

**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 A20027  
200128 sgut-1

**Ansprechpartner:**  
**Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla, Durchwahl: -13**

28.01.2020

## **SCHALLTECHNISCHES PROGNOSEGUTACHTEN**

Neubau Netto-Markt in Würselen-Bardenberg

Projekt: Untersuchung der Geräuschimmissionen im Zusammenhang mit dem Betrieb des geplanten Netto-Marktes  
Am Kaiser  
Würselen-Bardenberg

Auftraggeber: CEV Handelsimmobilien GmbH  
New-York-Ring 6  
22297 Hamburg

Projekt-Nr.: A20027



## Inhaltsverzeichnis

1. Situation und Aufgabenstellung .....	3
2. Grundlagen .....	3
3. Anforderungen an den Schallschutz .....	4
3.1. Immissionsrichtwerte der TA Lärm .....	4
3.2. Vor-Zusatz-Gesamtbelastung.....	6
4. Situationsbeschreibung .....	6
4.1. Planungskonzept .....	6
4.2. Immissionspunkte.....	7
5. Ansatz der Schallemissionen.....	7
5.1. Parkplätze.....	7
5.2. Pkw-Fahrspur .....	9
5.3. Lkw-Warenanlieferung.....	10
5.4. Haustechnische Anlagen.....	11
5.5. Einkaufswagensammelbox.....	11
6. Berechnung der Schallimmissionen.....	12
7. Prognoseverfahren .....	14
8. Berechnungsergebnisse .....	14
8.1. Beurteilungspegel gemäß TA Lärm.....	14
8.2. Maximalpegel gemäß TA Lärm .....	15
9. Qualität der Prognose.....	15
10. Schallschutzmaßnahmen .....	15
10.1. Parkplatzoberfläche .....	15
10.2. Einkaufswagensammelbox.....	16
11. Zusammenfassung .....	16

## Anlagen

## 1. Situation und Aufgabenstellung

In Würselen-Bardenberg wird an der Straße "Am Kaiser" gemäß Darstellung in Anlage 1 der Neubau eines Netto-Marktes geplant.

Im Zusammenhang mit dem zukünftigen Betrieb sind Geräuscheinwirkungen durch die Warenanlieferung, die Stellplatzanlage sowie haustechnische Anlagen in der Nachbarschaft zu erwarten. Im Rahmen des weiteren Planungsverfahrens sind diese Schallimmissionen zu untersuchen und zu prüfen, ob die Anforderungen an den Schallimmissionsschutz gemäß TA Lärm erfüllt werden können.

Hierzu wurden schalltechnische Ausbreitungsberechnungen durchgeführt, deren Grundlagen sowie wesentlichen Ergebnisse im vorliegenden Gutachten dokumentiert und erläutert werden.

## 2. Grundlagen

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

### **Technische Grundlagen:**

- Verkehrsgutachten zur Analyse und Bewertung der verkehrlichen Auswirkungen durch die Umsiedlung des Netto-Marktes in Würselen-Bardenberg, BSV, November 2019
- Bebauungsplan Nr. 108 der Stadt Würselen
- Bebauungsplan Nr. 126 der Stadt Würselen
- Bebauungsvorschlag 02 Würselen, OT Bardenberg, Am Kaiser
- Ortstermin vom 22.01.2020

### **Vorschriften und Richtlinien:**

BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 15.03.1974, in der derzeit gültigen Fassung
TA Lärm (1998)	6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 26. August 1998, geändert am 01.06.2017
DIN ISO 9613-2	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Oktober 1999

Parkplatzlärmstudie	Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. Auflage August 2007, Bayerisches Landesamt für Umwelt
RLS 90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990
Heft 192	Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, herausgegeben von der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, 1995
Heft 3	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2005
DIN 45680	Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschemissionen in der Nachbarschaft, März 1997
DIN 45681	Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschemissionen, März 2005

### **3. Anforderungen an den Schallschutz**

#### **3.1. Immissionsrichtwerte der TA Lärm**

Die 6. AVwV vom 26. August 1998 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA Lärm) ist als maßgebliche Vorschrift für die Bewertung von Geräuschemissionen verursachenden Anlagen genannt, wozu auch der im Zusammenhang mit der Nutzung verbundene Freiflächenverkehr auf dem Betriebsgelände 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.

Das Plangrundstück befindet sich innerhalb des Bebauungsplanes 126 der Stadt Würselen, welcher für den gesamten Bereich der Bebauung entlang der Straße "Am Kaiser" ein besonderes Wohngebiet festsetzt. Jenseits der Straße "Am Kaiser" befindet sich der Geltungsbereich des rechtskräftigen Bebauungsplanes Nr. 108, welcher ein Kerngebiet gemäß BauNVO festsetzt.

Für die maßgeblichen Immissionsaufpunkte (s. Anlage 1) sind somit gemäß Ziffer 6.1 der TA Lärm die folgenden Immissionsrichtwerte, in Abhängigkeit der jeweils anzusetzenden Gebietseinstufung, einzuhalten:

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	Tag (06.00 – 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 – 06.00 Uhr)
in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	60	45
in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	55	40

Für "besondere Wohngebiete" werden keine separaten Immissionsrichtwerte genannt. Im Allgemeinen werden für den Tageszeitraum die Richtwerte für Mischgebiete herangezogen, nachts sind die Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete maßgebend.

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

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen, Wohnküchen;
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten;
- Büroräume, Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume

Bei Büroräumen ist der Schutzanspruch in der Regel nur am Tag gegeben. Falls sie nachts nicht genutzt werden, besteht auch kein Schutzanspruch.

Einzelne kurze Geräuschspitzen dürfen diese Immissionsrichtwerte (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.

### **3.2. 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 Bestimmung der Vorbelastung kann entfallen, wenn die Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 um mindestens 6 dB(A) unterschreiten.

## **4. Situationsbeschreibung**

### **4.1. Planungskonzept**

In Würselen-Bardenberg wird derzeit an der Straße "Am Kaiser" gemäß Darstellung in Anlage 1 der Neubau eines Netto-Marktes geplant.

Das Grundstück ist derzeit teilweise noch mit einer alten Hofanlage bebaut, welche jedoch im Rahmen der Entwicklung des Grundstücks rückgebaut werden soll. Die derzeit im südöstlichen Bereich bestehende Grenz wand aus Bruchsteinmauerwerk soll auch zukünftig in voller Höhe (ca. 3,0 m) bestehen bleiben. Der Gebäudekörper des Netto-Marktes wird im südwestlichen Grundstücksbereich vorgesehen, nordöstlich hieran angrenzend befinden sich rund 68 Pkw-Stellplätze, welche übersichtlich auf der Grundstücksfläche angeordnet sind.

Die Warenanlieferungsrampe befindet sich im nordwestlichen Gebäudeteil, hier fahren anliefernde Lkw rückwärts an die Rampe, um die Ware direkt ins Gebäude transportieren zu können. Zusätzlich zu dem Lebensmittelmarkt wird auch ein Backshop innerhalb des Gebäudes untergebracht.

Die Erschließung erfolgt von Osten her in Anbindung an die Straße "Am Kaiser". Hier befindet sich die gemeinsame Zu- und Ausfahrt, welche sowohl durch die Kunden-Pkw als auch durch anliefernde Lkw genutzt wird.

Das Gelände fällt nach Westen hin topografisch um einige Meter ab.

#### **4.2. Immissionspunkte**

Bei den weiteren Berechnungen werden die nächstliegenden schutzbedürftigen Wohnnutzungen als Immissionspunkte bei den Berechnungen angesetzt (siehe Anlage 1).

IP1: Wohnnutzung Am Kaiser 6 (WB)  
rel. Höhe  $h = 5,60$  m, entsprechend 1. OG

IP2: Wohnnutzung Am Kaiser 12 (WB)  
rel. Höhe  $h = 5,60$  m, entsprechend 1. OG

IP3: Wohnnutzung Am Kaiser 13 (WB)  
rel. Höhe  $h = 2,80$  m, entsprechend EG

#### **5. Ansatz 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 für das sogenannte "zusammengefasste Verfahren" folgende Formel ermittelt (gemäß Ziffer 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie):

$$L_w'' = L_{w0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / 1 \text{ m}^2)$$

$L_w''$  = Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)

$L_{w0}$  = 63 dB(A) = Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung / h auf einem P + R-Parkplatz

$K_{PA}$  = Zuschlag für die Parkplatzart nach Tabelle 34  
 $K_{PA} = 3 \text{ dB}$

$K_I$  = Zuschlag für die Impulshaltigkeit nach Tabelle 34  
 $K_I = 4 \text{ dB}$

$K_D$  = Pegelerhöhung in Folge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs

$$K_D = 2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9) [\text{dB(A)}]$$

$f \cdot B \geq 10$  Stellplätze;  $K_D = 0$  für  $f \cdot B \leq 10$

$f$  = Stellplätze je Einheit und Bezugsgröße

$K_{StrO}$  = Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen  
 $K_{StrO} = 0 \text{ dB}$  für ebenen Fahrbahnbelag

$B$  = Bezugsgröße (hier: Anzahl der Stellplätze)  
 $B = 68$  Stellplätze

$N$  = Bewegungshäufigkeit  
(Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)  
 $N = 1,65$  Bewegungen/Stellplatz  $\cdot$  h

$B \cdot N$  = alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche  
Gemäß Verkehrsuntersuchung 1806 Pkw/-Tag für Kunden und Mitarbeiter

$S$  = Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes

Der mit oben genannter Formel berechnete flächenbezogene Schalleistungspegel führt auch bei schalltechnisch ungünstigen Parkplatzformen zu Prognoseergebnissen, die auf der "sicheren Seite" liegen.



Zur Berücksichtigung des Maximalpegels wird bei den Berechnungen ein Schallleistungspegel von  $L_{WAmax} = 100 \text{ dB(A)}$  für das "Zuschlagen von Kofferraumdeckeln" in Ansatz gebracht.

## 5.2. Pkw-Fahrspur

Für die Berechnung der Schallemissionen des Pkw-Fahrverkehrs für die Zu-/Abfahrten des Parkplatzes wird das Berechnungsverfahren der RLS 90 herangezogen. Hier wird ein auf der sicheren Seite liegendes Berechnungsverfahren verwendet, mit dessen Hilfe längenbezogene Schalleistungspegel unter Berücksichtigung der Fahrgeschwindigkeit, der maßgebenden Verkehrsstärke, der Gradiente der Fahrstrecke sowie unterschiedlicher Straßenoberflächen berechnet werden können. Der Emissionspegel wird nach der RLS 90 wie folgt berechnet:

$$L_{m,E} = L_{m(25)} + D_V + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

wobei

$L_{m(25)}$  = Mittelungspegel in 25 m horizontalem Abstand berechnet nach Abschnitt 4.4.1.1 der RLS 90, hier:  
M = maßgebende Verkehrsstärke in Kfz/h,  
Fahrspur Parkplatz für die Ein- und Ausfahrt: = 113 Kfz-Bewegungen/h  
p = Lkw-Anteil in %, hier p = 0 %

$D_V$  = Korrektur für unterschiedliche Geschwindigkeiten  
[hier: V = 30 km/h]

$D_{StrO}$  = Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen  
[hier: 0 dB(A) für ebenen Fahrbahnbelag]

$D_{Stg}$  = Zuschläge für Steigungen oder Gefälle  
[hier: 0 dB(A) für die Ein-/Ausfahrt]

$D_E$  = Korrektur für Reflexionen  
(wird mithilfe des EDV-Programms anhand der vorhandenen reflektierenden Flächen berücksichtigt)

Die Fahrstrecken werden als Linienschallquellen gemäß DIN ISO 9613-2 lagerichtig im Bereich der Ein- und Ausfahrt bei den Berechnungen angesetzt (siehe Anlage 1).

### 5.3. Lkw-Warenanlieferung

Die Verkehrsvorgänge auf dem Betriebsgrundstück (in diesem Fall die Lkw-Warenanlieferung) sind gemäß TA Lärm Ziffer 7.4 Absatz 1 der Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen zu erfassen und zu beurteilen.

Zur Berücksichtigung der Geräuschmissionen durch fahrende Lkws wird für die Berechnung eine Linien-schallquelle gemäß DIN ISO 9613-2 zugrunde gelegt. Die zurückzulegende Fahrstrecke von der Einfahrt bis zur Anlieferzone und von dort wieder zur Ausfahrt, wird in das verwendete Computerprogramm digitalisiert, wobei angenommen wird, dass diese 0,5 m über der Mitte der Fahrbahn liegt (siehe Anlage 1). Dabei wird die Zufahrt / Abfahrt der zu erwartenden Lkws mit einer mittleren Geschwindigkeit von  $v = 20$  km/h nach den Rechenansätzen des Heft 192 der Hessischen Landesanstalt für Umwelt berücksichtigt.

Hierzu wird ein längenbezogener Schalleistungspegel von  $L_{WA'} = 63$  dB(A) / m bei den Berechnungen angesetzt. Die anzusetzenden Bewegungshäufigkeiten werden für den Netto-Markt mit 4 Lkw in tagsüber berücksichtigt. Als Maximalpegel wird auf der Lkw-Fahrstrecke  $L_{WAmax} = 108$  dB(A) für das "Entlüftungsgeräusch der Betriebsbremse" gemäß Heft 3 des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie angesetzt. Darüber hinaus werden 2 Transporter für den Backshop in Ansatz gebracht.

Zur Berücksichtigung der Geräuschmissionen durch die Entladetätigkeiten sowie der üblicherweise auftretenden Nebengeräusche wird im Bereich der Aufstellfläche der Lkw eine Flächenschallquelle gemäß DIN ISO 9613-2 bei den Berechnungen berücksichtigt. In diesem Bereich werden die typischen Geräuschmissionen durch das Entlüftungsgeräusch der Lkw-Betriebsbremse, Kühlaggregate, Leerlauf Lkw-Motor, Türenzuschlagen, Motorstart und Vorziehen im erhöhten Leerlauf sowie Rollgeräusche auf der Lkw-Ladefläche berücksichtigt. Nach den Ansätzen des Heftes 192 der Hessischen Landesanstalt für Umwelt ergibt sich dabei pro Lkw ein mittlerer Schalleistungspegel von  $L_{WA,1h} = 90$  dB(A).

Des Weiteren wurde im Bereich der Laderampe eine Einzelschallquelle gemäß DIN ISO 9613-2 in Ansatz gebracht, um die typischen Geräuschmissionen beim Überfahren der Ladebordwand des Lkw zu berücksichtigen. Hierzu wurde im Mittel je Lkw ein Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 96$  dB(A) in Ansatz gebracht. Die Ladetätigkeiten der Bäckerei werden mit  $L_{WA} = 87,6$  dB(A) berücksichtigt.

**5.4. Haustechnische Anlagen**

Die haustechnischen Anlagen (Kältegeräte, Lüftungsanlagen etc.) müssen so ausgelegt werden, dass in der Nachbarschaft einzuhaltende Immissionsrichtwerte auch nachts erfüllt werden, da Kühl- und Klimageräte temperaturabhängig laufen und in Abhängigkeit von der Witterung auch nachts in Betrieb sein können. Die Anlagen müssen einzeltonfrei im Sinne der DIN 45681 sein und keine belastigenden tieffrequenten Geräuschimmissionen gemäß DIN 45680 in der Nachbarschaft verursachen.

Für die erforderlichen Anlagen werden im rückwärtigen Bereich der Warenanlieferung (siehe Anlage 1) Schalleistungspegel von

$$L_{WA} = 64 \text{ dB(A) tags/nachts}$$

berücksichtigt.

**5.5. Einkaufswagensammelbox**

Für die Einkaufswagensammelbox wird auf Basis des Heftes 3 eine Einzelschallquelle gemäß DIN ISO 9613-2 berücksichtigt und mit folgendem Schalleistungspegel beaufschlagt:

$$L_{WA,r} = L_{WA,1h} + 10 \log n \cdot 10 \log \frac{T_r}{1h}$$

mit

$L_{WA,r}$  = auf die Beurteilungszeit bezogener Schalleistungspegel

$L_{WA,1h}$  = zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde  
hier:  $L_{WA,1h} = 72 \text{ dB(A)}$

$n$  = Anzahl der Ereignisse in der Beurteilungszeit  $T_r$   
hier: 1738 Ein-/Ausstapelvorgänge, entspricht Kfz-Bewegungen der Kunden

$T_r$  = Beurteilungszeit in h  
hier: 16 h

$$L_{WA,r} = 72 \text{ dB(A)} + 10 \log 1738 - 10 \log \frac{16 \text{ h}}{1 \text{ h}} = 92,3 \text{ dB(A)}$$

Die Box wird dreiseitig eingehaust und überdacht. Der Standort ist im westlichen Bereich auf dem Parkplatz vorgesehen, wobei die Öffnung in westliche Richtung angeordnet 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:

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

Hierin bedeuten:

$L_{rT} (DW)$ :	äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel eines Teilstückes am Immissionsort bei Mitwind in dB(A)
$L_w$ :	Schalleistungspegel in dB(A)
$D_c = D_o + D_i + D_{\omega}$ :	Richtwirkungskorrektur in dB = Raumwinkelmaß + Richtwirkungsmaß + Bodenreflexion (freq.-unabh. Berechnung)
$A_{div}$ :	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
$A_{atm}$ :	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB (bei 70 % Luftfeuchtigkeit und + 10°C Temperatur)
$A_{gr}$ :	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB

$A_{\text{bar}}$ :	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB (die vorhandenen Gebäude wurden als abschirmende Elemente im Computerprogramm lagerichtig berücksichtigt)
$A_{\text{misc}}$ :	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte in dB (z. B. Dämpfung durch Bewuchs, Bebauung etc. im vorliegenden Fall nicht relevant)
$L_{\text{AT}} \text{ (DW)}$ :	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  $L_{\text{AT}} \text{ (LT)}$  herangezogen.

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

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

mit

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

$C_0$ :	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
$d_p$ :	Abstand zwischen Schallquelle und Immissionspunkt, projiziert auf die horizontale Bodenebene in Metern

Im vorliegenden Fall wurde im Sinne einer pessimalen Berechnung die meteorologische Korrektur  $C_{\text{met}} = 0$  gesetzt.

## 7. Prognoseverfahren

Die Ermittlung der Schallausbreitung erfolgt rechnergestützt durch das Immissionsprognoseprogramm "CadnaA 2020" der Fa. DataKustik. Der Beurteilungspegel an den Immissionspunkten wird unter Berücksichtigung aller genannten Schallquellen als Summenpegel berechnet. Die Position 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 jeweiligen Stockwerks. Eine Etage entspricht  $\approx h = 2,80$  m.

## 8. Berechnungsergebnisse

### 8.1. Beurteilungspegel gemäß TA Lärm

Die im Zusammenhang mit dem Betrieb des geplanten Netto-Marktes zu erwartenden Beurteilungspegel sind in Anlage 2 und 3 als farbige Schallausbreitungsmodelle für den Tageszeitraum (Anlage 2) sowie für den Nachtzeitraum (Anlage 3) dokumentiert. Zuschläge für Impuls- und Informationshaltigkeiten sind bereits im Ansatz der Schallemission enthalten. Ruhezeitzuschläge werden programmintern nach den Vorgaben der TA Lärm in Ansatz gebracht. Schallschutzmaßnahmen gemäß Ziffer 10 sind bereits in den Ergebnissen enthalten.

Darüber hinaus wurden an den Immissionspunkten IP1 - IP3 detaillierte Einzelpunkt-berechnungen durchgeführt, deren Ergebnisse nachfolgend tabellarisch sowie in Anlage 4 ff detailliert dokumentiert werden.

Immissionspunkt	Beurteilungspegel L <sub>r</sub> in dB(A)		zul. Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm in dB(A)		Differenz L <sub>r</sub> - IRW in dB	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
	(6.00-22.00 Uhr)	(22.00-6.00 Uhr)	(6.00-22.00 Uhr)	(22.00-6.00 Uhr)	(6.00-22.00 Uhr)	(22.00-6.00 Uhr)
IP1	58,9	16,7	60	40	-1,1	-23,3
IP2	58,1	18,2	60	40	-1,9	-21,8
IP3	58,3	19,2	60	40	-1,7	-20,8

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die zu berücksichtigenden Immissionsrichtwerte tagsüber und nachts unterschritten, also eingehalten werden. Eine relevante Vorbelastung ist an den rückwärtig gelegenen Immissionspunkten IP1 - IP3 nicht zu erwarten. Aus den Anlagen 2 und 3 wird weiterhin deutlich, dass an den weiteren schutzbedürftigen Nutzungen im Umfeld die Anforderungen an den Schallimmissionsschutz ebenfalls erfüllt werden.

**8.2. Maximalpegel gemäß TA Lärm**

Die im Zusammenhang mit dem Betrieb zu erwartenden kurzzeitigen Geräuschspitzen (z. B. Türeenschlagen, Entlüften der Lkw-Betriebsbremse etc.) wurden ebenfalls bei den Prognoseberechnungen überprüft. Die ermittelten einwirkenden Maximalpegel können nachfolgender Tabelle entnommen werden sowie Anlage 4

Immissionspunkt	einwirkender Maximalpegel L <sub>AFmax</sub> in dB(A) tags (06.00 - 22.00 Uhr)	zul. Maximalpegel gemäß TA Lärm in dB(A) tags (06.00 - 22.00 Uhr)	Bewertung
IP1	77,9	90	erfüllt
IP2	78,2	90	erfüllt
IP3	76,7	90	erfüllt

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die zulässigen Maximalpegel durch die im Zusammenhang mit dem Betrieb zu erwartenden kurzzeitigen Geräuschspitzen ebenfalls unterschritten, also eingehalten werden. Während der Nachtzeit sind nur die haustechnischen Anlagen in Betrieb, so dass hier keine relevanten Maximalpegel zu erwarten sind, welche das Maximalpegelkriterium der TA Lärm überschreiten.

**9. Qualität der Prognose**

Die Berechnungen basieren auf Grundlagenuntersuchungen, die erfolgreich seit Jahren bei der Prognose vergleichbarer Objekte angewandt werden, hier sei u. a. auf die Bayerische Parkplatzlärmstudie verwiesen, welche Ergebnisse liefert, die in der Regel auf der sicheren Seite liegen.

Insgesamt kann somit unter Berücksichtigung der normgerechten Rechenmethodik von einer hohen Prognosesicherheit ausgegangen werden.

**10. Schallschutzmaßnahmen****10.1. Parkplatzoberfläche**

Die Fahrgassen des Parkplatzes werden als ebener Fahrbahnbelag ausgeführt, so dass zusätzliche Emissionen durch beispielsweise klappernde Einkaufswagen vermieden werden. Hierzu eignet sich z. B. ein Asphaltbelag.

**10.2. Einkaufswagensammelbox**

Die Einkaufswagensammelbox ist dreiseitig fugendicht zu umfassen und zu überdachen. hierzu eignen sich Materialien, welche ein Schalldämm-Maß von

$$R'_w \geq 25 \text{ dB}$$

erreichen. Die Box wird auf dem Parkplatz im westlichen Bereich vorgesehen, so dass die Öffnung in westliche Richtung zu berücksichtigen ist.

**11. Zusammenfassung**

Im vorliegenden schalltechnischen Prognosegutachten wurden die Geräuschimmissionen untersucht, welche im Zusammenhang mit dem Betrieb des geplanten Netto-Marktes an der Straße "Am Kaiser" in Würselen-Bardenberg entstehen.

Es wurde dokumentiert, dass die zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm tagsüber und nachts unterschritten, also eingehalten werden. Auch das Maximalpegelkriterium wird durch den Betrieb erfüllt.

Insgesamt kann somit zusammenfassend festgestellt werden, dass der Betrieb unter den genannten Randbedingungen sowie Schallschutzmaßnahmen im Einklang mit den Anforderungen an den Schallimmissionsschutz erfolgt.

**GRANER + PARTNER**  
INGENIEURE

Akustik | Schallschutz | Bauphysik

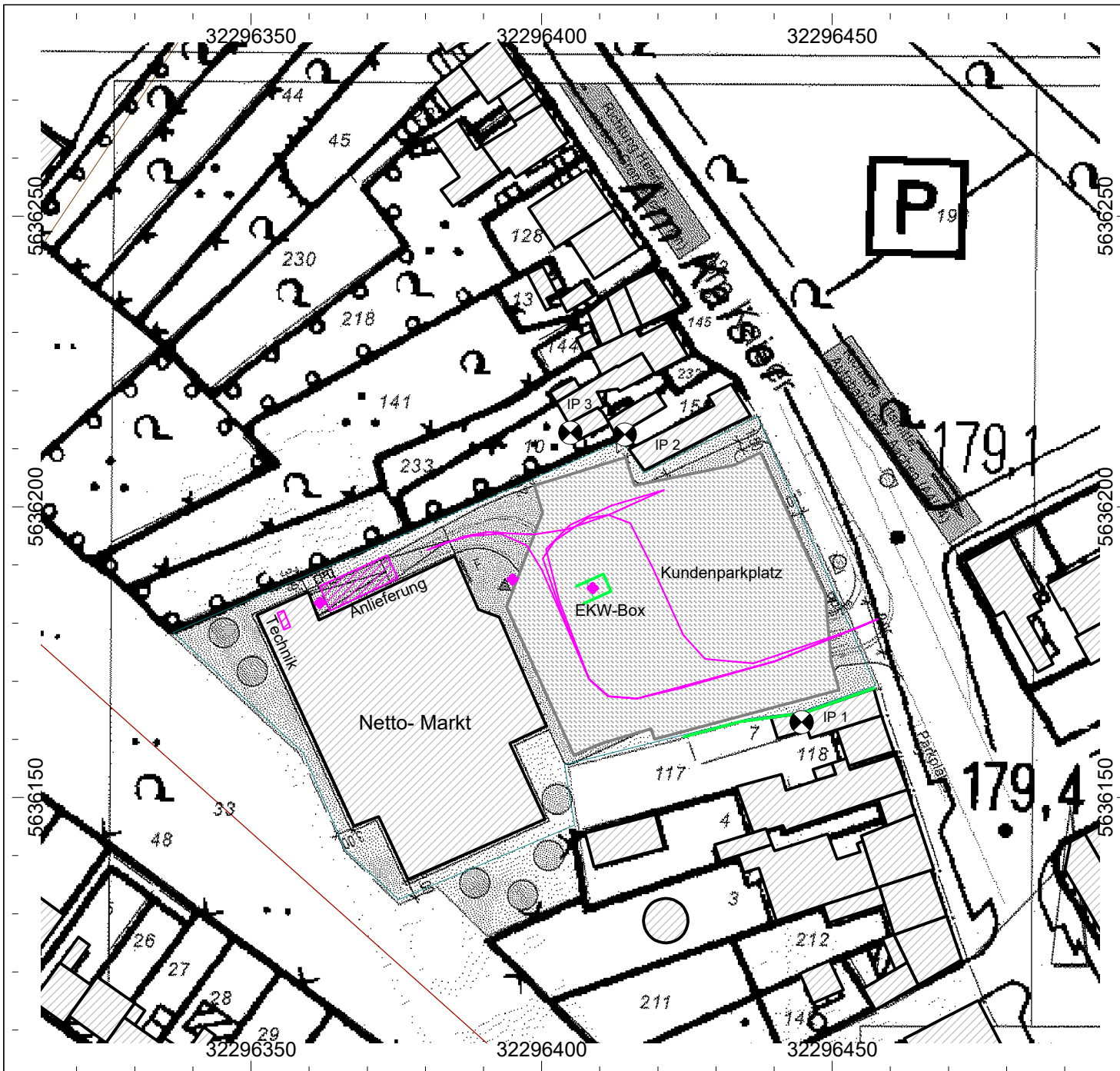


B. Graner

i. A. Penkalla

Ohne Zustimmung der Graner + Partner Ingenieure GmbH  
ist eine auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens nicht gestattet.  
Dieses Gutachten besteht aus 16 Seiten und den Anlagen 1 – 6.





# Anlage 1

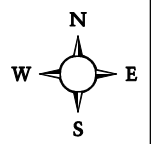
Projekt-Nr.: A20027

Neubau Netto-Markt  
Am Kaiser  
Würselen-Bardenberg

Situation:  
Digitalisierter Lageplan  
mit Darstellung der Immissionspunkte  
und Schallquellen

- Legende:
- ◆ Punktquelle
  - Linienquelle
  - Flächenquelle
  - Parkplatz
  - Haus
  - Schirm
  - Höhenlinie
  - ⊗ Immissionspunkt
  - Rechengebiet

Maßstab: 1:1000  
Stand: 28.01.2020  
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



**GRANER + PARTNER**  
INGENIEURE

**Akustik    Schallschutz    Bauphysik**



## Anlage 2

Projekt-Nr.: A20027

Neubau Netto-Markt  
Am Kaiser  
Würselen-Bardenberg

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte  
Tag-Situation  
Berechnungshöhe: 1.OG

Legende:

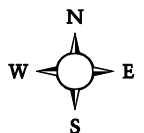
Beurteilungspegel gemäß TA Lärm

- ≤ 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: 1:1000

Stand: 28.01.2020

Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla

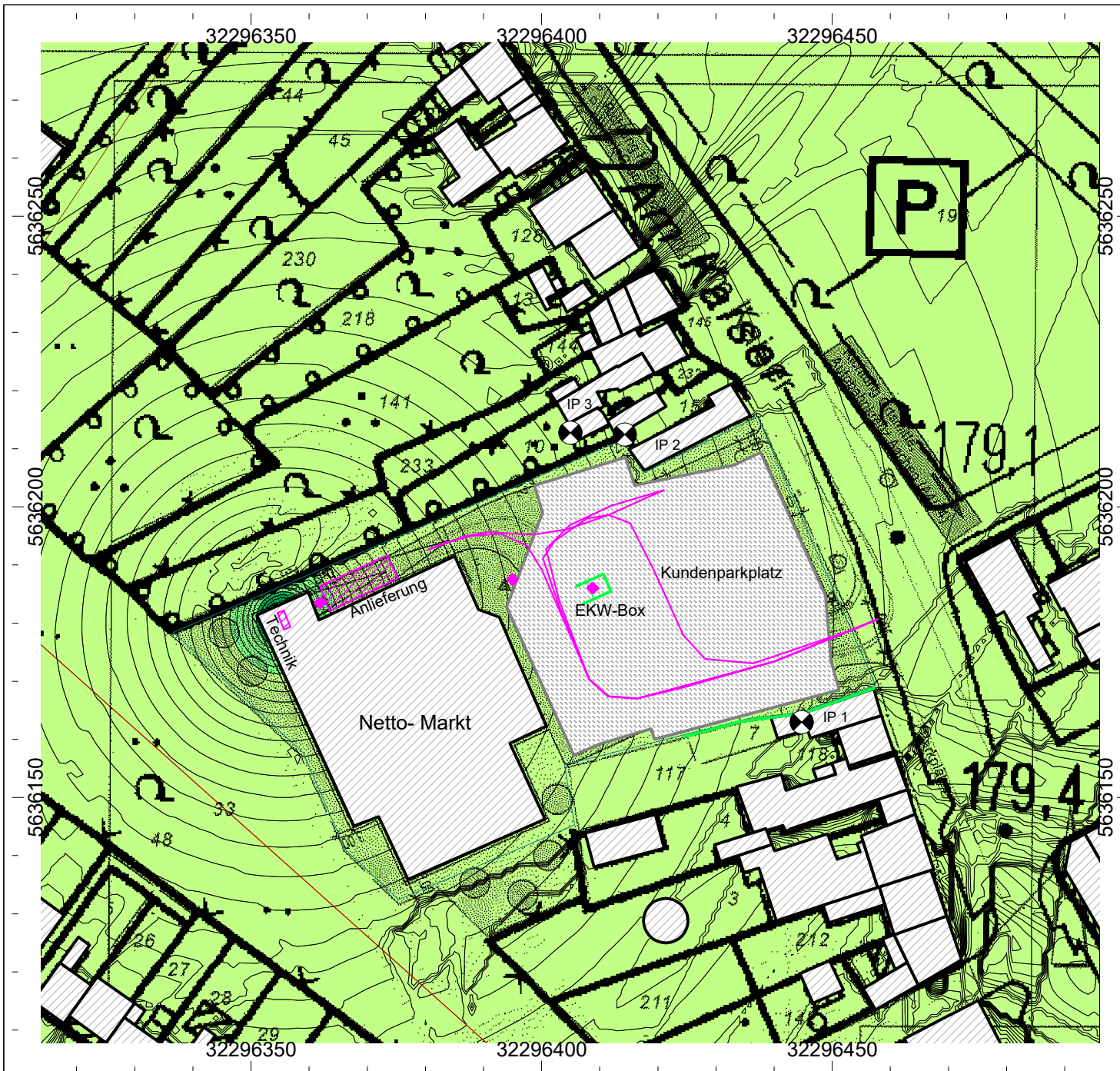


**GRANER + PARTNER**  
INGENIEURE

Akustik

Schallschutz

Bauphysik



### Anlage 3

Projekt-Nr.: A20027

Neubau Netto-Markt  
Am Kaiser  
Würselen-Bardenberg

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte  
Nacht-Situation  
Berechnungshöhe: 1.OG

Legende:

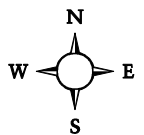
Beurteilungspegel gemäß TA Lärm

- ≤ 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: 1:1000

Stand: 28.01.2020

Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



**GRANER + PARTNER**  
INGENIEURE

Akustik

Schallschutz

Bauphysik

<b>Projekt:</b>	<b>Neubau Netto-Markt Am Kaiser Würselen-Bardenberg</b>	<b>Anlage:</b>	<b>4</b>
<b>Inhalt:</b>	Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß TA Lärm	<b>Projekt Nr.:</b>	A20027
		<b>Datum:</b>	28.01.20

## Immissionen

### Beurteilungspegel

Immissionspunkt Bezeichnung	Koordinaten			Nutzung	Immissionsrichtwert (IRW)		Beurteilungspegel (Lr)		Differenz (Lr-IRW)		zul. Maximalpegel		Maximalpegel		Differenz	
	X	Y	Z		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
IP 1	32296444,76	5636162,97	185,00	WB	60	40	58,9	16,7	-1,1	-23,3	90,0	60,0	77,9		-12,1	
IP 2	32296414,28	5636212,44	184,36	WB	60	40	58,1	18,2	-1,9	-21,8	90,0	60,0	78,2		-11,8	
IP 3	32296404,95	5636212,73	181,30	WB	60	40	58,3	19,2	-1,7	-20,8	90,0	60,0	76,7		-13,3	

### Teilpegel Tag/Nacht

Quelle			Teilpegel Beurteilungspegel					
Bezeichnung	M.	ID	IP 1		IP 2		IP 3	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Anlieferung		!02!	30,7		46,1		48,5	
Anlieferung Bäcker		!02!	35,2		41,5		42,5	
EKW-Box		!02!	36,5		39,8		39,7	
PKW Fahrstrecke		!02!	35,9		28,0		30,8	
LKW Fahrstrecke		!02!	40,7		39,7		39,4	
LKW Fahrstrecke		!02!	40,6		36,3		36,9	
LKW Fahrstrecke Rückwärts		!02!	37,3		46,5		47,1	
Fahrspur Bäcker		!02!	36,2		33,0		32,6	
Ladebereich		!02!	23,1		41,2		42,6	
Technik		!02!	16,7	16,7	18,2	18,2	19,2	19,2
Kundenparkplatz		!02!	58,7		57,0		57,0	



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

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

Projekt:  Inhalt:	<b>Neubau Netto-Markt Am Kaiser Würselen-Bardenberg</b> Berechnungskonfigurationen															Anlage:	5		
																Projekt Nr.:	A20027		
																Datum:	28.01.20		

## Schallquellen

### Punktquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe	Koordinaten			
			Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht					X	Y	Z	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)		dB(A)		dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)					(m)	(m)	(m)	
Anlieferung		!02!	96,0	96,0	96,0	Lw	96		0,0	0,0	0,0	180,00	60,00	0,00	0,0	500	(keine)	1,00	r	32296361,85	5636183,48	180,00
Anlieferung Bäcker		!02!	87,6	87,6	87,6	Lw	87,6		0,0	0,0	0,0	60,00	60,00	0,00	0,0	500	(keine)	1,00	r	32296394,99	5636187,50	180,00
EKW-Box		!02!	92,3	92,3	92,3	Lw	92,3		0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)	1,00	r	32296408,80	5636186,05	180,00

### Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)		dB(A)		dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)			
PKW Fahrstrecke		!02!	77,9	77,9	77,9	68,4	68,4	68,4	Lw'	68,4		0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
LKW Fahrstrecke		!02!	83,0	83,0	83,0	63,0	63,0	63,0	Lw'	63		0,0	0,0	0,0	180,00	60,00	0,00	0,0	500	(keine)
LKW Fahrstrecke		!02!	82,8	82,8	82,8	63,0	63,0	63,0	Lw'	63		0,0	0,0	0,0	180,00	60,00	0,00	0,0	500	(keine)
LKW Fahrstrecke Rückwärts		!02!	86,9	86,9	86,9	70,6	70,6	70,6	Lw'	70,6		0,0	0,0	0,0	180,00	60,00	0,00	0,0	500	(keine)
Fahrspur Bäcker		!02!	80,8	80,8	80,8	59,0	59,0	59,0	Lw'	59		0,0	0,0	0,0	60,00	60,00	0,00	0,0	500	(keine)

### Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)		dB(A)		dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)			
Ladebereich		!02!	90,0	90,0	90,0	72,4	72,4	72,4	Lw	90		0,0	0,0	0,0	180,00	60,00	0,00	0,0	500	(keine)
Technik		!02!	64,0	64,0	64,0	58,3	58,3	58,3	Lw	64		0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0	500	(keine)

### Parkplätze

Bezeichnung	M.	ID	Typ	Lwa			Zähldaten				Zuschlag Art		Zuschlag Fahrb		Berechnung nach	Einwirkzeit					
				Tag	Ruhe	Nacht	Bezugsgr. B0	Anzahl B	Stellpl/BezGr f	Beweg/h/BezGr. N	Kpa	Parkplatzart	Kstro	Fahrbahnoberfl		Tag	Ruhe	Nacht			
				(dBA)	(dBA)	(dBA)				Tag	Ruhe	Nacht	(dB)			(dB)	(min)	(min)	(min)		
Kundenparkplatz		!02!	ind	94,9	94,9	-51,8	1	Stellplatz	68	1,00	1,650	1,650	0,000	7,0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0,0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007	780,00	180,00	0,00



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

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

<b>Projekt:</b>	<b>Neubau Netto-Markt Am Kaiser Würselen-Bardenberg</b>	<b>Anlage:</b>	<b>6</b>
<b>Inhalt:</b>	Berechnungskonfigurationen	<b>Projekt Nr.:</b>	A20027
		<b>Datum:</b>	28.01.20

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	(benutzerdefiniert)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	60.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	(ohne Nutzung)
	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	1
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impmpkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Impmpkt - 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 (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	