

Graner + Partner Ingenieure GmbH
Lichtenweg 15-17
51465 Bergisch Gladbach

Zentrale +49 (0) 2202 936 30-0
Immission +49 (0) 2202 936 30-10
Telefax +49 (0) 2202 936 30-30
info@graner-ingenieure.de
www.graner-ingenieure.de

Geschäftsführung:
Brigitte Graner
Bernd Graner-Sommer
Amtsgericht Köln • HRB 45768

sc 22185
230324 sgut-1

Ansprechpartner:

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

24.03.2023

SCHALLTECHNISCHES PROGNOSEGUTACHTEN

Bebauungsplan Imgenbroich Nr. 22 "Einkaufszentrum", Monschau

Projekt: Untersuchung der Geräuschimmissionen im Bereich
des Bebauungsplanes Imgenbroich Nr. 22 "Einkaufszentrum"
westlich der Trierer Straße
in Monschau-Imgenbroich

Auftraggeber: IGV GmbH & Co. KG
Trierer Straße 254
52156 Monschau

Städtebauliche Planung: Stadt und Regionalplanung Dr. Jansen GmbH
Neumarkt 49
50667 Köln

Projekt-Nr.: 22185



Raumakustik
Ton- und Medientechnik
Bauakustik/Schallschutz
Thermische Bauphysik
Schallimmissionsschutz
Messtechnik
Bau-Mykologie
VMPA Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109

Inhaltsverzeichnis

1. Situation und Aufgabenstellung	3
2. Grundlagen	3
3. Anforderungen an den Schallschutz im Rahmen der Bauleitplanung	5
3.1. Allgemeines	5
3.2. Orientierungswerte der DIN 18005	5
3.3. TA Lärm	6
4. Situationsbeschreibung	7
4.1. Planungskonzept	7
4.2. Immissionspunkte	8
5. Ermittlung der Geräuscheinwirkungen auf das Plangebiet	9
5.1. Straßenverkehrslärmeinwirkungen	9
5.1.1. Berechnungsverfahren nach RLS 19	9
5.1.2. Verkehrsaufkommen der Straßen	13
5.1.3. Berechnungsergebnisse	13
5.1.4. Vergleich mit den Orientierungswerten der DIN 18005	14
5.2. Gewerbliche Geräuscheinwirkungen in der Nachbarschaft	14
5.2.1. Allgemeines	14
5.2.2. Parkplatz	15
5.2.3. Warenanlieferung	16
5.2.4. Außenterrasse Backshop	17
5.2.5. Haustechnische Anlagen	18
5.2.6. Einkaufswagensammelbox	18
5.2.7. Berechnung der Schallimmissionen	19
5.2.8. Berechnungsergebnisse	20
5.3. Zusätzlicher Verkehr auf öffentlichen Straßen	22
6. Schallschutzmaßnahmen	22
6.1. Passive Schallschutzmaßnahmen	22
6.1.1. Allgemeines	22
6.1.2. Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01	22
7. Textliche Festsetzungen zum Bebauungsplan	24
7.1. Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01	24
8. Zusammenfassung	25

Anlagen

1. Situation und Aufgabenstellung

In Monschau-Imgenbroich wird derzeit südwestlich der Trierer Straße, nordöstlich der Straße "Auf Beuel" gemäß Darstellung in Anlage 1 die Aufstellung des Bebauungsplanes Imgenbroich Nr. 22 "Einkaufszentrum" geplant.

Innerhalb des Plangebietes sollen verschiedene Einzelhandelsnutzungen wie z. B. ein Discounter, eine Drogerie etc. angesiedelt werden. Hierzu soll die Fläche als Sonstiges Sondergebiet ausgewiesen werden. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sind die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrsgeräusche zu ermitteln und die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 zu berechnen. Darüber hinaus sind die durch den zukünftigen Betrieb der geplanten Nutzungen in der Nachbarschaft zu erwartenden Geräusche zu prognostizieren und mit den Anforderungen an den Schallimmissionsschutz gemäß TA Lärm zu vergleichen.

Mit Datum vom 16.05.2022 wurde bereits ein schalltechnisches Prognosegutachten erstellt, da die Planungen jedoch weiter fortgeschritten sind, sind die Berechnungen zu aktualisieren. Hierzu wurden auf Basis der aktuellen Planunterlagen 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:

- Bebauungsplan Imgenbroich Nr. 22 "Einkaufszentrum" im Maßstab 1:500, Stand 09.03.2023
- Angaben zum geplanten Betriebsablauf
- Auszug aus dem "Verkehrsgutachten im Rahmen des B-Planverfahrens für ein Fachmarktzentrum in Monschau-Imgenbroich", BSV GmbH, Aachen
- Ortstermin vom 20.04.2022
- Bebauungsplan Imgenbroich Nr. 16 in der 2. Änderung der Stadt Monschau
- Bebauungsplan Imgenbroich Nr. 12 in der 2. Änderung der Stadt Monschau

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 18005	Schallschutz im Städtebau, Juli 2002
Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1	Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
DIN ISO 9613-2	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Oktober 1999
DIN 4109	Schallschutz im Hochbau, Januar 2018
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
RLS 19	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019
Heft 192	Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Laderäusche 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

Beiblatt 1 zur DIN 45680	Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft – Hinweise zur Beurteilung bei gewerblichen Anlagen, März 1997
DIN 45681	Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen, März 2005
DIN 45681, Berichtigung 1 und 2	Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen, 2005 und 2006

3. Anforderungen an den Schallschutz im Rahmen der Bauleitplanung

3.1. Allgemeines

In § 50 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes wird gefordert, die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen auf schutzwürdige Gebiete soweit wie möglich vermieden werden, d. h., dass die Belange des Umweltschutzes zu beachten sind. Nach diesen gesetzlichen Anforderungen ist es geboten, den Schallschutz soweit wie möglich zu berücksichtigen. Sie räumen ihm gegenüber anderen Belangen einen hohen Rang, jedoch keinen Vorrang ein.

3.2. Orientierungswerte der DIN 18005

Die bei der Planung von Baugebieten zugrunde zu legenden Richtwerte sind unter Berücksichtigung der Schutzbedürftigkeit der in den benachbarten Gebieten zulässigen Nutzungen unterschiedlich hoch und hängen von der Baugebietsart, der Lage des Gebietes und der Immissions-Vorbelastung ab.

Die Orientierungswerte entsprechen dem äquivalenten Dauerschallpegel L_{eq} (= Mittelungspegel L_{Am}) nach DIN 45641 und sind aus Sicht des Schallschutzes im Städtebau erwünschte Zielwerte, jedoch keine Grenzwerte. Sie sind in ein Beiblatt (Beiblatt 1 zu DIN 18005 -Teil 1- Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung) aufgenommen worden und deshalb nicht Bestandteil der Norm.

Gebietsart	Orientierungswert	
	tags	nachts
Reines Wohngebiet (WR)	50 dB(A)	40/35 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55 dB(A)	45/40 dB(A)
Mischgebiet (MI)	60 dB(A)	50/45 dB(A)
Gewerbegebiet (GE)	65 dB(A)	55/50 dB(A)

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Gewerbelärm (analog zur TA Lärm) gelten, der höhere, wenn öffentlicher Verkehrslärm durch die Straße zu berücksichtigen ist.

3.3. 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.

In der Nachbarschaft bestehen die nächsten schutzwürdigen Wohnnutzungen nordöstlich sowie südlich des Planstandortes. Hier sind nach vorliegenden Informationen keine rechtskräftigen Bebauungspläne vorhanden, nach den örtlichen Gegebenheiten sowie in Anlehnung an den Flächennutzungsplan wird im Weiteren von der Schutzwürdigkeit eines Mischgebietes ausgegangen.

Für die maßgeblichen Immissionsaufpunkte in der Nachbarschaft sind somit gemäß Ziffer 6.1 der TA Lärm die folgenden Immissionsrichtwerte einzuhalten:

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	Tag (06.00 - 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 - 06.00 Uhr)
in Mischgebieten, Kerngebieten, Dorfgebieten	60	45

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;
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen;
- Büroräume, Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume

Einzelne kurze Geräuschspitzen dürfen diese 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.

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 Monschau im Ortsteil Imgenbroich wird derzeit südwestlich der Trierer Straße die Aufstellung des Bebauungsplanes Imgenbroich Nr. 22 "Einkaufszentrum" geplant.

Das Plangebiet wird im Südosten von der K16, im Nordosten durch die Trierer Straße, im Südwesten durch die Straße "Auf Beuel" sowie im Nordwesten durch bestehende Grünflächen und Wohngebäude eingegrenzt. Die Flächen sollen zukünftig als Sonstiges Sondergebiet (SO1 und SO2) ausgewiesen werden.

Innerhalb des Plangebietes sollen verschiedene Einzelhandelsnutzungen entwickelt werden. Unter anderem ist der Neubau für den bestehenden Discounter im südlichen Bereich des Plangebietes im SO1 "Einkaufszentrum" vorgesehen. Hier wird auch ein

Drogeriemarkt geplant. Im nördlichen Plangebiet wird das SO2 "Einkaufszentrum + Fitness-Center" festgesetzt, hier sollen verschiedene Fachmärkte sowie ein Fitnessstudio und eine zentrale Büro- und Verwaltungsnutzung untergebracht werden.

Die Gebäudekörper des Discounters sowie Drogeriemarktes sind im südlichen Grundstücksbereich vorgesehen, hieran nördlich angrenzend befinden sich die rund 138 Pkw-Stellplätze, welche übersichtlich auf der Fläche angeordnet werden, so dass ein mühe-loses Beparken ohne zusätzliches Rangieren ermöglicht wird. Nördlich der zentralen Parkplatzanlage ist der Gebäudekörper für die Fachmärkte in zweigeschossiger Bauweise geplant. Nördlich dieses Baukörpers sind weitere 64 Pkw-Stellplätze vorgesehen.

Die Erschließung des Grundstückes erfolgt von Westen her in Anbindung an die Straße "Auf Beuel" sowie von Osten in Anbindung an die Trierer Straße, hier befinden sich die gemeinsamen Zu- und Ausfahrten, welche durch die Kunden-Pkw genutzt werden. Die Anlieferbereiche befinden sich jeweils im westlichen Gebäudebereich, hier sind entsprechende Anlieferzonen der unterschiedlichen Nutzungen geplant. Die Erschließung für Lkw erfolgt von Westen in Anbindung an die Straße "Auf Beuel". Die Ausfahrt erfolgt ebenfalls in westliche Richtung.

Das Gelände kann insgesamt als relativ eben bezeichnet werden, ohne relevante topografische Gegebenheiten, die Auswirkung auf die Schallausbreitung haben. Über ein digitales Geländemodell wird die Topographie bei den Berechnungen berücksichtigt.

4.2. Immissionspunkte

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

IP1: Wohnnutzung Trierer Straße 214 (MI)
rel. Höhe $h = 8,40$ m, entsprechend Höhe 2. Obergeschoss

IP2: Wohnnutzung Trierer Straße 216 Westfassade (MI)
rel. Höhe $h = 5,60$ m, entsprechend Höhe 1. Obergeschoss

IP3: Wohnnutzung Trierer Straße 216 Ostfassade (MI)
rel. Höhe $h = 5,60$ m, entsprechend Höhe 1. Obergeschoss

IP4: Wohnnutzung Am Pool 4 (MI)
rel. Höhe $h = 5,60$ m, entsprechend Höhe 1. Obergeschoss

IP5: Wohnnutzung Hengstbrüchelchen 4 (MI)
rel. Höhe $h = 5,60$ m, entsprechend Höhe 1. Obergeschoss

5. Ermittlung der Geräuscheinwirkungen auf das Plangebiet**5.1. Straßenverkehrslärmeinwirkungen****5.1.1. Berechnungsverfahren nach RLS 19**

Die Berechnung von Straßenverkehrsgeräuschen wird nach den Richtlinien für Lärmschutz an Straßen (RLS 19) durchgeführt, amtlich bekannt gemacht durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur am 31.10.2019.

Die Straßenverkehrsgeräusche an einem Immissionsort werden durch den Beurteilungspegel L_r beschrieben. Dieser berechnet sich aus der Stärke der Schallquellen des Straßenverkehrs im Einzugsbereich des Immissionsortes und aus der Minderung des Schalls auf dem Ausbreitungsweg.

Die Stärke der Schallemission von einer Straße oder einem Fahrstreifen wird nach den Richtlinien der RLS 19 aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit und der Art der Straßenoberfläche berechnet. Hinzu kommen gegebenenfalls Zuschläge für die Längsneigung der Straße, für Mehrfachreflexionen und für die Störwirkung von lichtsignalgesteuerten Knotenpunkten oder Kreisverkehrsplätzen.

Die Minderung des Schallpegels auf dem Ausbreitungsweg 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. Der Schallpegel am Immissionsort kann außerdem durch Reflexionen (z. B. an Hausfronten oder Stützmauern) verstärkt oder durch Abschirmung (z. B. durch Lärmschutzwände, Gebäude) 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.

Der nach den Richtlinien RLS 19 berechnete Beurteilungspegel gilt für leichten Mitwind, wodurch die Schallausbreitung begünstigt wird. Der Beurteilungspegel L_r von Straßen berechnet sich als energetische Summe über die Schalleinträge aller Fahrstreifenstücke zu:

$$L_r = 10 \cdot \lg[10^{0,1 \cdot L_{r,T}} + 10^{0,1 \cdot L_{r,N}}]$$

mit

L_r' = Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Fahrstreifen in dB

Schallemission

Der Beurteilungspegel L_r' für die Schalleinträge aller Fahrstreifen berechnet sich aus:

$$L_r' = 10 \cdot \lg \sum_i 10^{0,1 \cdot \{L_{w',i} + 10 \cdot \lg[l_i] - D_{A,i} - D_{RV1,i} - D_{RV2,i}\}}$$

mit

$L_{w',i}$ = längenbezogener Schallleistungspegel des Fahrstreifenteilstücks i in dB

l_i = Länge des Fahrstreifenteilstücks in m

$D_{A,i}$ = Dämpfung bei der Schallausbreitung vom Fahrstreifenteilstück i zum Immissionsort in dB

$D_{RV1,i}$ = anzusetzender Reflexionsverlust bei der ersten Reflexion für das Fahrstreifenteilstück i (nur bei Spiegelschallquellen)

$D_{RV2,i}$ = anzusetzender Reflexionsverlust bei der zweiten Reflexion für das Fahrstreifenteilstück i in dB (nur bei Spiegelschallquellen)

Der längenbezogene Schallleistungspegel L_w' einer Quelllinie ist:

$$L_w' = 10 \cdot \lg[M] + 10 \cdot \lg \left[\frac{100 - p_1 - p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{w,FzG}(v_{FzG})}}{v_{PKW}} + \frac{p_1}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{w,Lkw1}(v_{Lkw1})}}{v_{Lkw1}} + \frac{p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{w,Lkw2}(v_{Lkw2})}}{v_{Lkw2}} \right] - 30$$

mit

M = stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie in Kfz/h

$L_{w,FzG}(v_{FzG})$ = Schallleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) bei der Geschwindigkeit v_{FzG} in dB

v_{FzG} = Geschwindigkeit für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) in km/h

p_1 = Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 in %

p_2 = Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 in %

Der Schallleistungspegel für Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 oder Lkw2) ist:

$$L_{W,FzG}(v_{FzG}) = L_{WO,FzG}(v_{FzG}) + D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG}) + D_{LN,FzG}(g,v_{FzG}) + D_{K,KT}(x) + D_{refl}(h_{Beb},w)$$

mit

$L_{WO,FzG}(v_{FzG})$ = Grundwert für den Schallleistungspegel eines Fahrzeuges der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG} in dB

$D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG})$ = Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT, die Fahrzeuggruppe FzG und die Geschwindigkeit v_{FzG} in dB

$D_{LN,FzG}(g,v_{FzG})$ = Korrektur für die Längsneigung g der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG} in dB

$D_{K,KT}(x)$ = Korrektur für den Knotenpunkttyp KT in Abhängigkeit von der Entfernung zum Knotenpunkt x in dB

$D_{refl}(w,h_{Beb})$ = Zuschlag für die Mehrfachreflexion bei einer Bebauungshöhe h_{Beb} und den Abstand der reflektierenden Flächen w in dB

Schallausbreitung

Die Dämpfung bei der Schallausbreitung zwischen Quelle und Immissionsort ist:

$$D_A = D_{div} + D_{atm} + \max\{D_{gr}; D_z\}$$

mit

D_{div} = Pegelminderung durch geometrische Divergenz in dB

D_{atm} = Pegelminderung durch Luftdämpfung in dB

D_{gr} = Pegelminderung durch Bodendämpfung in dB

D_z = Pegelminderung durch Abschirmung

Die Pegelminderung durch geometrische Divergenz ist:

$$D_{\text{div}} = 20 \cdot \lg[s] + 10 \lg [2\pi]$$

mit

s = Abstand zwischen Quelle und Immissionsort in m

Die Pegelminderung durch Luftdämpfung ist:

$$D_{\text{atm}} = \frac{s}{200}$$

mit

s = Abstand zwischen Quelle und Immissionsort in m

Die Pegelminderung durch Bodendämpfung bei freier Schallausbreitung:

$$D_{\text{gr}} = \max \left\{ 4,8 - \frac{h_m}{s} \cdot \left(34 + \frac{600}{s} \right); 0 \right\}$$

mit

s = Abstand zwischen Quelle und Immissionsort in m

h_m = mittlere Höhe des Strahls von der Quelle zum Immissionsort über Grund in m

Eine Pegelminderung durch Abschirmung tritt ein, wenn ein Hindernis die Verbindungslinie zwischen Quelle und Immissionsort überschreitet. Das Abschirmmaß ist:

$$D_z = 10 \cdot \lg[3 + 80 \cdot z \cdot K_w]$$

mit

z = Schirmwert, Differenz zwischen der Länge des Weges von der Quelle über die Beugungskante(n) zum Immissionsort und dem Abstand zwischen Quelle und Immissionsort in m

K_w = Witterungskorrektur zur Berücksichtigung der Strahlenkrümmung durch vertikale Gradienten von Temperatur und/oder Windgeschwindigkeit in dB

5.1.2. Verkehrsaufkommen der Straßen

Die Verkehrsbelastungen der angrenzenden Straßen wurden dem "Verkehrsgutachten im Rahmen des B-Planverfahrens für ein Fachmarktzentrum in Monschau-Imgenbroich" entnommen. Dabei wurden der Prognose-Nullfall sowie der Prognose-Planfall unterschieden. Für die weiteren Berechnungen der einwirkenden Verkehrsgeräusche im Plangebiet wurde der Prognose-Planfall berücksichtigt.

Auf dieser Basis ergeben sich die nachfolgend aufgeführten, für die Schallausbreitungsberechnungen in Ansatz gebrachten Berechnungsparameter:

Straße	DTV (Kfz/24h)	zul. Höchstgeschwindigkeit (km/h)	Straßenoberfläche	Längenbezogener Schallleistungspegel L_{WA} in dB(A)/m Tag/Nacht
Prognose-Nullfall				
Trierer Straße – B258 (Nord)	8.350	50	Split-Mastix-asphalt	81,1/71,3
Trierer Straße – B258 (Süd)	12.700	50	Split-Mastix-asphalt	82,8/72,4
Karweg – L246	7.650	50	nicht geriffelter Gussasphalt	80,5/69,9
K16	4.300	50	nicht geriffelter Gussasphalt	77,8/65,2
Auf Beuel	3.050	50	nicht geriffelter Gussasphalt	76,0/67,5
Prognose-Planfall				
Trierer Straße – B258 (Nord)	9.050	50	Split-Mastix-asphalt	81,3/71,3
Trierer Straße – B258 (Süd)	13.750	50	Split-Mastix-asphalt	83,1/72,4
Karweg – L246	7.850	50	nicht geriffelter Gussasphalt	80,6/69,9
K16	5.050	50	nicht geriffelter Gussasphalt	78,5/65,2
Auf Beuel	4.100	50	nicht geriffelter Gussasphalt	77,4/67,5

5.1.3. Berechnungsergebnisse

Die Ergebnisse der einwirkenden Verkehrsgeräusche sind in Anlage 2 – 3 als farbige Schallausbreitungsmodelle für den Tages- und Nachtzeitraum dokumentiert. Die Inhalte der einzelnen Anlagen ergeben sich wie folgt:

Anlage 2: Farbiges Schallausbreitungsmodell
Schallimmissionspegel Straßenverkehr
tagsüber, bezogen auf das 1. Obergeschoss

Anlage 3: Farbiges Schallausbreitungsmodell
Schallimmissionspegel Straßenverkehr
nachts, bezogen auf das 1. Obergeschoss

5.1.4. Vergleich mit den Orientierungswerten der DIN 18005

Die Orientierungswerte sollen gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1, mit den Beurteilungspegeln der Geräusche der verschiedenen Arten von Schallquellen verglichen werden. Wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu den verschiedenen Arten von Geräuschquellen sollen die Beurteilungspegel der jeweiligen Geräuschquellen für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Gemäß Darstellung der farbigen Schallausbreitungsmodelle in den Anlagen 2 - 3 sind folgende Ergebnisse festzustellen:

Innerhalb des Plangebietes sind Beurteilungspegel von $L_r = 57 - 71$ dB(A) tagsüber sowie $L_r = 47 - 61$ dB(A) zur Nachtzeit zu erwarten. Die hohen Beurteilungspegel werden dabei im Nahbereich des Knotenpunktes Trierer Straße / K16 prognostiziert.

Im Bereich der Baufelder sind geringere Pegel tagsüber und nachts zu erwarten, so dass an den geplanten Baufeldern im SO1 die Orientierungswerte der DIN 18005 für Gewerbegebiete tagsüber und zur Nachtzeit um maximal 5 dB überschritten werden. Hier ist jedoch die Ansiedlung des Drogeriemarktes sowie des Discounters vorgesehen. Im SO2 werden die Orientierungswerte der DIN 18005 tagsüber und nachts um maximal 2 dB überschritten.

5.2. Gewerbliche Geräuscheinwirkungen in der Nachbarschaft

5.2.1. Allgemeines

Für die innerhalb des Plangebietes vorgesehenen Nutzungen werden die folgenden Betriebsrandbedingungen zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen in der Nachbarschaft berücksichtigt. Die Ansätze zur Schallemission basieren auf den zur Verfügung gestellten Unterlagen sowie den ermittelten Verkehrsbewegungen gemäß Verkehrsgutachten. Dabei werden folgende Randbedingungen berücksichtigt:

Bereich	tags 06.00 - 22.00 Uhr
Parkplatz Süd	3830 Bewegungen
Parkplatz Nord	506 Bewegungen
Parkplatz Mitarbeiter Lidl	18
Anlieferung Lidl	3 Lkw
Anlieferung Rossmann	1 Lkw, 1 Transporter
Anlieferung Elektro-Fachmarkt	1 Lkw, 1 Transporter
Anlieferung NKD	1 Lkw
Anlieferung Bäcker	1 Lkw

5.2.2. Parkplatz

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 Schallleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)
L_{w0}	=	63 dB(A) = Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung / h auf einem P + R-Parkplatz
K_{PA}	=	Zuschlag für die Parkplatzart nach Tabelle 34 $K_{PA} = 3 \text{ dB(A)}$
K_I	=	Zuschlag für die Impulshaltigkeit nach Tabelle 34 $K_I = 4 \text{ dB(A)}$
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 $K_{StrO} = 0 \text{ dB(A)}$ für ebenen Fahrbahnbelag
B	=	Bezugsgröße (hier: Anzahl der Stellplätze) $B = 138$ Stellplätze Parkplatz Süd $B = 64$ Stellplätze Parkplatz Nord

N	=	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde) $N = 1,73 \text{ Bewegungen/Stellplatz} \cdot \text{Stunde Parkplatz Süd, tags}$ $N = 0,49 \text{ Bewegungen/Stellplatz} \cdot \text{Stunde Parkplatz Nord, tags}$
$B \cdot N$	=	alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche
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 Schalleistungspegel von $L_{WAmax} = 100 \text{ dB(A)}$ für das "Zuschlagen von Kofferraumdeckeln" in Ansatz gebracht.

5.2.3. 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 Geräuschemissionen durch fahrende Lkw wird für die Berechnung eine Linienschallquelle 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 $v = 20 \text{ km/h}$ nach den Rechenansätzen des Heft 192 der Hessischen Landesanstalt für Umwelt berücksichtigt.

Hierzu wird ein längenbezogener Schalleistungspegel von $L_{WA'} = 63 \text{ dB(A)/m}$ für Lkw sowie $L_{WA'} = 59 \text{ dB(A)/m}$ für Transporter bei den Berechnungen angesetzt. Die anzusetzenden Bewegungshäufigkeiten ergeben sich aus den Angaben des Verkehrsgutachtens, welche unter Ziffer 5.2.1 zusammengefasst sind. Als Maximalpegel wird auf der Lkw-Fahrstrecke $L_{WAmax} = 108 \text{ dB(A)}$ für das "Entlüftungsgeräusch der Betriebsbremse" gemäß Heft 3 des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie angesetzt.

Bei der Berechnung der Schallemissionen des Entladevorgangs wird für die Anlieferzone eine Punktschallquelle nach DIN ISO 9613-2 angesetzt. Der Schalleistungspegel des Entladevorgangs wird mit $L_{WA} = 96 \text{ dB(A)}$ zugrunde gelegt, wobei je Entladevorgang eine Einwirkzeit von 60 Minuten angesetzt werden kann. Für den Ladebereich wird darüber

hinaus zur Berücksichtigung der Rangiergeräusche sowie möglicher Geräuschemissionen der Kühlaggregate der Lkw ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 90 \text{ dB(A)}$ bei einer Einwirkzeit von 60 Minuten je Lkw in Ansatz gebracht.

5.2.4. Außenterrasse Backshop

Aufgrund von vorliegenden Erfahrungswerten über die Nutzungen von Außengastronomiebereichen und auf der Basis messtechnischer Untersuchungen sowie der

VDI 3770 - Emissionskennwerte technischer Schallquellen
von Sport- und Freizeitanlagen

wird das Sprechen von Personen im Außengastronomiebereich durch eine Flächenschallquelle gemäß DIN ISO 9613-2 angesetzt. Ausgehend von der Annahme, dass die vorhandenen Personen durch normales Sprechen miteinander kommunizieren, kann der Schallleistungspegel für eine sprechende Person mit $L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$ für "gehobenes Sprechen" angesetzt werden.

Legt man weiterhin zugrunde, dass nur jede zweite Person gleichzeitig spricht, und berücksichtigt zusätzlich den Impulszuschlag, ergibt sich nachfolgende Formel für den angesetzten Schallleistungspegel der Flächenschallquelle:

$$L_{WA} = 70 + 10 \lg \frac{\text{Anzahl der Personen}}{2}$$

$$\text{Impulszuschlag} = 9,5 - 4,5 \times \lg \frac{\text{Anzahl der Personen}}{2}$$

Fläche Außengastronomie mit insgesamt 24 Personen:

$$L_{WA} = 70 + 10 \lg \frac{24}{2} + 9,5 - 4,5 \times \lg \frac{24}{2} = 85,4 \text{ dB(A)}$$

Die oben genannte Schallleistung wurde während der gesamten Tageszeit (06.00 - 22.00 Uhr) im Bereich der Außenterrasse in Ansatz gebracht, wobei von einer ununterbrochenen Besetzung der Außengastronomieflächen mit Maximalkapazität ausgegangen wurde. Dies entspricht dem maximal möglichen Nutzungsbetrieb. Im zu erwartenden Nutzungsbetrieb ist nicht über den gesamten Betriebszeitraum gesehen von einer Vollausslastung der Außengastronomieflächen auszugehen, da über den Tageszeitraum gesehen immer auch Zeitbereiche vorkommen werden, in denen einzelne Sitzplätze nicht belegt sind.

Zur Überprüfung des Maximalpegelkriteriums wird im Bereich der Außengastronomie ein Schallleistungspegel von $L_{WAmax} = 102 \text{ dB(A)}$ in Ansatz gebracht.

5.2.5. Haustechnische Anlagen

Zur Berücksichtigung der Geräusche haustechnischer Anlagen wurden Flächenschallquellen gemäß DIN 9613-2 berücksichtigt und mit folgenden Schallleistungspegeln in Ansatz gebracht:

Anlage	Schallleistungspegel L_{WA} in dB(A)	Betriebszeit
Technik Lidl	80	24 h
Technik Rossmann	70	24 h
Technik Elektro-Fachmarkt	70	24 h
Technik NKD	70	24 h
Technik Bäcker	70	24 h
Technik Fitnessstudio	70	24 h
Technik ZBV	70	24 h

Auf der sicheren Seite wurde von einem 24-stündigen Betrieb der Anlagen ausgegangen. Dieser Wert ist als Anforderung zu verstehen und bei der Auswahl entsprechender Geräte zu berücksichtigen. Tieffrequente Geräusche im Sinne der DIN 45680 sowie störende Einzeltöne gemäß DIN 45681 sind in der Nachbarschaft zu vermeiden.

5.2.6. Einkaufswagensammelbox

Gemäß Heft 3 der Hessischen Landesanstalt für Umwelt kann der Schallleistungspegel einer offenen Einkaufswagen-Sammelstelle nach folgender Formel berechnet werden:

$$L_{wAr,1h} = 72 + 10 \log n$$

n = Anzahl der Ereignisse pro Stunde

Unter der Annahme, dass jeder Parkplatzbewegung auch eine Einkaufswagenbewegung zuzurechnen ist, ergibt dies maximal 3836 Bewegungen im Bereich der Einkaufswagensammelbox. Bezogen auf eine Öffnungszeit von 16 Stunden (06.00 – 22.00 Uhr) sind somit

$$3836 : 16 = 243 \text{ Bewegungen je Stunde}$$

zu erwarten. Auf dieser Basis errechnet sich der Schallleistungspegel zu

$$L_{wAr,1h} = 72 + 10 \log 221 = 95,9 \text{ dB(A)}$$

5.2.7. Berechnung der Schallimmissionen

Zur Berechnung der Schallimmissionen (Beurteilungspegel L_T) 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 B = Raumwinkelmaß + Richtwirkungsmaß + Bodenreflexion (frq.-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 (Berechnung mit Schallhartem Boden ($G = 0,1$))
A_{bar} :	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB (die vorhandenen Gebäude wurden als abschirmende Elemente im Computerprogramm lagerichtig berücksichtigt)
A_{misc} :	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte in dB (z. B. Dämpfung durch Bewuchs, Bebauung etc. im vorliegenden Fall nicht relevant)

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:

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

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

mit

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 $C_{met} = 0$ gesetzt.

5.2.8. Berechnungsergebnisse

Die in der Nachbarschaft zu erwartenden Geräuscheinwirkungen im Zusammenhang mit dem Betrieb der Einzelhandelsnutzungen innerhalb des Bebauungsplangebietes Imgenbroich Nr. 22 sind in Anlage 6 und 7 als farbige Schallausbreitungsmodelle für den Tages- und Nachtzeitraum dokumentiert. Zuschläge für Impuls- und Informationshaltigkeiten sind bereits im Ansatz der Schallemission enthalten.

Die an den Immissionspunkten IP1 - IP5 ermittelten Beurteilungspegel sind nachfolgend tabellarisch sowie in Anlage 8 ff detailliert dokumentiert:

Immissions- punkt	Beurteilungspegel L _r in dB(A)		zul. Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm in dB(A)		Differenz L _r - 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	46,6	31,4	60	45	-13,4	-13,6
IP2	45,2	33,6	60	45	-14,8	-11,4
IP3	52,6	34,6	60	45	-7,4	-10,4
IP4	46,0	29,1	60	45	-14,0	-15,9
IP5	48,0	33,7	60	45	-12,0	-11,3

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm tagsüber und nachts unterschritten, also eingehalten werden. Aufgrund der Unterschreitung der Immissionsrichtwerte von mehr als 7 dB tags und 10 dB zur Nachtzeit wird das Irrelevanzkriterium der TA Lärm in vollem Umfang erfüllt. Somit ist auch in summarischer Betrachtung davon auszugehen, dass die Anforderungen an den Schallimmissionsschutz erfüllt werden.

An Sonn- und Feiertagen ist lediglich der Betrieb des Fitnessstudios zu erwarten, daher sind in der Nachbarschaft geringere Geräuscheinwirkungen vorhanden, so dass auch dann die Anforderungen eingehalten werden.

Auch die kurzzeitigen Geräuschspitzen im Zusammenhang mit dem zukünftigen Betrieb wurden durch schalltechnische Ausbreitungsberechnungen an den Immissionspunkten IP1 – IP5 ermittelt:

Immissions- punkt	einwirkender Maximalpegel L _{AFmax} in dB(A)		zul. Maximalpegel gemäß TA Lärm in dB(A)		Bewertung
	tags	nachts	tags	nachts	
	(06.00-22.00 Uhr)	(22.00-06.00 Uhr)	(06.00-22.00 Uhr)	(22.00-06.00 Uhr)	
IP1	58,3	-	90	65	erfüllt
IP2	59,1	-	90	65	erfüllt
IP3	67,8	-	90	65	erfüllt
IP4	57,0	-	90	65	erfüllt
IP5	62,5	-	90	65	erfüllt

Die Berechnungen dokumentieren, dass auch die kurzzeitigen Geräuschspitzen im Zusammenhang mit dem Betrieb die zulässigen Maximalpegel der TA Lärm in der Nachbarschaft unterschreiten, also einhalten. Somit wird auch das Maximalpegelkriterium der TA Lärm in vollem Umfang erfüllt.

5.3. Zusätzlicher Verkehr auf öffentlichen Straßen

Die durch die Entwicklung des Plangebietes zu erwartende Zunahme des Verkehrs auf öffentlichen Straßen und die damit verbundene Erhöhung der Verkehrsgeräusch-situation wurde unter Berücksichtigung der unter Ziffer 5.1.2 genannten Verkehrszahlen nach der 16. BImSchV berechnet.

Danach sind an den maßgeblichen Immissionspunkten folgende Beurteilungspegel zu erwarten:

Immissionspunkt	Beurteilungspegel Verkehrslärm Prognose-Nullfall in dB(A)		Beurteilungspegel Verkehrslärm Prognose-Planfall in dB(A)	
	tags 06.00–22.00 Uhr	nachts 22.00–06.00 Uhr	tags 06.00–22.00 Uhr	nachts 22.00–06.00 Uhr
IP1	54.5	44.8	54,9	44,7
IP2	53.1	43.0	51,3	41.1
IP3	63.0	53.1	63.0	52.9
IP4	62.6	51.5	63.8	52.1
IP5	59.4	48.1	60.3	48.3

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass an den nächsten Wohnnutzungen die Beurteilungspegel durch den Straßenverkehr tagsüber um maximal 1,2 dB und nachts um maximal 0,6 dB erhöht werden. Somit werden die Anforderungen der TA Lärm in Bezug auf den zusätzlichen Verkehr auf öffentlichen Straßen ebenfalls erfüllt.

6. Schallschutzmaßnahmen**6.1. Passive Schallschutzmaßnahmen****6.1.1. Allgemeines**

Unter passiven Schallschutzmaßnahmen versteht man bauliche Maßnahmen am Gebäude, mit denen die anzustrebenden Innenpegel zur Sicherung von gesunden Wohnverhältnissen in schutzbedürftigen Räumen eingehalten werden.

6.1.2. Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01

In der DIN 4109-2:2018-01 Ziffer 4.4.5 werden die Festlegungen zur rechnerischen Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels aufgeführt. Danach ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1:2018-01, 7.2,

- Für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (06.00 - 22.00 Uhr)
- Für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22.00 - 06.00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht); dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt. Die für die einzelnen Lärmemittanten berücksichtigten maßgeblichen Außenlärmpegel wurden zusammenfassend wie folgt angesetzt:

$L_{a, \text{Straße, tags}}$	=	Beurteilungspegel Straßenverkehr, tagsüber, zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.2 der DIN 4109-2:2018-01
$L_{a, \text{Gewerbe, tags}}$	=	Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm tagsüber für die Gebietseinstufung Gewerbegebiet mit 65 dB(A) zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.6 der DIN 4109-2:2018-01
$L_{a, \text{Straße, nachts}}$	=	Beurteilungspegel Straßenverkehr, nachts, zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.2 der DIN 4109-2:2018-01 und +10 dB(A) Zuschlag zum Schutz des Nachtschlafs
$L_{a, \text{Gewerbe, nachts}}$	=	Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm nachts für die Gebietseinstufung Gewerbegebiet mit 50 dB(A) zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.6 der DIN 4109-2:2018-01 und +10 dB(A) Zuschlag zum Schutz des Nachtschlafs

Nach energetischer Addition der o. g. maßgeblichen Außenlärmpegel ergibt sich die Darstellung der resultierenden maßgeblichen Außenlärmpegel getrennt für den Tag und die Nacht in den Anlagen 4 (Tag) und 5 (Nacht).

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

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{\text{Raumart}}$$

Dabei ist

$K_{\text{Raumart}} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungs-räume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches

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

L_a der resultierende maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.4.5.7

Die maßgeblichen Außenlärmpegel zur Ermittlung von $R'_{w,ges}$ gemäß DIN 4109:2018-01 der Außenbauteile sind in den Anlagen 4 (Tag) und 5 (Nacht) bezogen auf die Höhe des 1. OG (freie Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes) dargestellt.

7. Textliche Festsetzungen zum Bebauungsplan

7.1. Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01

Zum Schutz vor Außenlärm für Außenbauteile von Aufenthaltsräumen sind die Anforderungen der Luftschalldämmung nach DIN 4109-1 "Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen", Ausgabe Januar 2018 einzuhalten. Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergeben sich nach DIN 4109-1 (Januar 2018) unter Berücksichtigung des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a gemäß Anlage 4 (Tag) und Anlage 5 (Nacht) für die freie Schallausbreitung und der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung (Gleichung 6):

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{\text{Raumart}}$$

Dabei ist

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

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

L_a der maßgebliche Außenlärmpegel nach Punkt 4.4.5 der DIN 4109-2 (Januar 2018)

Mindestens einzuhalten sind:

R'_w = 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von $R'_w > 50$ dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

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

8. Zusammenfassung

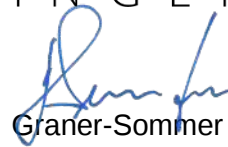
Im vorliegenden schalltechnischen Prognosegutachten wurden die Geräuscheinwirkungen durch Straßenverkehr auf das Plangebiet Imgenbroich Nr. 22 "Einkaufszentrum" in Monschau-Imgenbroich ermittelt und dokumentiert. Darüber hinaus wurden die Geräuscheinwirkungen im Zusammenhang mit dem zukünftigen Betrieb der unterschiedlichen Nutzungen innerhalb des Plangebietes in der Nachbarschaft berechnet.

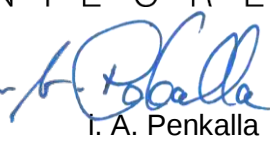
Die Berechnungen zeigen, dass in großen Teilen des Plangebietes die Orientierungswerte der DIN 18005 für Gewerbegebiete unterschritten, also eingehalten werden. Lediglich im Nahbereich der Trierer Straße sowie der K16 werden die Orientierungswerte um bis zu 5 dB überschritten. Zur Übernahme in die Festsetzungen des Bebauungsplanes wurden die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 berechnet und dargestellt.

Die Untersuchungen der Geräuscheinwirkungen in der Nachbarschaft der geplanten Einzelhandelsnutzungen, welche im Zusammenhang mit dem Betrieb zu erwarten sind, zeigen, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm unter Berücksichtigung der genannten Randbedingungen in allen Bereichen unterschritten, also eingehalten werden. Auch das Maximalpegelkriterium der TA Lärm wird erfüllt.

Insofern kann zusammenfassend festgestellt werden, dass die Planungen unter den genannten Randbedingungen im Einklang mit den Anforderungen an den Schallimmissionsschutz weitergeführt werden können.

GRANER+PARTNER
INGENIEURE


Graner-Sommer


I. A. Penkalla

Ohne Zustimmung der Graner + Partner Ingenieure GmbH
ist eine auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens nicht gestattet.
Dieses Gutachten besteht aus 26 Seiten und den Anlagen 1 - 13.



Anlage 1

Projekt-Nr.: 22185

Bebauungsplan Imgenbroich Nr. 22 "Einkaufszentrum" Monschau-Imgenbroich

Situation:

Digitalisierter Lageplan
mit Darstellung der Immissionspunkte
und Schallquellen

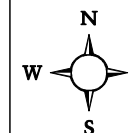
Legende:

- + Punktquelle
- Linienquelle
- ▨ Flächenquelle
- Straße
- ▨ Kreuzung
- ▨ Parkplatz
- ▨ Haus
- Schirm
- ⊗ Immissionspunkt
- Rechengebiet

Maßstab: 1:2000

Stand: 24.03.23

Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 2

Projekt-Nr.: 22185

Bebauungsplan Imgenbroich Nr. 22 "Einkaufszentrum" Monschau-Imgenbroich

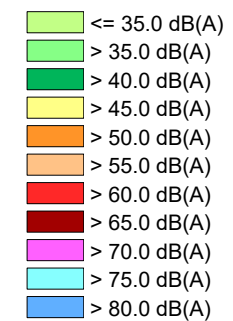
Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: h=5,60m

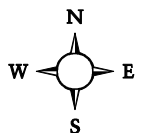
Straßenverkehr Prognose-Planfall

Legende:

Beurteilungspegel gemäß DIN 18005



Maßstab: 1:1500
Stand: 24.03.23
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 3

Projekt-Nr.: 22185

Bebauungsplan Imgenbroich Nr. 22 "Einkaufszentrum" Monschau-Imgenbroich

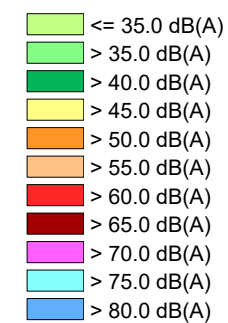
Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: h=5,60m

Straßenverkehr Prognose-Planfall

Legende:

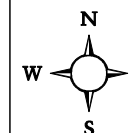
Beurteilungspegel gemäß DIN 18005



Maßstab: 1:1500

Stand: 24.03.23

Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 4

Projekt-Nr.: 22185

Bebauungsplan Imgenbroich Nr. 22 "Einkaufszentrum" Monschau-Imgenbroich

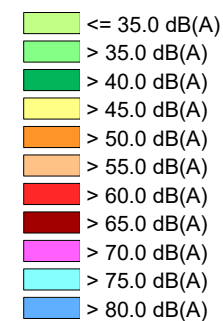
Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: h=5,60m

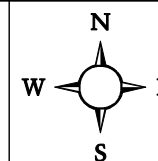
durch Straßenverkehr Prognose-Planfall und Gewerbe
freie Schallausbreitung

Legende:

maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01



Maßstab: 1: 1500
Stand: 24.03.23
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER+PARTNERINGENIEURE



Anlage 5

Projekt-Nr.: 22185

Bebauungsplan Imgenbroich Nr. 22 "Einkaufszentrum" Monschau-Imgenbroich

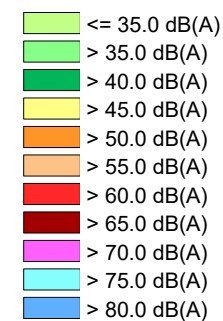
Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: h=5,60m

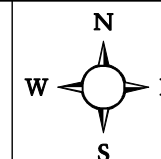
durch Straßenverkehr Prognose-Planfall und Gewerbe
freie Schallausbreitung

Legende:

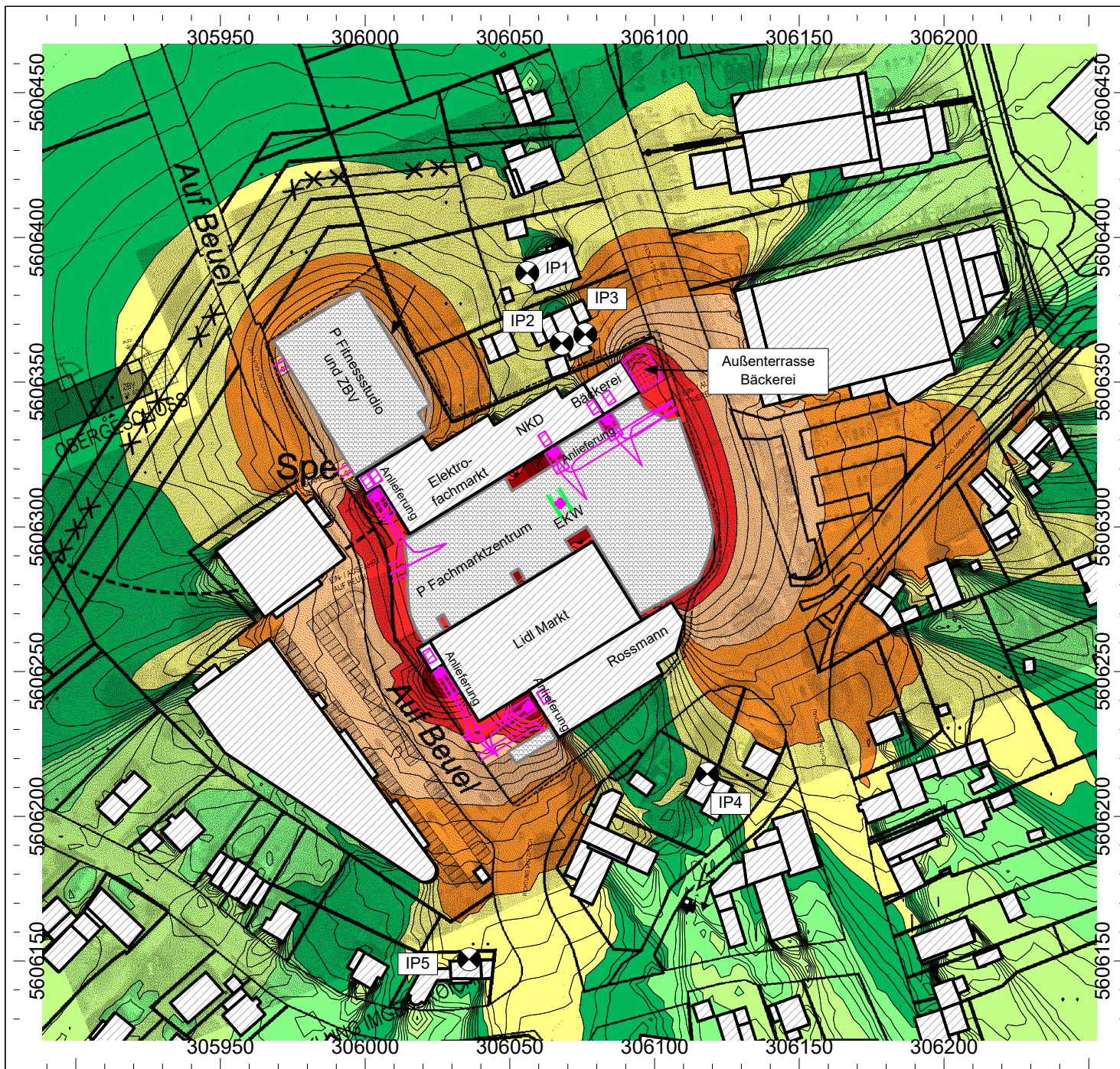
maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01



Maßstab: 1: 1500
Stand: 24.03.23
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER+PARTNERINGENIEURE



Anlage 6

Projekt-Nr.: 22185

Bebauungsplan Imgenbroich Nr. 22 "Einkaufszentrum" Monschau-Imgenbroich

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: 5,60m

Legende:

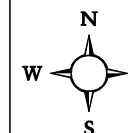
Beurteilungspegel gemäß TA Lärm

	<= 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)

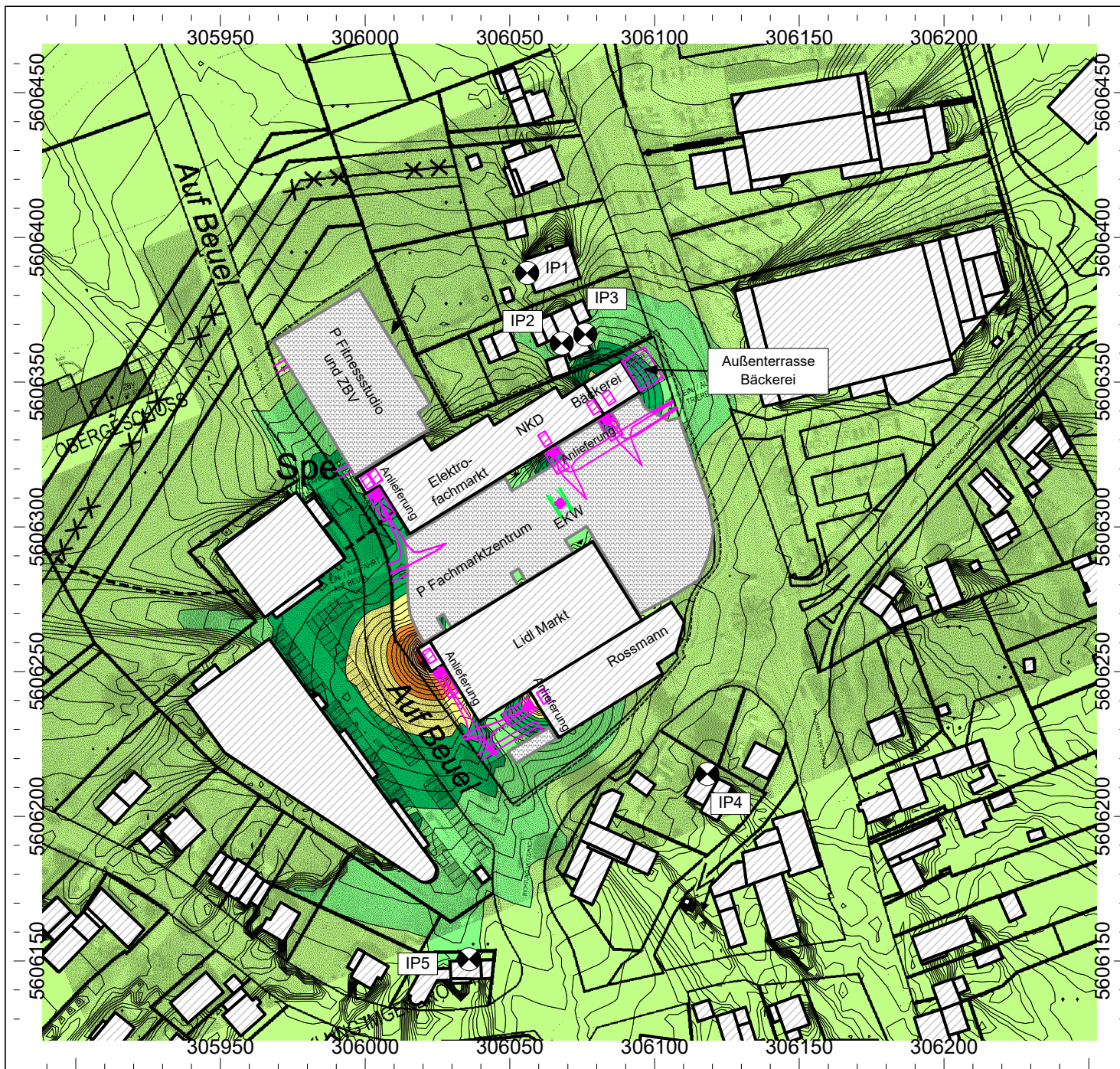
Maßstab: 1:2000

Stand: 24.03.23

Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 7

Projekt-Nr.: 22185

Bebauungsplan Imgenbroich Nr. 22 "Einkaufszentrum" Monschau-Imgenbroich

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 5,60m

Legende:

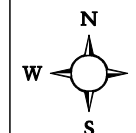
Beurteilungspegel gemäß TA Lärm

	<= 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: 1:2000

Stand: 24.03.23

Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt:	Bebauungsplan Imgenbroich Nr. 22 "Einkaufszentrum" Monschau-Imgenbroich		GRANER+PARTNER INGENIEURE	
Inhalt:	Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß TA Lärm		Anlage:	8
			Projekt Nr.:	22185
			Datum:	24.03.23

Immissionen

Beurteilungspegel Variante 1

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)
IP1	306055,99	5606387,72	562,10	MI	60	45	46,6	31,4	-13,4	-13,6	90	65	58,3		-31,7	
IP2	306067,96	5606363,41	559,65	MI	60	45	45,2	33,6	-14,8	-11,4	90	65	59,1		-30,9	
IP3	306076,01	5606366,43	559,69	MI	60	45	52,6	34,6	-7,4	-10,4	90	65	67,8		-22,2	
IP4	306118,17	5606214,64	563,36	MI	60	45	46,0	29,1	-14,0	-15,9	90	65	57,0		-33,0	
IP5	306035,95	5606150,66	562,15	MI	60	45	48,0	33,7	-12,0	-11,3	90	65	62,5		-27,5	

Teilpegel Tag

Quelle			Teilpegel Variante 1 Tag					
Bezeichnung	M.	ID	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	
Anlieferung Bäckerei		I04!	21,0	19,2	33,4	27,6	14,6	
Anlieferung Lidl		I04!	11,0	13,7	10,4	16,2	43,5	
Anlieferung Rossmann		I04!	8,8	12,4	8,4	25,3	42,7	
Anlieferung Action		I04!	22,2	19,1	14,6	11,6	35,8	
Anlieferung NKD		I04!	18,9	19,3	32,0	18,7	15,5	
Einkaufswagen		I04!	34,4	27,9	27,0	29,3	18,4	
LKW-Fahrspur Anl. Rossmann		I04!	-14,0	-11,1	-14,2	10,0	19,7	
LKW-Fahrspur Anl. Rossmann		I04!	-14,8	-12,0	-16,9	9,5	15,7	
LKW-Fahrspur Anl. Rossmann rückwärts		I04!	-5,5	-2,3	-6,9	18,4	26,9	
Transporter-Fahrspur Anl. Rossmann		I04!	-18,0	-15,1	-18,2	6,0	15,7	
Transporter-Fahrspur Anl. Rossmann		I04!	-18,8	-16,0	-20,9	5,5	11,7	
Transporter-Fahrspur Anl. Rossmann		I04!	-17,1	-13,9	-18,5	6,8	15,3	
LKW-Fahrspur Anl. Elektro		I04!	-2,3	-2,2	9,3	-5,2	7,1	
LKW-Fahrspur Anl. Elektro		I04!	1,5	-4,7	6,0	-6,5	11,6	
LKW-Fahrspur Anl. Elektro rückwärts		I04!	10,0	5,7	16,5	3,6	17,8	
Transporter-Fahrspur Anl. Elektro		I04!	-6,3	-6,2	5,3	-9,2	3,1	
Transporter-Fahrspur Anl. Elektro		I04!	-1,6	-5,9	4,9	-8,0	6,2	
Transporter-Fahrspur Anl. Elektro		I04!	-2,5	-8,7	2,0	-10,5	7,6	
LKW-Fahrspur Anl. NKD		I04!	7,0	5,9	20,5	13,1	-0,8	
LKW-Fahrspur Anl. NKD		I04!	6,6	5,2	19,6	13,1	-1,2	
LKW-Fahrspur Anl. NKD rückwärts		I04!	10,0	9,6	19,5	5,9	1,9	
LKW-Fahrspur Anl. Bäckerei		I04!	4,8	1,2	19,6	12,7	-3,3	
LKW-Fahrspur Anl. Bäckerei		I04!	4,4	1,0	18,5	12,9	-3,6	
LKW-Fahrspur Anl. Bäckerei rückwärts		I04!	9,7	6,8	22,1	15,4	1,9	
LKW-Fahrspur Anl. Lidl		I04!	-10,9	-8,1	-13,1	13,2	19,6	
LKW-Fahrspur Anl. Lidl		I04!	-8,8	-6,2	-9,5	11,0	22,9	
LKW-Fahrspur Anl. Lidl rückwärts		I04!	-0,1	3,0	-0,6	22,2	32,1	
PKW-Fahrspur Ausfahrt PSüd/Ost		I04!	11,5	6,6	28,7	21,2	3,2	
PKW-Fahrspur Einfahrt PSüd/Ost		I04!	12,1	7,9	29,6	22,0	4,3	
PKW-Fahrspur Ausfahrt PSüd/West		I04!	7,1	7,1	18,6	2,4	20,9	
PKW-Fahrspur Einfahrt PSüd/West		I04!	8,1	8,0	18,6	2,1	21,2	
PKW-Fahrspur Ausfahrt PLidl MA		I04!	-17,3	-14,2	-19,9	6,1	14,2	
PKW-Fahrspur Einfahrt PLidl MA		I04!	-17,0	-14,0	-20,1	6,6	13,6	
PKW-Fahrspur Ausfahrt PNord		I04!	18,4	17,1	5,7	-16,5	8,5	

Quelle			Teilpegel Variante 1 Tag					
Bezeichnung	M.	ID	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	
PKW-Fahrspur Ausfahrt PNord		I04!	15,5	14,2	-7,9	-10,9	2,8	
PKW-Fahrspur Einfahrt PNord		I04!	18,4	17,3	-3,8	-16,6	8,7	
PKW-Fahrspur Einfahrt PNord		I04!	15,6	14,4	-7,8	-11,1	4,9	
Anlieferzone Action		I04!	19,9	13,4	9,0	7,2	29,2	
Anlieferzone Lidl		I04!	4,8	7,4	4,2	8,7	36,9	
Anlieferzone Rossmann		I04!	2,7	6,2	2,3	20,0	36,7	
Anlieferzone Bäckerei		I04!	15,1	14,4	27,5	21,8	8,7	
Anlieferzone NKD		I04!	15,2	14,8	26,1	12,8	9,6	
Außenterrasse Bäckerei		I04!	26,2	25,8	50,7	31,2	13,1	
Haustechnik Rossmann		I04!	9,5	8,8	-5,5	27,9	24,4	
Haustechnik Bäckerei		I04!	15,9	24,7	33,8	13,5	3,6	
Haustechnik Lidl		I04!	24,0	16,8	4,0	17,1	32,9	
Haustechnik Action		I04!	22,5	23,3	8,9	10,1	16,8	
Haustechnik NKD		I04!	26,5	25,2	19,0	14,4	9,0	
Haustechnik Fitness		I04!	22,8	23,7	9,1	10,2	16,8	
Haustechnik ZBV		I04!	24,0	30,7	25,9	19,2	8,5	
64 Stpl.		I04!	45,1	43,9	25,9	14,2	29,6	
138 Stpl.		I04!	38,9	36,8	47,5	45,4	31,7	
Lidl MA 6 Stpl.		I04!	-4,4	-1,8	-8,2	19,8	24,9	

Teilpegel Nacht

Quelle			Teilpegel Variante 1 Nacht					
Bezeichnung	M.	ID	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	
Haustechnik Rossmann		I04!	9,5	8,8	-5,5	27,9	24,4	
Haustechnik Bäckerei		I04!	15,9	24,7	33,8	13,5	3,6	
Haustechnik Lidl		I04!	24,0	16,8	4,0	17,1	32,9	
Haustechnik Action		I04!	22,5	23,3	8,9	10,1	16,8	
Haustechnik NKD		I04!	26,5	25,2	19,0	14,4	9,0	
Haustechnik Fitness		I04!	22,8	23,7	9,1	10,2	16,8	
Haustechnik ZBV		I04!	24,0	30,7	25,9	19,2	8,5	

Projekt:	Bebauungsplan Imgenbroich Nr. 22 "Einkaufszentrum" Monschau-Imgenbroich	GRANER+PARTNER INGENIEURE
Inhalt:	Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß TA Lärm	Anlage: 9 Projekt Nr.: 22185 Datum: 24.03.23

Beurteilungspegel Straße nach 16. BlmschV

Immissionspunkt Bezeichnung	Koordinaten			Nutzung	Immissionsgrenzwert (IGW)		Beurteilungspegel Prognose-Nullfall		Beurteilungspegel Prognose-Planfall		Differenz	
	X	Y	Z		tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP1	306055,99	5606387,72	562,10		64	54	54,5	44,8	54,9	44,7	0,4	-0,1
IP2	306067,96	5606363,41	559,65		64	54	53,1	43,0	51,3	41,1	-1,8	-1,9
IP3	306076,01	5606366,43	559,69		64	54	63,0	53,1	63,0	52,9	0,0	-0,2
IP4	306112,31	5606211,80	563,22		64	54	62,6	51,5	63,8	52,1	1,2	0,6
IP5	306035,95	5606150,66	562,15		64	54	59,4	48,1	60,3	48,3	0,9	0,2

Projekt:	Bebauungsplan Imgenbroich Nr. 22 "Einkaufszentrum" Monschau-Imgenbroich Berechnungskonfigurationen															GRANER+PARTNER INGENIEURE						
Inhalt:																Anlage:	10					
																Projekt Nr.:	22185					
																Datum:	24.03.23					

Schallquellen

Punktquellen

unklassifiziert

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schallleistung 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)	(dB)	(Hz)		(m)		(m)	(m)	(m)
Anlieferung Bäckerei			!04!	84,0	84,0	84,0	Lw	83.96		0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)	1,00	r	306083,66	5606336,86	555,65
Anlieferung Lidl			!04!	88,7	88,7	88,7	Lw	88.73		0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)	1,00	r	306025,74	5606249,67	557,14
Anlieferung Rossmann			!04!	87,0	87,0	87,0	Lw	86.97		0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)	1,00	r	306056,30	5606237,91	557,68
Anlieferung Action			!04!	87,0	87,0	87,0	Lw	86.97		0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)	1,00	r	306003,86	5606310,45	553,86
Anlieferung NKD			!04!	84,0	84,0	84,0	Lw	83.96		0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)	1,00	r	306065,12	5606325,47	555,85
Einkaufswagen			!04!	95.9	95.9	95.9	Lw	95.9		0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)	1,00	r	306067,41	5606308,07	556,19

Flächenquellen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung 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)	(dB)	(Hz)	
Anlieferzone Action			!04!	81,0	81,0	81,0	64,0	64,0	64,0	Lw	80.97		0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
Anlieferzone Lidl			!04!	82,7	82,7	82,7	66,8	66,8	66,8	Lw	82.73		0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
Anlieferzone Rossmann			!04!	81,0	81,0	81,0	63,7	63,7	63,7	Lw	80.97		0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
Anlieferzone Bäckerei			!04!	78,0	78,0	78,0	61,9	61,9	61,9	Lw	77.96		0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
Anlieferzone NKD			!04!	78,0	78,0	78,0	61,9	61,9	61,9	Lw	77.96		0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
Außenterrasse Bäckerei			!04!	85,4	85,4	85,4	64,9	64,9	64,9	Lw	85.4		0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
Haustechnik Rossmann			!04!	70,0	70,0	70,0	58,8	58,8	58,8	Lw	70		0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0	500	(keine)
Haustechnik Bäckerei			!04!	70,0	70,0	70,0	58,8	58,8	58,8	Lw	70		0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0	500	(keine)
Haustechnik Lidl			!04!	80,0	80,0	80,0	68,8	68,8	68,8	Lw	80		0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0	500	(keine)
Haustechnik Action			!04!	70,0	70,0	70,0	58,8	58,8	58,8	Lw	70		0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0	500	(keine)
Haustechnik NKD			!04!	70,0	70,0	70,0	58,8	58,8	58,8	Lw	70		0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0	500	(keine)
Haustechnik Fitness			!04!	70,0	70,0	70,0	58,8	58,8	58,8	Lw	70		0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0	500	(keine)
Haustechnik ZBV			!04!	70,0	70,0	70,0	58,8	58,8	58,8	Lw	70		0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0	500	(keine)

Parkplätze

Bezeichnung	Sel.	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)
64 Stpl.			!04!	ind	89,3	89,3	-51,8	1 Stellplatz	64	1,00	0,490	0,490	0,000	7,0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0,0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007	780,00	180,00	60,00
138 Stpl.			!04!	ind	99,1	99,1	-51,8	1 Stellplatz	138	1,00	1,730	1,730	0,000	7,0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0,0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007	780,00	180,00	0,00
Lidl MA 6 Stpl.			!04!	ind	70,6	70,6	-51,8	1 Stellplatz	6	1,00	0,190	0,190	0,000	7,0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0,0		LfU-Studie 2007 getrennt	780,00	180,00	0,00

Projekt:	Bebauungsplan Imgenbroich Nr. 22 "Einkaufszentrum" Monschau-Imgenbroich	GRANER+PARTNER INGENIEURE
Inhalt:	Berechnungskonfigurationen	
		Anlage: 11
		Projekt Nr.: 22185
		Datum: 24.03.23

Linienquellen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung 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 Anl. Rossmann			!04!	64,8	64,8	64,8	51,0	51,0	51,0	Lw'	51,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
LKW-Fahrspur Anl. Rossmann			!04!	62,5	62,5	62,5	51,0	51,0	51,0	Lw'	51,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
LKW-Fahrspur Anl. Rossmann rückwärts			!04!	72,2	72,2	72,2	58,6	58,6	58,6	Lw'	58,6	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
Transporter-Fahrspur Anl. Rossmann			!04!	60,8	60,8	60,8	47,0	47,0	47,0	Lw'	47,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
Transporter-Fahrspur Anl. Rossmann			!04!	58,5	58,5	58,5	47,0	47,0	47,0	Lw'	47,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
Transporter-Fahrspur Anl. Rossmann			!04!	60,6	60,6	60,6	47,0	47,0	47,0	Lw'	47,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
LKW-Fahrspur Anl. Elektro			!04!	64,3	64,3	64,3	51,0	51,0	51,0	Lw'	51,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
LKW-Fahrspur Anl. Elektro			!04!	65,0	65,0	65,0	51,0	51,0	51,0	Lw'	51,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
LKW-Fahrspur Anl. Elektro rückwärts			!04!	73,9	73,9	73,9	58,6	58,6	58,6	Lw'	58,6	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
Transporter-Fahrspur Anl. Elektro			!04!	60,3	60,3	60,3	47,0	47,0	47,0	Lw'	47,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
Transporter-Fahrspur Anl. Elektro			!04!	62,3	62,3	62,3	47,0	47,0	47,0	Lw'	47,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
Transporter-Fahrspur Anl. Elektro			!04!	61,0	61,0	61,0	47,0	47,0	47,0	Lw'	47,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
LKW-Fahrspur Anl. NKD			!04!	68,4	68,4	68,4	51,0	51,0	51,0	Lw'	51,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
LKW-Fahrspur Anl. NKD			!04!	68,0	68,0	68,0	51,0	51,0	51,0	Lw'	51,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
LKW-Fahrspur Anl. NKD rückwärts			!04!	71,3	71,3	71,3	58,6	58,6	58,6	Lw'	58,6	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
LKW-Fahrspur Anl. Bäckerei			!04!	65,8	65,8	65,8	51,0	51,0	51,0	Lw'	51,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
LKW-Fahrspur Anl. Bäckerei			!04!	65,5	65,5	65,5	51,0	51,0	51,0	Lw'	51,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
LKW-Fahrspur Anl. Bäckerei rückwärts			!04!	71,3	71,3	71,3	58,6	58,6	58,6	Lw'	58,6	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
LKW-Fahrspur Anl. Lidl			!04!	66,4	66,4	66,4	55,7	55,7	55,7	Lw'	55,7	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
LKW-Fahrspur Anl. Lidl			!04!	69,4	69,4	69,4	55,7	55,7	55,7	Lw'	55,7	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
LKW-Fahrspur Anl. Lidl rückwärts			!04!	78,4	78,4	78,4	63,3	63,3	63,3	Lw'	63,3	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
PKW-Fahrspur Ausfahrt PSüd/Ost			!04!	71,6	71,6	71,6	63,7	63,7	63,7	Lw'	63,7	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
PKW-Fahrspur Einfahrt PSüd/Ost			!04!	72,7	72,7	72,7	63,7	63,7	63,7	Lw'	63,7	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
PKW-Fahrspur Ausfahrt PSüd/West			!04!	74,1	74,1	74,1	66,4	66,4	66,4	Lw'	66,4	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
PKW-Fahrspur Einfahrt PSüd/West			!04!	74,1	74,1	74,1	66,4	66,4	66,4	Lw'	66,4	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
PKW-Fahrspur Ausfahrt PLidl MA			!04!	59,4	59,4	59,4	45,0	45,0	45,0	Lw'	45,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
PKW-Fahrspur Einfahrt PLidl MA			!04!	59,0	59,0	59,0	45,0	45,0	45,0	Lw'	45,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
PKW-Fahrspur Ausfahrt PNord			!04!	63,3	63,3	64,2	56,5	56,5	57,4	Lw'	56,5	0,0	0,0	0,9	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
PKW-Fahrspur Ausfahrt PNord			!04!	63,2	63,2	64,1	56,5	56,5	57,4	Lw'	56,5	0,0	0,0	0,9	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
PKW-Fahrspur Einfahrt PNord			!04!	63,3	63,3	63,3	56,5	56,5	56,5	Lw'	56,5	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)
PKW-Fahrspur Einfahrt PNord			!04!	63,2	63,2	63,2	56,5	56,5	56,5	Lw'	56,5	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	500	(keine)

Projekt:	Bebauungsplan Imgenbroich Nr. 22 "Einkaufszentrum" Monschau-Imgenbroich Berechnungskonfigurationen																	GRANER+PARTNER INGENIEURE						
Inhalt:																		Anlage: 12 Projekt Nr.: 22185 Datum: 24.03.23						

Straßen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Lw'			Zähldaten		genaue Zähldaten												zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.	Steig.	Mehrfachrefl.		
				Tag	Abend	Nacht	DTV	Str.gatt.	M			p1 (%)			p2 (%)			pmc (%)			Pkw	Lkw	Abst.			Drefl	Hbeb	Abst.
				(dBA)	(dBA)	(dBA)			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	(km/h)	(km/h)		Art	(%)	(dB)	(m)	(m)
Trierer Straße Q1		~	!01!	81,1	-99,0	71,3			498,0	0,0	46,0	3,2	0,0	3,2	1,5	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0	50		RQ 15.5	RLS_REF	0,0	0,0		
Trierer Straße Q1 PP		~	!00!	81,3	-99,0	71,3			529,0	0,0	46,0	3,1	0,0	3,2	1,4	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0	50		RQ 15.5	RLS_REF	0,0	0,0		
Karweg Q2		~	!01!	80,5	-99,0	69,9			462,0	0,0	33,0	2,4	0,0	4,5	0,9	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0	50		RQ 14	RLS_REF	0,0	0,0		
Karweg Q2 PP		~	!00!	80,6	-99,0	69,9			468,0	0,0	33,0	2,4	0,0	4,5	0,9	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0	50		RQ 14	RLS_REF	0,0	0,0		
Trierer Straße Q3		~	!01!	82,8	-99,0	72,4			762,0	0,0	60,0	3,1	0,0	4,2	0,9	0,0	4,1	0,0	0,0	0,0	50		RQ 9	RLS_REF	0,0	0,0		
Trierer Straße Q3 PP		~	!00!	83,0	-99,0	72,6			816,0	0,0	63,0	2,9	0,0	4,0	0,8	0,0	3,9	0,0	0,0	0,0	50		RQ 9	RLS_REF	0,0	0,0		
K 16 Q4		~	!01!	77,8	-99,0	65,2			262,0	0,0	13,0	0,8	0,0	0,7	0,2	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	50		RQ 10	RLS_REF	0,0	0,0		
K 16 Q4 PP		~	!00!	78,4	-99,0	66,0			300,0	0,0	16,0	0,7	0,0	0,6	0,3	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	50		RQ 10	RLS_REF	0,0	0,0		
Auf Beuel Q5		~	!01!	76,0	-99,0	67,5			177,0	0,0	25,0	0,2	0,0	0,2	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	50		RQ 9	RLS_REF	0,0	0,0		
Auf Beuel Q5 PP		~	!00!	77,2	-99,0	68,0			232,0	0,0	28,0	0,2	0,0	0,2	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	50		RQ 9	RLS_REF	0,0	0,0		
Kreisverkehr		~	!01!	82,8	-99,0	72,4			762,0	0,0	60,0	3,1	0,0	4,2	0,9	0,0	4,1	0,0	0,0	0,0	50		RQ 9	RLS_REF	0,0	0,0		
Kreisverkehr PP		~	!00!	83,0	-99,0	72,6			816,0	0,0	63,0	2,9	0,0	4,0	0,8	0,0	3,9	0,0	0,0	0,0	50		RQ 9	RLS_REF	0,0	0,0		

Projekt:	Bebauungsplan Imgenbroich	GRANER+PARTNER INGENIEURE
	Nr. 22 "Einkaufszentrum"	
	Monschau-Imgenbroich	
Inhalt:	Berechnungskonfigurationen	Anlage: 13
		Projekt Nr.: 22185
		Datum: 24.03.23

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
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	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	550.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
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 (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Bodenabsorption G	0.10
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-19)	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	