

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

Ru A6756
160203 sgut-1

Ansprechpartner:
Dipl.-Ing. Ganz, Durchwahl: -15

20.02.2017

SCHALLTECHNISCHE BEARBEITUNG

Erweiterung Dorfgemeinschaftshaus in Zülpich-Dürscheven

Projekt: Untersuchung der zu erwartenden Geräuschimmissionen im Zusammenhang mit dem Betrieb des erweiterten Dorfgemeinschaftshauses in Zülpich-Dürscheven

Auftraggeber: Stadt Zülpich
Markt 21
53909 Zülpich

Projekt-Nr.: A6756



AIV



Inhaltsverzeichnis

1. Situation und Aufgabenstellung	3
2. Grundlagen	3
3. Anforderungen an den Schallschutz	5
3.1. Immissionsrichtwerte der Freizeitlärmrichtlinie.....	5
3.2. Seltene Ereignisse.....	7
3.3. Verkehr auf öffentlichen Straßen.....	7
4. Objektbeschreibung.....	8
4.1. Allgemeines	8
4.2. Baukonstruktionen	9
4.3. Immissionspunkte.....	10
5. Ansatz der Schallemissionen.....	10
5.1. Innenpegel Veranstaltungshalle	10
5.2. Anlieferungen.....	12
5.3. Ein- und Ausgangsbereich	12
5.4. Parkplatznutzung.....	13
5.5. Pkw-Fahrstrecken.....	14
5.6. Technische Anlagen	15
6. Berechnung der Schallimmissionen.....	15
7. Prognoseverfahren	17
8. Berechnungsergebnisse	17
8.1. Beurteilungspegel gemäß Freizeitlärmrichtlinie	17
8.1.1. Normale Feierlichkeiten.....	17
8.1.2. Veranstaltungen mit Live Musik.....	18
8.2. Maximalpegel.....	19
8.3. Verkehr auf öffentlichen Straßen.....	19
9. Qualität der Prognose.....	20
10. Schallschutzmaßnahmen	21
11. Zusammenfassung.....	22

Anlagen

1. Situation und Aufgabenstellung

An der in Anlage 1 dargestellten Position wird in Zülpich-Dürscheven östlich der Bleistraße der Neubau einer Festhalle im Anschluss an das bestehende Dorfgemeinschaftshaus geplant. Innerhalb der Halle sollen Veranstaltungen unterschiedlicher Art durchgeführt werden, dabei ist auch von einem Betrieb während des Nachtzeitraumes auszugehen.

Da in der Nachbarschaft teilweise schutzbedürftige Wohnnutzungen bestehen, sind schallimmissionsschutztechnische Belange zu berücksichtigen und die Frage zu prüfen, ob und ggf. unter welchen Voraussetzungen die Anforderungen an den Schallschutz erfüllt werden können. Hierzu ist der Nachweis der Richtwertehaltung nach den Bestimmungen der Freizeitlärmrichtlinie NRW zu führen.

Durch schalltechnische Prognoseberechnungen wurden die zu erwartenden Geräuscheinwirkungen durch die Nutzung der Veranstaltungshalle in der Nachbarschaft berechnet. Die Dokumentation der durchgeführten Berechnungen sowie der dabei ermittelten Ergebnisse erfolgt in der vorliegenden schalltechnischen Bearbeitung.

2. Grundlagen

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

Technische Grundlagen:

- Bebauungsplan Nr. 42/4 Dürscheven „Heidegarten“
- Auszug aus dem Liegenschaftskataster für den betreffenden Bereich
- Planzeichnungen in Form von Grundrissen und Schnitten im Maßstab 1:100, Stand 14.04.2016
- Angaben der Stadt Zülpich über das geplante Betriebskonzept
- Ortstermin vom 27.01.2017

Vorschriften und Richtlinien:

BlmSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 15.03.1974, in der derzeit gültigen Fassung
16. BlmSchV	16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036)
DIN 18005 Teil 1	Schallschutz im Städtebau, Juli 2002
Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1	Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
TA Lärm (1998)	6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 28. August 1998
DIN ISO 9613-2	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Oktober 1999
RLS 90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990
DIN 45641	Mittelung von Schallpegeln, Juni 1990
VDI 3770	Emissionskennwerte technischer Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen, September 2012
DIN 4109	Schallschutz im Hochbau, Juli 2016
VDI 2571	Schallabstrahlung von Industriebauten, August 1976
Heft 192	Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladergeräusche 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
DIN EN 12354-4	Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften, Schallübertragung von Räumen ins Freie, April 2001
Freizeitlärmrichtlinie	Redaktionserlass des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, veröffentlicht im Ministerialblatt für das Land NRW
Freizeitlärmstudie	Untersuchung der Geräuschemissionen ausgewählter Freizeiteinrichtungen und Freizeitaktivitäten und Erarbeitung eines Berechnungsverfahrens zur schalltechnischen Prognose der daraus resultierenden Geräuschmissionen in der Nachbarschaft, im Auftrag des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie

3. Anforderungen an den Schallschutz

3.1. Immissionsrichtwerte der Freizeitlärmrichtlinie

Nach der Freizeitlärmrichtlinie sind Freizeitanlagen Einrichtungen im Sinne des § 3 Absatz 5, Nrn. 1 oder 3 BImSchG, die dazu bestimmt sind, von Personen zur Gestaltung ihrer Freizeit genutzt zu werden.

Für Freizeitanlagen gilt die allgemeine Grundpflicht aus § 22 Absatz 1 BImSchG; danach sind schädliche Umwelteinwirkungen zu vermeiden oder zu vermindern, soweit dies nach dem Stand der Technik möglich ist; unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen sind auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Schädliche Umwelteinwirkungen liegen dann vor, wenn die Nachbarschaft oder die Allgemeinheit erheblich belästigt werden. Die Erheblichkeit einer Lärmbelästigung hängt nicht nur von der Lautstärke der Geräusche ab, sondern auch wesentlich von der Nutzung des Gebietes, auf das sie einwirken, von der Art der Geräusche und der Geräuschquellen sowie dem Zeitpunkt (Tageszeit) oder der Zeitdauer der Einwirkungen.

Die von Freizeitanlagen verursachten Geräuschimmissionen werden grundsätzlich nach der TA Lärm vom 26.08.1998 bewertet. Hiervon abweichend gelten folgende Immissionsrichtwerte bzw. Beurteilungszeiten zur Beurteilung der Frage, ob erhebliche Belästigungen im Sinne der Freizeitlärmrichtlinie vorliegen. Im direkten Umfeld der zu untersuchenden Freizeitanlage ist für die Wohnbebauung innerhalb des Bebauungsplangebietes "Heidegarten" die Gebietseinstufung allgemeines Wohngebiet (WA) zu berücksichtigen und somit die Immissionsrichtwerte von

tags an Werktagen, außerhalb der Ruhezeiten: $L_r = 55 \text{ dB(A)}$

tags an Werktagen, innerhalb der Ruhezeiten
sowie an Sonn- und Feiertagen: $L_r = 50 \text{ dB(A)}$

und

nachts: $L_r = 40 \text{ dB(A)}$

einzuhalten.

Dabei gelten für die Geräuscheinwirkungen folgende Beurteilungszeiten:

an Werktagen:

- tags, außerhalb der Ruhezeiten (08.00 - 20.00 Uhr) eine Beurteilungszeit von 12 Stunden,
- tags, während der Ruhezeiten (06.00 - 08.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr) jeweils eine Beurteilungszeit von 2 Stunden,
- nachts (22.00 - 06.00 Uhr) eine Beurteilungszeit von 1 Stunde (ungünstigste volle Nachtstunde),

an Sonn- und Feiertagen:

- tags von 09.00 - 13.00 Uhr und 15.00 - 20.00 Uhr eine Beurteilungszeit von 9 Stunden,
- tags von 07.00 - 09.00 Uhr, 13.00 - 15.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr jeweils eine Beurteilungszeit von 2 Stunden,
- nachts (22.00 Uhr - 07.00 Uhr) eine Beurteilungszeit von 1 Stunde (ungünstigste volle Nachtstunde).

Die Immissionsrichtwerte sind im Abstand von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eines schutzbedürftigen Raumes einer Wohnung gemessen, einzuhalten.

Einzelne kurze Geräuschspitzen dürfen diesen Immissionsrichtwert um nicht mehr als

tags: 30 dB(A)

nachts: 20 dB(A)

überschreiten.

3.2. Seltene Ereignisse

Verursacht eine Anlage trotz Einhaltung des Standes der Lärminderungstechnik nur in seltenen Fällen oder über eine begrenzte Zeitdauer, aber an nicht mehr als 18 Tagen (24-Stunden-Zeitraum) eines Kalenderjahres und in diesem Rahmen auch nicht an mehr als 2 aufeinander folgenden Wochenenden einen relevanten Beitrag zur Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach Nr. 3.1 soll erreicht werden, dass

- a) Die Geräuschimmissionen außerhalb von Gebäuden die Immissionsrichtwerte nach Nr. 3.1 um nicht mehr als 10 dB(A), keinesfalls aber die folgenden Höchstwerte überschreiten:
- tags außerhalb der Ruhezeiten 70 dB(A)
 - tags innerhalb der Ruhezeiten 65 dB(A)
 - nachts 55 dB(A)
- b) einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die nach Buchstabe a) für seltene Ereignisse geltenden Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 20 dB(A) und nachts um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

3.3. Verkehr auf öffentlichen Straßen

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

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

- der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche wird um mindestens 3 dB(A) erhöht

- es erfolgt keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr

und

- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) werden erstmals oder weitergehend überschritten.

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

Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist zu berechnen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS 90, Ausgabe 1990.

Einzuhalten sind die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV), die für allgemeines Wohngebiet / reines Wohngebiet mit

$L_r = 59 \text{ dB(A)}$ tags (06.00 - 22.00 Uhr)

und

$L_r = 49 \text{ dB(A)}$ nachts (22.00 - 06.00 Uhr)

festgesetzt sind.

4. Objektbeschreibung

4.1. Allgemeines

An der in Anlage 1 dargestellten Position befindet sich im östlichen Außenbereich von Zülpich-Dürscheven ein Sportplatz sowie ein Dorfgemeinschaftshaus. Aufgrund des bestehenden Bedarfes zur Durchführung von Veranstaltungen wie z.B. Karnevalssitzungen und privaten Feierlichkeiten (Geburtstage, Hochzeiten etc.) wird der Neubau einer Festhalle im westlichen Anschluss an das Dorfgemeinschaftshaus geplant. Hierzu wird der Neubau eines 1-geschossigen Gebäudes mit den Außenabmessungen von ca. 21,28 m x 11,27 m x 6,28 m (L x B x H) angedacht. Gemäß Grundrissdarstellung in Anlage A soll dabei die eigentliche Festhalle inkl. Bühnenbereich im nordöstlichen Bereich angeordnet werden. Die Festhalle soll mit Sitzplätzen für bis zu 144 Personen ausgelegt werden. Im südwestlichen Gebäudebereich wird ein Vorratsraum, ein Ausschank sowie ein Vorräum angedacht. Der Zugang zur Festhalle erfolgt über einen geplanten Windfang als Verbindungsbauwerk zwischen der geplanten Festhalle und dem bestehenden Dorfgemeinschaftshaus. Aufgrund der Anordnung von insgesamt drei hintereinander geschalteten Türanlagen entsteht somit eine wirksame Schallschleuse zur

Abwicklung des Ein- und Ausgangsverkehrs. Besucher der Festhalle können auf den bestehenden Parkplätzen im nordöstlichen Grundstücksbereich parken. Die verkehrliche Erschließung erfolgt dabei über das bestehende Wegenetz in Anbindung an die Bleistraße bzw. B56. Es wird im weiteren davon ausgegangen, dass der Zufahrtsweg ab der Bleistraße bis zum Sportplatz als öffentliche Verkehrsfläche gewidmet ist.

Als Nutzungskonzept können unterschiedliche Veranstaltungsarten stattfinden. Aus Sicht des Schallimmissionsschutzes sind dabei selten stattfindende Festveranstaltungen wie z.B. Karnevalssitzungen oder aber auch Musikkonzerte z.B. mit Livebands als maximale Nutzungssituation anzusehen. Darüber hinaus soll die Möglichkeit bestehen die Festhalle auch für private Feierlichkeiten wie z. B. Hochzeiten oder Geburtstage etc. zu nutzen. Dabei ist grundsätzlich auch von einem Nutzungszeitraum innerhalb des Nachtzeitraumes auszugehen. Im Rahmen der weiteren Berechnungen werden die zu erwartenden Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft ermittelt, die im Zusammenhang mit den geplanten Veranstaltungen entstehen. Dabei werden grundsätzlich zwei Nutzungsszenarien untersucht:

- Szenario 1 Maximalnutzung durch Livemusik
- Szenario 2 private Feierlichkeiten innerhalb der Festhalle mit Unterstützung durch eine elektroakustische Beschallungsanlage

4.2. Baukonstruktionen

Auf Basis der aktuellen Planunterlagen sowie Angaben der Planer werden für die relevanten Außenbauteile der Festhalle im Rahmen der weitergehenden Berechnungen folgende Konstruktionen mit den jeweils zu erreichenden Schalldämm-Maßen angenommen.

Außenwände:

Mauerwerk mit einer Stärke von $d = 36,5 \text{ cm}$
bewertetes Schalldämmmaß $R'_w \geq 45 \text{ dB}$

Dachkonstruktion:

Zimmermannsmäßige Konstruktion mit innenseitig abgehängter GK-Decke
bewertetes Schalldämmmaß $R'_w \geq 40 \text{ dB}$

Notausgangstüren:

bewertetes Schalldämmmaß $R'_w \geq 35 \text{ dB}$

Verglasung der Südostfassade:

Isolierverglasung mit einem Schalldämmmaß von $R'_w \geq 35$ dB

Die Festhalle erhält ausschließlich im Bereich der Südostfassade eine Verglasung, alle weiteren Außenwandflächen werden ohne Verglasung ausgeführt. Bei den Berechnungen wird davon ausgegangen, dass diese Fenster in Kippstellung sind mit $R'_w = 10$ dB.

Im Rahmen des zukünftigen Betriebes sind zur Begrenzung der Geräuschemissionen insbesondere im Nachtzeitraum die Fenster weitestgehend geschlossen zu halten.

Eingangsbereich:

Zur Vermeidung einer direkten Schallabstrahlung von der Festhalle über geöffnete Ein-/Ausgangstüren wird der Ein-/Ausgangsbereich im südlichen Bereich des Gebäudes als Schallschleuse ausgebildet. Hierzu werden insgesamt 3 Türen zum Anschluss der Festhalle nach außen über einen Vorraum und einen Windfang angeordnet (s. Anlage A).

4.3. Immissionspunkte

Das Plangebiet ist insgesamt als relativ eben zu bezeichnen, es bestehen keine topografischen Besonderheiten, die wesentlichen Einfluss auf die Schallausbreitung haben. Bei den weiteren Berechnungen werden sowohl farbige Schallausbreitungsmodelle erstellt als auch Einzelpunktberechnungen an den nachfolgend aufgeführten Immissionspunkten durchgeführt (s. Anlage 1):

- IP1: Wohngebäude Alte Heide 9, Höhe $h = 5,60$ m entsprechend Höhe 1.OG (WA)
- IP2: Wohngebäude Johann-Greuel-Straße 3, Höhe $h = 5,60$ m entsprechend Höhe 1.OG (WA)

5. Ansatz der Schallemissionen**5.1. Innenpegel Veranstaltungshalle**

Zur Berücksichtigung der Geräuscheinwirkungen im Zusammenhang mit geräuschintensiven Veranstaltungen innerhalb der Veranstaltungshalle werden im Rahmen von Maximalfallbetrachtungen bei den weiteren Berechnungen folgende permanente Innendruckpegel für 2 Nutzungsszenarien angesetzt:

$L_{pA,in} = 110 \text{ dB(A)}$ während besonders lautstarker Veranstaltungen wie z.B. Livemusik

$L_{pA,in} = 98 \text{ dB(A)}$ während privater Veranstaltungen mit elektroakustischer Anlage wie z.B. Geburtstagsfeiern, Hochzeiten etc.

In diesen hohen Emissionsansätzen sind bereits zu berücksichtigende Zuschläge für Informations-/Impulshaltigkeiten abgedeckt. Diese Innenschalldruckpegel werden für die angenommenen Veranstaltungszeiten als absoluter Maximalansatz ununterbrochen angesetzt. Dabei wird während des Tageszeitraumes zunächst von einem ununterbrochenen Betrieb ausgegangen, ebenso während der ungünstigsten Nachtstunde nach 22 Uhr.

Ausgehend von diesem Innenschallpegel innerhalb der Halle sowie der Größe der schallabstrahlenden Flächen bzw. Bauteilen (Wand, Dach, Fenster) und deren Schalldämm-Maße kann gemäß DIN EN 12354-4 der nach außen abstrahlende Schalleistungspegel der Flächenelemente nach folgender Formel berechnet werden:

$$L_{wA} = L_{pA,in} + C_d - R' + 10 \lg (S/S_0)$$

mit

L_{wA} = Schalleistungspegel in dB(A)

$L_{pA,in}$ = Schalldruckpegel im Abstand von 1 m bis 2 m von der Innenseite des betrachteten Bauteils in dB(A)

$L_{pA,in} = 110 \text{ dB(A)}$ für den gesamten Hallenbereich bei lautstarken Konzerten

$L_{pA,in} = 98 \text{ dB(A)}$ für den gesamten Hallenbereich bei privaten Feierlichkeiten

R'_w = Schalldämm-Maß des jeweils betrachteten Bauteiles (siehe Ziffer 4.2)

C_d = Diffusitätsterm für das Schallfeld am betrachteten Bauteil (nach Tabelle B.1, Anhang B der DIN EN 12354-4)

S = abstrahlende Fläche in m^2

S_0 = Bezugsfläche, $S_0 = 1 \text{ m}^2$

Die schallabstrahlenden Bauteilflächen werden programmintern als Flächenschallquellen gemäß DIN ISO 9613-2, lagerichtig angesetzt und für die Schallimmissionsberechnung berücksichtigt.

5.2. Anlieferungen

Die Verkehrsvorgänge auf dem Betriebsgrundstück (in diesem Fall mögliche Anlieferungen / Abholungen von Veranstaltungsequipment o. ä.) sind der Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen zu erfassen und zu beurteilen.

Im Weiteren wird davon ausgegangen, dass Anlieferungen / Abholung von Equipment bzw. sonstige Anlieferungen ausschließlich innerhalb des Tageszeitraumes stattfinden. Dabei ist davon auszugehen, dass entsprechende Anlieferungen im Eingangsbereich erfolgen.

Zur Simulation der hierdurch zu erwartenden Geräuscheinwirkungen wird eine Punktschallquelle gemäß DIN ISO 9613-2 bei den Berechnungen angesetzt und pro Anlieferung mit einem Schalleistungspegel von $L_{WA} = 97 \text{ dB(A)}$ bei 30-minütiger Einwirkzeit auf der sicheren Seite liegend gerechnet. Zusätzlich werden zur Simulation der Fahrgeräusche auf dem Grundstück Linienschallquellen gemäß DIN ISO 9613-2 mit einem Schalleistungspegel von $L_{WA} = 63 \text{ dB(A)/m}$ angesetzt. Hiermit sind Geräuscheinwirkungen von Lkws mit einer Leistung von $\geq 105 \text{ kW}$ berücksichtigt. Insgesamt wird von einer Anlieferung mittels Lkw während des Tageszeitraumes (innerhalb der Ruhezeiten) ausgegangen.

Zur Berücksichtigung des Maximalpegels wird $L_{WAmax} = 108 \text{ dB(A)}$ für das Entlüftungsgeschwindigkeit der Lkw-Betriebsbremse angesetzt.

5.3. Ein- und Ausgangsbereich

Im Zusammenhang mit den Veranstaltungen ist davon auszugehen, dass auch Gäste im Außenbereich rauchen. Für die Berechnung der zu erwartenden Schallemissionen wird auf Erfahrungswerte bei der Ermittlung von Schalleinwirkungen durch Außengastronomiebereiche zurückgegriffen.

Aufgrund von vorliegenden Erfahrungswerten über die Nutzung von Außengastronomiebereichen und auf der Basis messtechnischer Untersuchungen sowie der VDI 3770, wird das Sprechen von Personen im Außenbereich durch eine Flächenschallquelle gemäß DIN ISO 9613-2 angesetzt.

Ausgehend von der Annahme, dass die vorhandenen Personen durch "gehobenes Sprechen" miteinander kommunizieren, kann der Schalleistungspegel für eine sprechende Person mit $L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$ angesetzt werden, hieraus ergibt sich nachfolgende Formel für den angesetzten Schalleistungspegel 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 südwestlich des Ein- und Ausgangsbereiches mit 20 Personen:

$$L_{WA} = 70 + 10 \lg \frac{20}{2} + (9,5 - 4,5 \times \lg \frac{20}{2}) = \mathbf{85,0 \text{ dB(A)}}$$

Bei den weiteren Berechnungen wird dieser Schalleistungspegel ununterbrochen während laufender Veranstaltungen angenommen.

5.4. Parkplatznutzung

Zur Berechnung der Geräuschemissionen der Parkplätze 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 "getrenntes Verfahren" folgende Formel ermittelt (gemäß Ziffer 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie):

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

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

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

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

hier $K_{PA} = 3 \text{ dB(A)}$ zur Berücksichtigung von zusätzlichem Türenschlagen und Unterhaltungen auf den Parkplätzen

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

hier $K_I = 4 \text{ dB(A)}$

B = Bezugsgröße (hier: Anzahl der Stellplätze = 24 Stellplätze)

N = Bewegungshäufigkeit
(Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)

Während des Tageszeitraumes (06.00 – 22.00 Uhr) wird im Sinne eines Maximalansatzes davon ausgegangen, dass jeder Stellplatz 1 Mal gewechselt wird. Es ergibt sich somit:

$$N = 0,125 \frac{\text{Bewegungen}}{\text{STPL} \cdot \text{h}} \text{ tagsüber (06.00 - 22.00 Uhr)}$$

Während des Nachtzeitraumes wird von einer kompletten Entleerung aller Stellplätze innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde ausgegangen:

$$N = 1,0 \frac{\text{Bewegungen}}{\text{STPL} \cdot \text{h}} \text{ nachts (22.00 – 06.00 Uhr)}$$

B · 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. Als Maximalpegel wurde für das "Zuschlagen von Kofferraumklappen" $L_{WAmax} = 100 \text{ dB(A)}$ angesetzt.

5.5. Pkw-Fahrstrecken

Für die Berechnung der Schallemissionen des Pkw-Fahrverkehrs für die Ein- und Ausfahrt 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 Gradienten der Fahrstrecke sowie unterschiedlicher Straßenoberflächen berechnet werden können.

Der Emissionspegel wird nach den 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,

$M_t = 0,125 \cdot 24 = 3$ Kfz-Bewegungen/h (06.00 – 22.00 Uhr)
 $M_n = 24$ Kfz-Bewegungen (innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde)

- D_V = Korrektur für unterschiedliche Geschwindigkeiten
[hier: $V = 30$ km/h]
- D_{StrO} = Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
[hier = +4,0 dB(A) für wassergebundene Oberfläche (Schotter)]
- D_{Stg} = Zuschläge für Steigungen oder Gefälle
[hier: 0 dB(A)]
- D_E = Korrektur für Reflexionen
(wird mit EDV-Programm anhand der vorhandenen reflektierenden Flächen berücksichtigt)

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

5.6. Technische Anlagen

Nach Angaben der Stadt Zülpich werden keine technischen Anlagen mit relevanter Schallemission nach außen geplant, so dass im Rahmen der durchgeführten Berechnungen hierzu keine Ansätze erfolgten.

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_{FT} (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 (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 (hier Berechnung nach dem Verfahren gemäß Ziffer 7.3.2 der DIN ISO 9613-2)
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 Schall- quellen in dB(A)

Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen 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. hier $C_0 = 0$ dB
h_s :	Höhe der Schallquelle in Metern
h_r :	Höhe des Immissionspunktes in Metern
dp :	Abstand zwischen Schallquelle und Immissionspunkt, projiziert auf die horizontale Bodenebene in Metern

Im vorliegenden Fall wurde die meteorologische Korrektur C_{met} im Sinne einer pessimalen Berechnung nicht angesetzt.

7. Prognoseverfahren

Die Ermittlung der Schallausbreitung erfolgt rechnergestützt durch das Immissionsprognoseprogramm "CadnaA 2017" 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 bzw. Bayerischer 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 Freizeitlärmrichtlinie

8.1.1. Normale Feierlichkeiten

Die im Zusammenhang mit dem Betrieb der Festhalle bei „Normalen Feierlichkeiten“ wie z. B. Geburtstagen, Hochzeiten etc. in der Nachbarschaft zu erwartenden Beurteilungspegel wurden durch ein farbiges Schallausbreitungsmodell in der Anlage 2 dargestellt:

Anlage 2: Beurteilungspegel während der ungünstigsten Nachtstunde bezogen auf die relative Höhe $h = 5,60$ m entsprechend Höhe 1.OG

Darüber hinaus wurden Einzelpunktberechnungen für die Immissionspunkte IP1 und IP2 (siehe Anlage 1) durchgeführt, in diesen Bereichen sind folgende Beurteilungspegel zu erwarten:

Immissionspunkt	Beurteilungspegel L _r in dB(A)			Zul. Immissionsrichtwert Gemäß TA Lärm in dB(A)		
	sonntags			tags (6-22 Uhr)		Nachts (22-6 Uhr)
	außerhalb Ruhezeit (9-13 Uhr und 15-20 Uhr)	innerhalb Ruhezeit (13-15 Uhr und 20-20 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)	außerhalb Ruhezeit	innerhalb Ruhezeit	
IP2	36,2	37,5	37,6	55	50	40
IP3	35,3	37,3	37,4	55	50	40

Bewertung:

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass unter Berücksichtigung der aufgeführten Randbedingungen die Immissionsrichtwerte gemäß Freizeitlärmrichtlinie sowohl während des Tages- als auch während des Nachtzeitraumes unterschritten, also eingehalten werden.

8.1.2. Veranstaltungen mit Live Musik

Bei der angenommenen maximalen Nutzung während Live Musik-Veranstaltungen innerhalb der Festhalle sind die nachfolgend aufgeführten Beurteilungspegel im Bereich der Immissionspunkte IP1 und IP2 (siehe Anlage 1) zu erwarten:

Immissionspunkt	Beurteilungspegel L _r in dB(A)			Zul. Immissionsrichtwert Gemäß TA Lärm in dB(A)		
	sonntags			tags (6-22 Uhr)		Nachts (22-6 Uhr)
	außerhalb Ruhezeit (9-13 Uhr und 15-20 Uhr)	innerhalb Ruhezeit (13-15 Uhr und 20-20 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)	außerhalb Ruhezeit	innerhalb Ruhezeit	
IP2	47,8	47,9	47,9	55	50	40
IP3	46,7	46,9	46,9	55	50	40

Darüber hinaus wurde in Anlage 3 ein Schallausbreitungsmodell erstellt, in dem die Beurteilungspegel während der ungünstigsten Nachtstunde bezogen auf die relative $H = 5,60$ m entsprechend Höhe 1. OG dargestellt sind.

Bewertung:

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass auch bei einem angenommenen Maximalbetrieb innerhalb der Festhalle die zulässigen Immissionsrichtwerte gemäß Freizeitlärmrichtlinie während des Tageszeitraumes sowohl innerhalb als auch außerhalb der Ruhezeiträume eingehalten werden. Während des Nachtzeitraumes ergeben sich Überschreitungen der zulässigen Immissionsrichtwerte in einer Höhe von $\Delta L \leq 7,9$ dB. Somit werden für dieses Nutzungsszenario die zulässigen Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse (vgl. Ziffer 3.2) erfüllt.

8.2. Maximalpegel

Im Zusammenhang mit dem Betriebsablauf sind im Bereich der Immissionspunkte IP1 und IP2 folgende Maximalpegel zu erwarten:

Immissions- punkt	einwirkender Maximalpegel		zul. Maximalpegel		
	L_{AFmax} in dB(A)		gemäß TA Lärm in dB(A)		
	tags (6.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-6.00 Uhr)	tags außerhalb Ruhezeit	tags innerhalb Ruhezeit	nachts (22.00-6.00 Uhr)
IP1	54,9	46,1	85	80	60
IP2	56,9	47,8	85	80	60

Bewertung:

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass auch das Maximalpegelkriterium gemäß Freizeitlärmrichtlinie sowohl während des Tages- als auch während des Nachtzeitraumes erfüllt wird.

8.3. Verkehr auf öffentlichen Straßen

Die Geräuscheinwirkungen im Zusammenhang mit dem Fahrverkehr im Bereich der öffentlichen Straßen wurden separat nach dem Berechnungsverfahren der RLS 90 untersucht. Hierzu wurde eine Linienschallquelle an der in Anlage 1 dargestellten Position im Bereich der öffentlichen Straße berücksichtigt und mit den jeweiligen Frequentierungen belegt (vgl. Ziffer 5.5). Die im Bereich der nächstgelegenen Immissionspunkte IP1 und IP2 zu erwartenden Beurteilungspegel durch den planinduzierten Verkehr gemäß RLS 90/16. BImSchV ergeben sich wie folgt:

Immissions- punkt	Beurteilungspegel L_r in dB(A)		IGW gemäß 16. BImSchV in dB(A)		Differenz L_r - IGW in dB	
	tags (6.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-6.00 Uhr)	tags (6.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-6.00 Uhr)	tags (6.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-6.00 Uhr)
	IP1	30,9	30,9	59	49	-28,1
IP2	41,5	41,5	59	49	-17,5	-7,5

Den Berechnungsergebnissen ist zu entnehmen, dass im Zusammenhang mit dem zusätzlichen Verkehr durch die Veranstaltungshalle, die gemäß 16. BImSchV zulässigen Immissionsgrenzwerte sowohl tagsüber als auch nachts deutlich unterschritten, also eingehalten werden. Eine Erhöhung der bestehenden Verkehrsgeräusche um ≥ 3 dB bei gleichzeitiger Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV ist somit ausgeschlossen. Die Anforderungen gemäß Ziffer 7.4 der TA Lärm für Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Straßen werden insofern erfüllt.

9. Qualität der Prognose

Die durchgeführten Prognoseberechnungen und die hierbei in Ansatz gebrachten Emissionspegel wurden auf Grundlage von Maximalansätzen durchgeführt. Die verwendeten Berechnungsansätze basieren auf Grundlagenuntersuchungen, die seit Jahren erfolgreich bei der Prognose von Schallimmissionen vergleichbarer Anlagen angewandt werden. Insbesondere sind weitergehende Sicherheiten berücksichtigt worden:

- Beim Ansatz der Innenschallpegel innerhalb der Festhalle wurde von konstant hohen Emissionspegeln während der gesamten Öffnungszeit ausgegangen. Diese Emissionspegel sind nur in Ausnahmefällen, und dann nur über einen begrenzten Zeitraum zu erwarten, so dass über die gesamte Veranstaltungszeit gesehen von geringeren Innenschalldruckpegeln auszugehen ist.
- Für den Ansatz der Schallemissionen im Außenbereich vor dem Ein- und Ausgang wurde theoretisch davon ausgegangen, dass 20 Personen permanent im Außenbereich in gehobener Sprechweise kommunizieren.
- Die Bewegungshäufigkeiten auf den Pkw-Parkplätzen wurden für den absoluten Maximalfall in Ansatz gebracht (vollständige Entleerung aller Stellplätze innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde).

Auf Basis der normgerecht durchgeführten Schallausbreitungsberechnungen ohne Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur C_{met} liegen die schalltechnischen Prognoseberechnungen somit auf der sicheren Seite.

10. Schallschutzmaßnahmen

Zur Einhaltung der Anforderungswerte gemäß Freizeitlärmrichtlinie sind die nachfolgenden Vorgaben zu beachten.

Die unter Ziffer 4.2 aufgeführten akustischen Qualitäten der Außenbauteile sind im Rahmen der weiteren Planungen durch die Wahl entsprechend geeigneter Baukonstruktionen einzuhalten.

Die Durchführung von normalen Feierlichkeiten mit einem Innenschalldruckpegel innerhalb der Festhalle von $L_{pA,in} \leq 98$ dB(A) können unter Beachtung der aufgeführten Randbedingungen innerhalb des Tages- und Nachtzeitraumes durchgeführt werden. Die Durchführung von Veranstaltungen mit höheren Schalldruckpegeln sind während des Nachtzeitraumes (22.00 bis 06.00 Uhr) nur im Rahmen der Bestimmungen für seltene Ereignisse (vgl. Ziffer 3.2) möglich.

11. Zusammenfassung

In der vorliegenden schalltechnischen Bearbeitung wurden die zu erwartenden Geräuschimmissionen untersucht, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der geplanten Festhalle am Dorfgemeinschaftshaus in Zülpich-Dürscheven entstehen.

Auf Basis der aktuellen Planunterlagen wurden schalltechnische Prognoseberechnungen durchgeführt. Im Ergebnis ist festzustellen, dass die Immissionsrichtwerte sowie die zulässigen Maximalpegel gemäß Freizeitlärmmrichtlinie für den normalen Nutzungsbetrieb sowohl während des Tages- als auch während des Nachtzeitraumes erfüllt werden. Lautstärkere Veranstaltungen wie z. B. Live Musik können nachts nur unter Berücksichtigung der Regelungen für seltene Ereignisse durchgeführt werden. Unter Berücksichtigung der angesetzten Randbedingungen und Schallschutzmaßnahmen gemäß Ziffer 10 erfolgt somit der geplante Betrieb im Einklang mit den Anforderungen an den Schallimmissionsschutz.

**GRANER + PARTNER**
INGENIEURE

Akustik | Schallschutz | Bauphysik

B. Graner
I. A. Ganz

Ohne Zustimmung der Graner + Partner Ingenieure GmbH
ist eine auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens nicht gestattet.
Dieses Gutachten besteht aus 22 Seiten und den Anlagen A und 1 – 9.



Anlage 1

Projekt-Nr.: A6756

Erweiterung Dorfgemeinschaftshaus Zülpich-Dürscheven

Situation:
Digitalisierter Lageplan

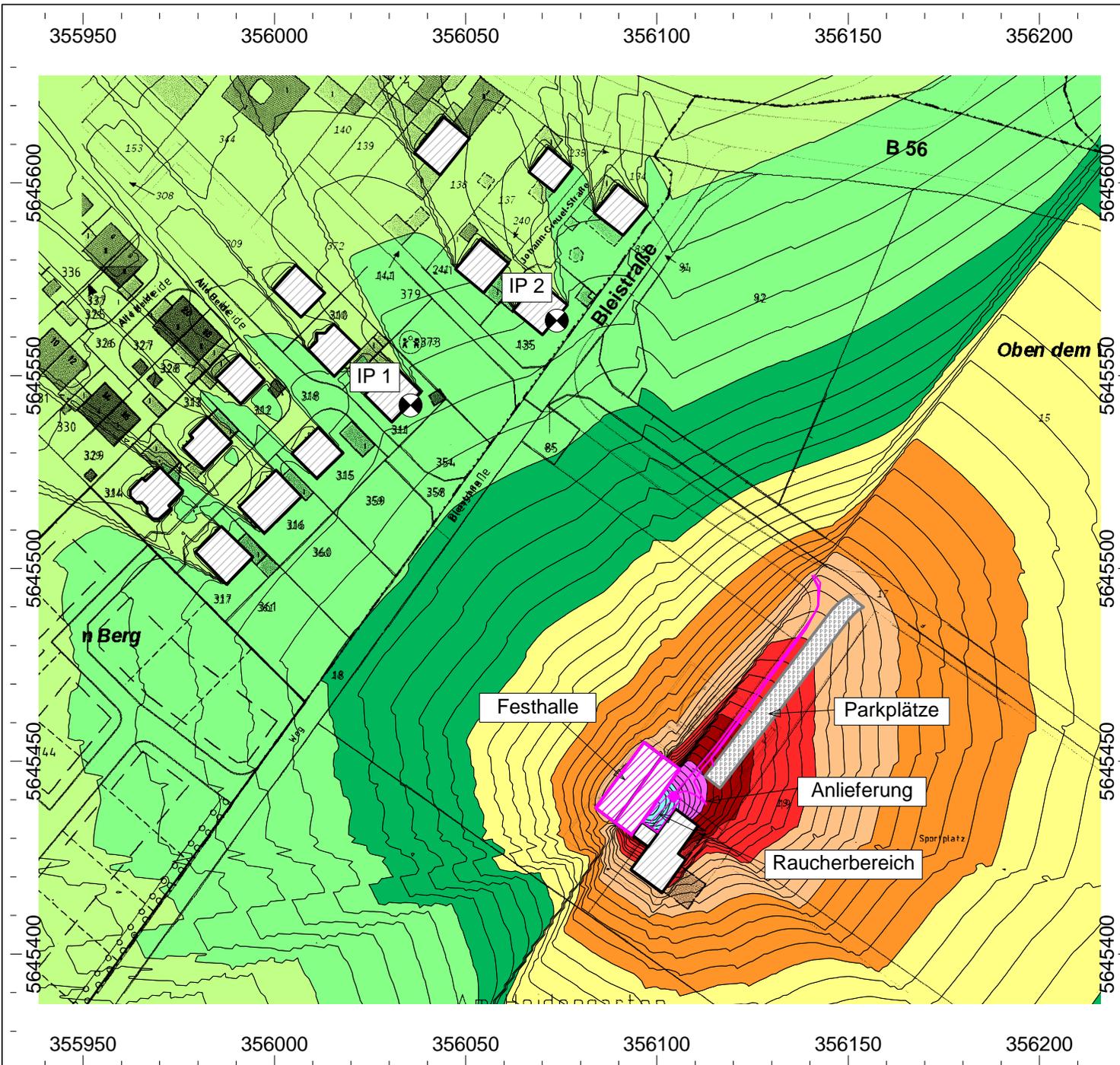
- Legende:
- ◆ Punktquelle
 - Linienquelle
 - Flächenquelle
 - ▬ vert. Flächenquelle
 - Straße
 - Parkplatz
 - Haus
 - Immissionspunkt
 - Rechengebiet

Maßstab: 1:1500
Stand: 21.02.17
Bearbeiter: Glib Busch, B. Sc.



GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik **Schallschutz** **Bauphysik**



Anlage 2

Projekt-Nr.: A6756

Erweiterung Dorfgemeinschaftshaus Zülpich-Dürscheven

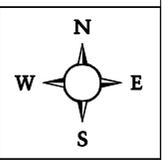
Situation:
 Farbige Rasterlärmkarte
 Nacht-Situation
 Berechnungshöhe: 1.OG

Variante:
 "Normale Feierlichkeiten"

Legende
 Beurteilungspegel gemäß Freizeitlärmrichtlinie

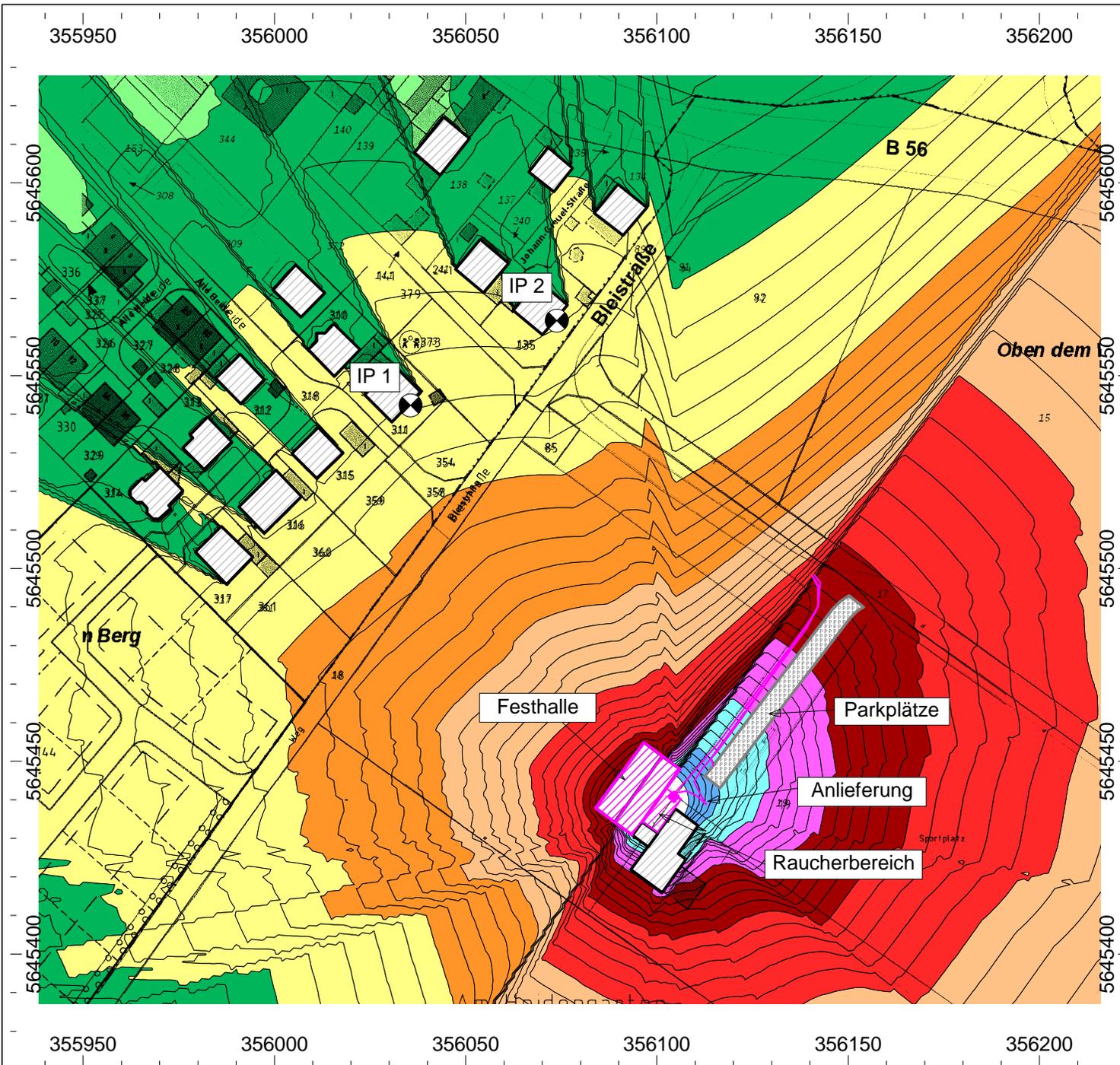
- < 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:1500
 Stand: 21.02.17
 Bearbeiter: Glib Busch, B. Sc.



GRANER + PARTNER INGENIEURE

Akustik Schallschutz Bauphysik



Anlage 3

Projekt-Nr.: A6756

Erweiterung Dorfgemeinschaftshaus Zülpich-Dürscheven

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

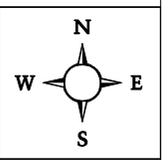
Variante:
 "Veranstaltungen mit Live Musik"

Legende

Beurteilungspegel gemäß Freizeitlärmrichtlinie

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

Maßstab: 1:1500
 Stand: 21.02.17
 Bearbeiter: Glib Busch, B. Sc.



GRANER + PARTNER

INGENIEURE

Akustik Schallschutz Bauphysik

Projekt:	Erweiterung Dorfgemeinschaftshaus Zülpich-Dürscheven	Anlage:	4
Inhalt:	Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß Freizeitlärmrichtlinie	Projekt Nr.:	A6756
		Datum:	21.02.17

Immissionen bei „normalen Feierlichkeiten“

Beurteilungspegel

Immissionspunkt Bezeichnung	Koordinaten			Nutzung	Immissionsrichtwert (IRW)			Beurteilungspegel (Lr)			Differenz (Lr-IRW)		
	X	Y	Z		Tags a. RZ dB(A)	Tags i. RZ dB(A)	nachts dB(A)	Tags a. RZ dB(A)	Tags i. RZ dB(A)	nachts dB(A)	Tags a. RZ dB(A)	Tags i. RZ dB(A)	nachts dB(A)
IP 1	356035.56	5645542.30	5.60	WA	55	50	40	36,2	37,5	37,6	-18,8	-12,5	-2,4
IP 2	356073.83	5645564.26	5.60	WA	55	50	40	35,3	37,3	37,3	-19,7	-12,7	-2,7

Teilpegel Tag/Nacht

Quelle			Teilpegel					
Bezeichnung	M.	ID	IP 1			IP 2		
			Tags a. RZ	Tags i. RZ	Nacht	Tags a. RZ	Tags i. RZ	Nacht
Parkplätze			20.9	26.9	30.0	21.7	27.8	30.8
PKW Fahrspur			20.6	26.7	29.7	21.6	27.7	30.7
Fenster gekippt	!00!		31.2	31.2	31.2	25.9	25.9	25.9
Fenster gekippt	!00!		26.4	26.4	26.4	26.8	26.8	26.8
Fenster gekippt	!00!		31.7	31.7	31.7	32.1	32.1	32.1
Dachfläche	!00!		25.2	25.2	25.2	24.3	24.3	24.3
Raucherbereich			21.0	21.0	21.0	21.4	21.4	21.4
Wandfläche	!00!		20.8	20.8	20.8	20.0	20.0	20.0
Dachfläche	!00!		16.6	16.6	16.6	17.0	17.0	17.0
Tür	!00!		-0.6	-0.6	-0.6	-0.0	-0.0	-0.0
Anlieferung				22.7			24.9	
LKW Fahrspur				27.9			29.0	



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

GRANER + PARTNER
INGENIEURE
Akustik | Schallschutz | Bauphysik

Projekt:	Erweiterung Dorfgemeinschaftshaus Zülpich-Dürscheven	Anlage:	5
Inhalt:	Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß Freizeitlärmrichtlinie	Projekt Nr.:	A6756
		Datum:	21.02.17

Immissionen bei „Veranstaltungen mit Live Musik“

Beurteilungspegel

Immissionspunkt Bezeichnung	Koordinaten			Nutzung	Immissionsrichtwert (IRW)			Beurteilungspegel (Lr)			Differenz (Lr-IRW)			
	X	Y	Z		Tags a. RZ	Tags i. RZ	nachts	Tags a. RZ	Tags i. RZ	nachts	Tags a. RZ	Tags i. RZ	nachts	
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
IP 1	356035.56	5645542.30	5.60	WA	55	50	40	47,8	47,9	47,9	-7,2	-2,1	+7,9	
IP 2	356073.83	5645564.26	5.60	WA	55	50	40	46,7	46,9	46,9	-8,3	-3,1	+6,9	

Teilpegel Tag/Nacht

Quelle			Teilpegel Live Musik Nutzung					
Bezeichnung	M.	ID	IP 1			IP 2		
			Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht
Fenster gekippt		!01!	43.2	43.2	43.2	37.9	37.9	37.9
Fenster gekippt		!01!	38.4	38.4	38.4	38.8	38.8	38.8
Fenster gekippt		!01!	43.7	43.7	43.7	44.1	44.1	44.1
Dachfläche		!01!	37.2	37.2	37.2	36.3	36.3	36.3
Parkplätze			20.9	26.9	30.0	21.7	27.8	30.8
PKW Fahrspur			20.6	26.7	29.7	21.6	27.7	30.7
Wandfläche		!01!	32.8	32.8	32.8	32.0	32.0	32.0
Dachfläche		!01!	28.6	28.6	28.6	29.0	29.0	29.0
Raucherbereich			21.0	21.0	21.0	21.4	21.4	21.4
Tür		!01!	11.4	11.4	11.4	12.0	12.0	12.0
Anlieferung				22.7			24.9	
LKW Fahrspur				27.9			29.0	

Maximalpegel bei „normalen Feierlichkeiten“ und „Veranstaltungen mit Live Musik“

Immissionspunkt Bezeichnung	Koordinaten			Nutzung	Zul Maximalpegel (zul.LAFmax)			Maximalpegel (LAFmax)			Differenz (Lr-IRW)			
	X	Y	Z		Tags a. RZ	Tags i. RZ	nachts	Tags a. RZ	Tags i. RZ	nachts	Tags a. RZ	Tags i. RZ	nachts	
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
IP 1	356035.56	5645542.30	5.60	WA	85	80	60	54,9	54,9	46,1	-30,1	-25,1	-13,9	
IP 2	356073.83	5645564.26	5.60	WA	85	80	60	56,9	56,9	47,8	-28,1	-23,1	-12,2	



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

GRANER + PARTNER
INGENIEURE
Akustik Schallschutz Bauphysik

Projekt:	Erweiterung Dorfgemeinschaftshaus Zülpich-Dürscheven	Anlage:	6
Inhalt:	Beurteilungspegel gemäß 16. BImSchV	Projekt Nr.:	A6756
		Datum:	21.02.17

Immissionen gemäß 16. BImSchV

Beurteilungspegel

Immissionspunkt Bezeichnung	Koordinaten			Nutzung	Immissionsrichtwert (IRW)		Beurteilungspegel (Lr)		Differenz (Lr-IRW)	
	X	Y	Z		tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP 1	356035.56	5645542.30	5.60	WA	59	49	30.9	30.9	-28.1	-18.1
IP 2	356073.83	5645564.26	5.60	WA	59	49	41.5	41.5	-17.5	-7.5



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

GRANER + PARTNER
INGENIEURE
Akustik | Schallschutz | Bauphysik

Projekt:	Erweiterung Dorfgemeinschaftshaus Zülpich-Dürscheven															Anlage:	7			
	Inhalt:	Berechnungskonfigurationen															Projekt Nr.:	A6756		
																	Datum:	21.02.17		

Schallquellen

Punktquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe	Koordinaten			
			Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht					X	Y	Z	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)								(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	(m)	(m)	(m)	(m)		
Anlieferung			97.0	97.0	97.0	Lw	97		0.0	0.0	0.0				0.00	30.00	0.00	0.0	500	(keine)	0.50	r	356104.40	5645440.76	0.50

Liniquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen		
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht				Anzahl	Geschw.	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)							(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		Tag	Abend	Nacht	(km/h)
PKW Fahrspur			74.0	80.1	83.1	56.3	62.4	65.4	Lw'	56,3		0.0	6.1	9.1						0.0	500	(keine)				
LKW Fahrspur			84.8	84.8	84.8	63.0	63.0	63.0	Lw'	63		0.0	0.0	0.0			0.00	60.00	0.00	0.0	500	(keine)				

Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen		
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht				Anzahl		
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)							(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		Tag	Abend	Nacht	
Raucherbereich			85.0	85.0	85.0	68.1	68.1	68.1	Lw	85		0.0	0.0	0.0						0.0	500	(keine)				
Dachfläche	~	!01!	87.2	87.2	87.2	66.0	66.0	66.0	Li	110		0.0	0.0	0.0	40	132.09				0.0	500	(keine)				
Dachfläche	~	!01!	86.9	86.9	86.9	66.0	66.0	66.0	Li	110		0.0	0.0	0.0	40	123.74				0.0	500	(keine)				
Dachfläche		!00!	75.2	75.2	75.2	54.0	54.0	54.0	Li	98		0.0	0.0	0.0	40	132.09				0.0	500	(keine)				
Dachfläche		!00!	74.9	74.9	74.9	54.0	54.0	54.0	Li	98		0.0	0.0	0.0	40	123.74				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)									(min)	(min)	(min)						
Parkplätze			ind	74.8	80.8	83.8	1 Stellplatz	24		1.00	0.125	0.500	1.000	7.0		0.0				LfU-Studie 2007 getrennt			

Projekt:	Erweiterung Dorfgemeinschaftshaus Zülpich-Dürscheven		Anlage:	8	
	Inhalt:	Berechnungskonfigurationen		Projekt Nr.:	A6756
				Datum:	21.02.17

Flächenquellen vertikal

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
Wandfläche	~	!01!	84.7	84.7	84.7	61.0	61.0	61.0	Li	110		0.0	0.0	0.0	45	234.16					3.0	500	(keine)
Fenster gekippt	~	!01!	104.7	104.7	104.7	96.0	96.0	96.0	Li	110		0.0	0.0	0.0	10	7.47					3.0	500	(keine)
Fenster gekippt	~	!01!	104.7	104.7	104.7	96.0	96.0	96.0	Li	110		0.0	0.0	0.0	10	7.39					3.0	500	(keine)
Fenster gekippt	~	!01!	104.7	104.7	104.7	96.0	96.0	96.0	Li	110		0.0	0.0	0.0	10	7.37					3.0	500	(keine)
Tür	~	!01!	77.1	77.1	77.1	71.0	71.0	71.0	Li	110		0.0	0.0	0.0	35	4.09					3.0	500	(keine)
Wandfläche		!00!	72.7	72.7	72.7	49.0	49.0	49.0	Li	98		0.0	0.0	0.0	45	234.16					3.0	500	(keine)
Fenster gekippt		!00!	92.7	92.7	92.7	84.0	84.0	84.0	Li	98		0.0	0.0	0.0	10	7.47					3.0	500	(keine)
Fenster gekippt		!00!	92.7	92.7	92.7	84.0	84.0	84.0	Li	98		0.0	0.0	0.0	10	7.39					3.0	500	(keine)
Fenster gekippt		!00!	92.7	92.7	92.7	84.0	84.0	84.0	Li	98		0.0	0.0	0.0	10	7.37					3.0	500	(keine)
Tür		!00!	65.1	65.1	65.1	59.0	59.0	59.0	Li	98		0.0	0.0	0.0	35	4.09					3.0	500	(keine)

Straßen

Bezeichnung	M.	ID	Lme			Zählraten		genaue Zählraten						zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.		Steig.	Mehrfachrefl.			
			Tag	Abend	Nacht	DTV	Str.gatt.	M			p (%)			Pkw	Lkw	Abst.	Dstro	Art		Drefl	Hbeb	Abst.	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	(km/h)	(km/h)		(dB)		(%)	(dB)	(m)	(m)	
Bleistraße			38.5	-3.6	38.5			3.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	50		w6	3.0		0.0	0.0			
Bleistraße			35.5	-6.6	35.5			3.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	50		w6	0.0	1	0.0	0.0			



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

GRANER + PARTNER
INGENIEURE
Akustik | Schallschutz | Bauphysik

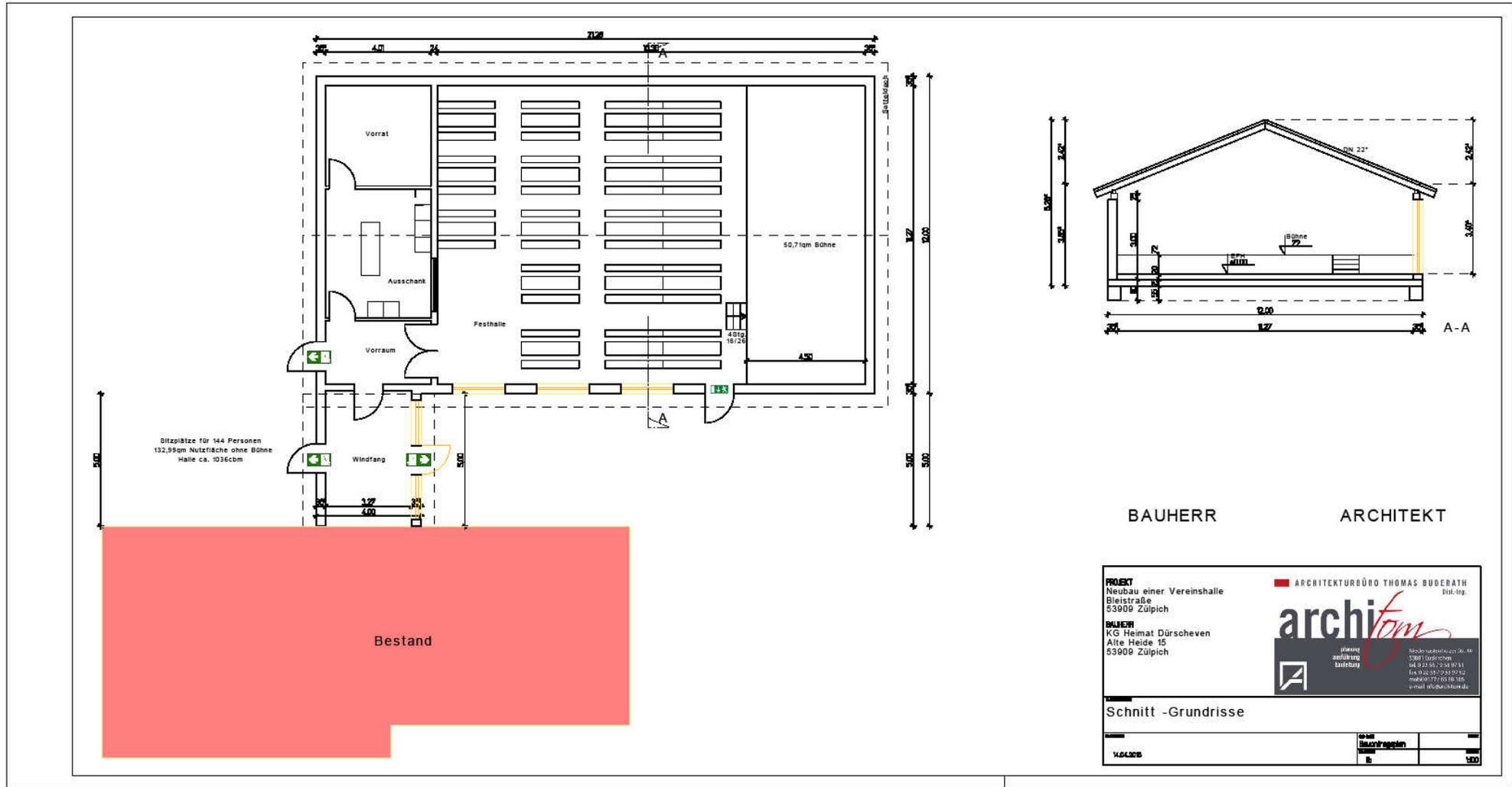
Projekt: Inhalt:	Erweiterung Dorfgemeinschaftshaus Zülpich-Dürscheven Berechnungskonfigurationen	Anlage:	9
		Projekt Nr.:	A6756
		Datum:	21.02.17

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)	480.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	0.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	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 - Impkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Impkt - 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	

Projekt:
Inhalt:

Erweiterung Dorfgemeinschaftshaus in Zülpich-Dürscheven
Schnitt und Grundrisse der Erweiterung

Anlage: **A**
Projekt Nr.: **A6756**
Datum: **21.02.17**



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

GRANER + PARTNER
INGENIEURE
Akustik | Schallschutz | Bauphysik