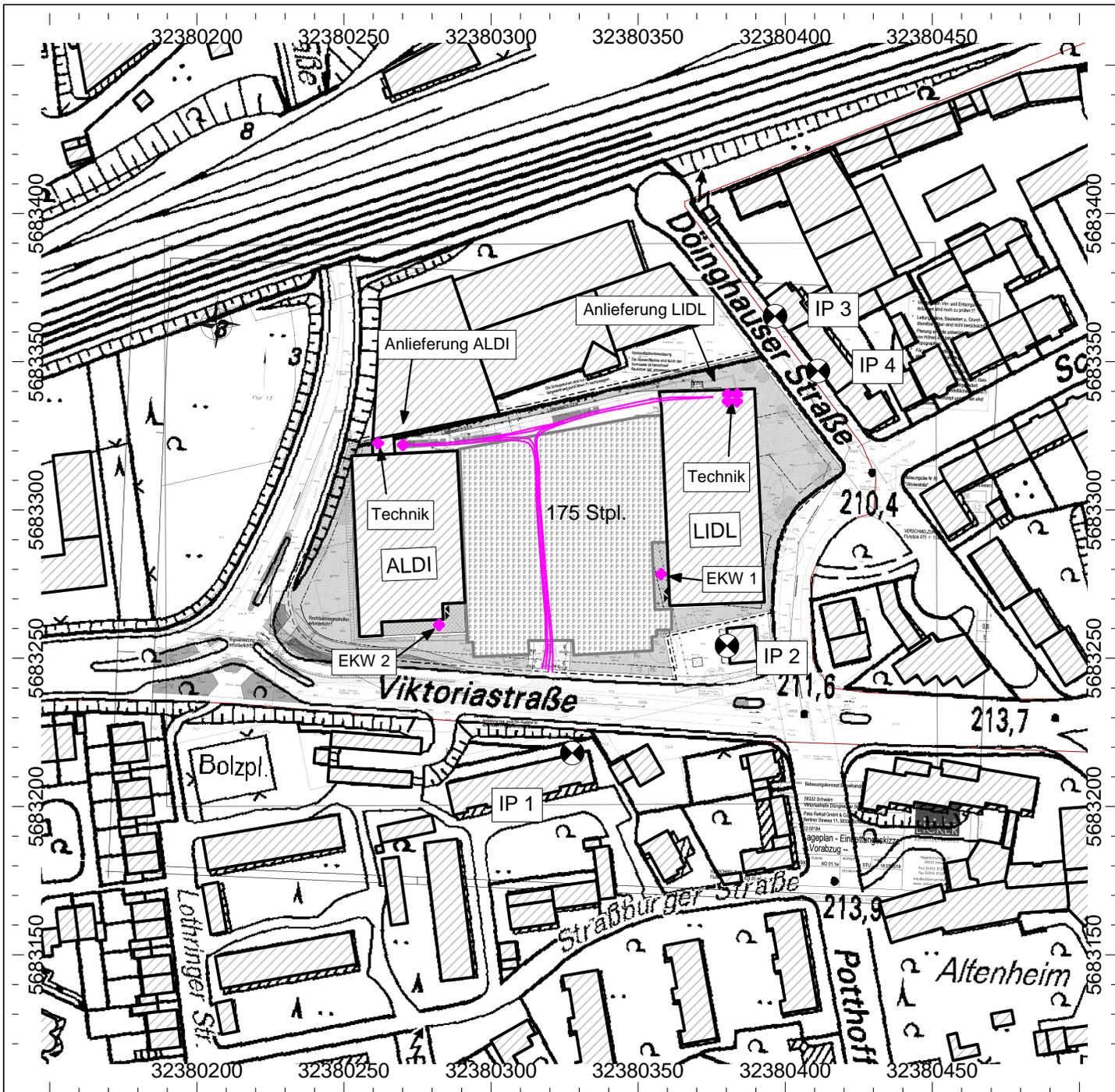
Aus dem Prognoseergebnis ergibt sich die Schlussfolgerung, dass die Immissionsrichtwerte tags für den Pkw-Kundenverkehr zwischen 07.00 und 21.30 Uhr inkl. Lkw-Warenanlieferung zwischen 06.00 und 22.00 Uhr eingehalten werden, so dass aus schalltechnischer Sicht keine Bedenken gegen den Betrieb und die Nutzung der beiden Lebensmitteldiscounter am vorgesehenen Standort bestehen.



  
Graner-Sommer

  
i. A. Cramer

Ohne Zustimmung der Graner + Partner Ingenieure GmbH  
ist eine auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens nicht gestattet.  
Dieses Gutachten besteht aus 17 Seiten und den Anlagen 1 – 7.



# Anlage 1

Projekt-Nr.: A19301

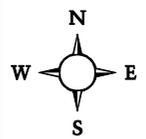
Einzelhandel  
ALDI+LIDL  
Schwelm

Situation:  
Digitalisierter Lageplan  
mit Darstellung der Immissionspunkte  
und Schallquellen

### Legende:

- ◆ Punktquelle
- Linienquelle
- Parkplatz
- Haus
- Schirm
- ⊗ Immissionspunkt
- Rechengebiet

Maßstab: 1:2000  
Stand: 04.07.19  
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.



## GRANER + PARTNER INGENIEURE

**Akustik**   **Schallschutz**   **Bauphysik**



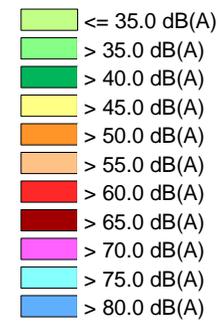
## Anlage 2

Projekt-Nr.: A19301

Einzelhandel  
ALDI+LIDL  
Schwelm

Situation:  
Farbige Rasterlärmkarte  
Tag-Situation  
Berechnungshöhe: 1.OG

Legende: Beurteilungspegel gemäß TA Lärm



Maßstab: 1:1500  
Stand: 04.07.19  
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.



**GRANER + PARTNER**  
INGENIEURE

Akustik    Schallschutz    Bauphysik



### Anlage 3

Projekt-Nr.: A19301

Einzelhandel  
ALDI+LIDL  
Schwelm

Situation:  
Farbige Rasterlärmkarte  
Nacht-Situation  
Berechnungshöhe: 1.0G

Legende: Beurteilungspegel gemäß TA Lärm

- ≤ 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:1500  
Stand: 04.07.19  
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.



**GRANER + PARTNER**  
INGENIEURE

Akustik    Schallschutz    Bauphysik

<b>Projekt:</b>	<b>Einzelhandel ALDI+LIDL Schwelm</b>	<b>Anlage:</b>	<b>4</b>
<b>Inhalt:</b>	Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß TA Lärm	<b>Projekt Nr.:</b>	A19301
		<b>Datum:</b>	04.07.19

## Immissionen

### Beurteilungspegel

Immissionspunkt Bezeichnung	Koordinaten			Nutzung	Immissionsrichtwert (IRW)		Beurteilungspegel (Lr)		Differenz (Lr-IRW)	
	X	Y	Z		tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP 1	32380327.61	5683218.03	215.60	WA	55	40	54.5	21.5	-0.5	-18.5
IP 2	32380380.22	5683254.16	215.60	MI	60	45	52.0	13.5	-8.0	-31.5
IP 3	32380396.58	5683365.34	215.60	WA	55	40	46.8	33.2	-8.2	-6.8
IP 4	32380411.09	5683346.91	215.60	WA	55	40	40.3	33.3	-14.7	-6.7

### Maximalpegel

Immissionspunkt Bezeichnung	Koordinaten			Nutzung	Zul Maximalpegel (zul.LAFmax)		Maximalpegel (LAFmax)		Differenz	
	X	Y	Z		tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP 1	32380327.61	5683218.03	215.60	WA	85	60	70.3	60.0	-14.7	-14.7
IP 2	32380380.22	5683254.16	215.60	MI	90	65	66.4	65.0	-23.6	-23.6
IP 3	32380396.58	5683365.34	215.60	WA	85	60	70.5	60.0	-14.5	-14.5
IP 4	32380411.09	5683346.91	215.60	WA	85	60	65.7	60.0	-19.3	-19.3



Messstelle nach § 29b BImSchG  
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

**GRANER + PARTNER**  
**INGENIEURE**  
Akustik | Schallschutz | Bauphysik

<b>Projekt:</b>	<b>Einzelhandel ALDI+LIDL Schwelm</b>	<b>Anlage:</b>	<b>5</b>
<b>Inhalt:</b>	Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß TA Lärm	<b>Projekt Nr.:</b>	A19301
		<b>Datum:</b>	04.07.19

Teilpegel Tag/Nacht

Quelle			Teilpegel Leq							
Bezeichnung	M.	ID	IP 1		IP 2		IP 3		IP 4	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Anlieferung Aldi			17.6		13.3		41.3		33.5	
Technik ALDI			15.9	13.9	13.0	13.0	14.6	12.7	6.3	4.3
Technik LIDL			16.5	14.6	-1.4	-1.4	29.1	27.1	28.9	26.9
Technik LIDL			16.5	14.5	-2.5	-2.5	29.5	27.6	29.8	27.8
Technik LIDL			16.7	14.7	-1.2	-1.2	28.5	26.6	28.7	26.7
Technik LIDL			16.6	14.7	-2.3	-2.3	28.9	27.0	29.5	27.6
EKW 1			41.0		29.3		15.8		15.3	
EKW 2			41.7		36.5		20.4		22.5	
LKW-Fahrspur Aldi			34.9		28.9		25.8		16.2	
LKW-Fahrspur Aldi			33.1		23.4		35.4		26.7	
LKW-Fahrspur Aldi			34.8		28.8		27.9		19.2	
LKW-Fahrspur Lidl			34.7		28.7		25.8		16.5	
LKW-Fahrspur Lidl			35.0		24.5		38.4		28.8	
LKW-Fahrspur Lidl			35.2		29.1		30.4		20.6	
175 Stpl.			53.7		51.7		42.6		35.3	



Messstelle nach § 29b BImSchG  
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109



<b>Projekt:</b>	<b>Einzelhandel ALDI+LIDL Schwelm</b>	<b>Anlage:</b>	<b>6</b>
<b>Inhalt:</b>	Berechnungskonfigurationen	<b>Projekt Nr.:</b>	A19301
		<b>Datum:</b>	04.07.19

## Schallquellen

### Punktquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Lw / Li		Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe	Koordinaten				
			Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)					X (m)	Y (m)	Z (m)		
Anlieferung Aldi			97.0	97.0	97.0	Lw	97		0.0	0.0	0.0	60.00	30.00	0.00	0.0	500	(keine)	0.50	r	32380270.02	5683321.96	210.50
Technik ALDI			64.0	64.0	64.0	Lw	64		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)	0.50	g	32380261.60	5683322.49	216.50
Technik LIDL			65.0	65.0	65.0	Lw	65		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)	0.50	g	32380380.43	5683339.02	216.50
Technik LIDL			65.0	65.0	65.0	Lw	65		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)	0.50	g	32380383.67	5683339.06	216.50
Technik LIDL			65.0	65.0	65.0	Lw	65		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)	0.50	g	32380380.43	5683336.69	216.50
Technik LIDL			65.0	65.0	65.0	Lw	65		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)	0.50	g	32380383.63	5683336.65	216.50
EKW 1			85.0	85.0	85.0	Lw	85		0.0	0.0	0.0	780.00	90.00	0.00	0.0	500	(keine)	0.50	r	32380357.74	5683278.43	210.50
EKW 2			85.0	85.0	85.0	Lw	85		0.0	0.0	0.0	780.00	90.00	0.00	0.0	500	(keine)	0.50	r	32380282.30	5683261.20	210.50

### Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	
			Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)				
LKW-Fahrspur Aldi			82.6	82.6	82.6	63.0	63.0	63.0	Lw'	63		0.0	0.0	0.0	120.00	60.00	0.00	0.0	500	(keine)
LKW-Fahrspur Aldi			87.9	87.9	87.9	70.6	70.6	70.6	Lw'	70.6		0.0	0.0	0.0	120.00	60.00	0.00	0.0	500	(keine)
LKW-Fahrspur Aldi			83.7	83.7	83.7	63.0	63.0	63.0	Lw'	63		0.0	0.0	0.0	120.00	60.00	0.00	0.0	500	(keine)
LKW-Fahrspur Lidl			82.7	82.7	82.7	63.0	63.0	63.0	Lw'	63		0.0	0.0	0.0	120.00	60.00	0.00	0.0	500	(keine)
LKW-Fahrspur Lidl			89.7	89.7	89.7	70.6	70.6	70.6	Lw'	70.6		0.0	0.0	0.0	120.00	60.00	0.00	0.0	500	(keine)
LKW-Fahrspur Lidl			84.5	84.5	84.5	63.0	63.0	63.0	Lw'	63		0.0	0.0	0.0	120.00	60.00	0.00	0.0	500	(keine)

### Parkplätze

Bezeichnung	M.	ID	Typ	Lwa			Zähldaten			Zuschlag Art			Zuschlag FahrB		Berechnung nach	Einwirkzeit				
				Tag (dBA)	Ruhe (dBA)	Nacht (dBA)	Bezugsgr. B0	Anzahl B	Stellpl/BezGr f	Beweg/h/BezGr. N	Kpa	Parkplatzart	Kstro	Fahrbahnoberfl		Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)		
175 Stpl.			ind	97.5	97.5	-51.8	1 Stellplatz	175	1.00	0.900	0.900	0.000	7.0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007	780.00	90.00	0.00



Messstelle nach § 29b BImSchG  
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

**GRANER + PARTNER**  
INGENIEURE  
Akustik Schallschutz Bauphysik

<b>Projekt:</b>	<b>Einzelhandel ALDI+LIDL Schwelm</b>	<b>Anlage:</b>	<b>7</b>
<b>Inhalt:</b>	Berechnungskonfigurationen	<b>Projekt Nr.:</b>	A19301
		<b>Datum:</b>	04.07.19

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
<b>Allgemein</b>	
Land	(benutzerdefiniert)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius #(Unit,LEN))	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
<b>Aufteilung</b>	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge #(Unit,LEN))	1000.00
Min. Abschnittslänge #(Unit,LEN))	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
<b>Bezugszeit</b>	
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
Zuschlag Ruhezeit nur für	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
<b>DGM</b>	
Standardhöhe (m)	210.00
Geländemodell	Triangulation
<b>Reflexion</b>	
max. Reflexionsordnung	1
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Imppkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Imppkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.10
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur #(Unit,TEMP))	10
rel. Feuchte (%)	70
Bodenabsorption G	0.00
Windgeschw. für Kaminrw. #(Unit,SPEED))	3.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	