

Köln, 12.07.2024
 Unser Zeichen: L 916452
 Ansprechpartner: Herr Selbach, M. Sc.
 Herr C. Kruse, B. Eng.

Schalltechnische Untersuchung Melanchthonschule in Münster

Projekt: **Neubau
 Melanchthonschule in Münster**

Institut für Schalltechnik, Raumakustik,
 Wärmeschutz
 Dr.-Ing. Klapdor GmbH

Mitgliedschaften: DGNB, VBI

VMPA Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109
 VMPA-SPG-178-97 NRW

**Bekannt gegebene Stelle nach § 29b BImSchG
 für den Standort Düsseldorf**

Bauherr: **Bauwerke Münster GmbH**
 Hafenplatz 1

40468 Düsseldorf · Kalkumer Straße 173
 Tel.: 0211 / 41 85 56-0 Fax: 0211 / 42 05 11

Niederlassungen:

10553 Berlin · Reuchlinstraße 10-11 Aufg. D
 Tel.: 030 / 36 40 799-0 Fax: 030 / 36 40 799-19

33602 Bielefeld · Niederwall 10
 Tel.: 0521 / 400 762-0 Fax: 0521 / 400 762-29

44227 Dortmund · Martin-Schmeißer-Weg 15
 Tel.: 0231 / 22 53 97-0 Fax: 0231 / 22 53 97-29

55124 Mainz · An der Ochsenwiese 3
 Tel.: 06131 / 62 72 460 Fax: 06131 / 62 72 464

22457 Hamburg · Kulemannstieg 34
 Tel.: 040 / 27 16 75 66

76137 Karlsruhe · Schützenstraße 12
 Tel.: 0721 / 93 51 41 30 Fax: 0721 / 93 51 41 32

50674 Köln · Brüsseler Platz 15
 Tel.: 0221 / 94 99 02 0 Fax: 0221 / 94 99 02 99

info@isrw-klapdor.de
www.isrw-klapdor.de

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. Michael Urta
 Dipl.-Ing. Gernot Kubanek
 Öffentlich bestellter und vereidigter
 Sachverständiger von der IHK zu Düsseldorf
 für Bau- und Raumakustik

Sitz der Gesellschaft: Düsseldorf
 Registergericht Düsseldorf, HRB 27839

Deutsche Bank PGK AG, Remscheid
 IBAN: DE44 3407 0024 0506 4688 00

Postbank Essen
 IBAN DE23 3601 0043 0448 8184 31

Architekt: **Schaltraum Dahle-Dirumdam-Heise
 PartGmbH**
 Versmannstr. 32

20475 Hamburg

Inhalt: Bewertung der Geräuschimmissionen unter
 Berücksichtigung der Richtlinie TA – Lärm
 (6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum
 BImSchG zum Schutz gegen Lärm vom
 26.08.1998)

INHALTSVERZEICHNIS**Seite**

1	Situation und Aufgabenstellung.....	4
2	Unterlagen der Untersuchung	5
3	Immissionsrichtwerte und Beurteilungszeitraum	6
	3.1 Immissionsorte	7
	3.2 Vorhandene Geräuschsituation (Berücksichtigung der Anforderungen)	8
4	Grundlagen der Berechnung der Schallemissionen	8
5	Emittenten und Emissionsansätze.....	9
	5.1 Anlieferung Küche	9
	5.2 Veranstaltungen Mensa.....	11
	5.3 Parkplatz	12
	5.4 Haustechnische Anlagen.....	14
6	Prognose der Schallimmissionen	15
7	Berechnungsergebnisse:.....	16
	7.1 Qualität der Prognose und oberer Vertrauensbereich	16
8	Zusammenfassung und Fazit	19

ABBILDUNGSVERZEICHNIS**Seite**

Abbildung 1 Luftaufnahme des Plangebietes	6
Abbildung 2: Übersicht über das Rechenmodel sowie Lageplan der Immissionsorte	7
Abbildung 3 Grundriss der berücksichtigten Veranstaltungsfläche (rot markiert)	12

TABELLENVERZEICHNIS**Seite**

Tabelle 1: Anzahl der Anlieferungsvorgänge	9
Tabelle 2: Schallleistungspegel Verladegeräusche	10
Tabelle 3: Prognoseergebnisse gemäß TA-Lärm	16
Tabelle 4: Obere Vertrauensbereiche.....	18

ANLAGEN

Anlage 1:	Lageplan
Anlage 2:	Beurteilungspegel mit Vertrauensbereich
Anlage 3:	Rasterkarten
Anlage 4:	Mittlere Ausbreitung

1 Situation und Aufgabenstellung

Das Architekturbüro Schaltraum Dahle-Dirumdam-Heise PartGmbH plant den Neubau der Melanchthonschule in Münster.

Für den geplanten Betrieb der Schule ist die Geräuscheinwirkung auf die angrenzenden schutzbedürftigen Bereiche in der näheren Umgebung gem. TA – Lärm zu überprüfen. Dabei sind maßgeblich (Schall-)Quellen zu untersuchen, welche nicht durch den Paragraphen §22 des BImSchG abgedeckt sind. Demnach werden folgende Schallquellen in dieser Ausarbeitung berücksichtigt:

- Außerschulische Veranstaltungen in der Mensa
- Schallemissionen durch die Anlieferung der Küche
- Parkplatzlärm während außerschulischen Veranstaltungen
- Haustechnische Anlagen

Im Hinblick auf die in dieser Ausarbeitung betrachteten Immissionsorte kommen vorrangig als maßgeblich solche in Frage, denen die vor wohngenutzten Fenstern liegen. Nach den Angaben des Bauordnungsamts der Stadt Münster liegen die umliegenden Wohnbebauungen in *reinen Wohngebieten*.

2 Unterlagen der Untersuchung

Folgende Unterlagen liegen der Untersuchung zu Grunde:

- Abstimmungsgespräche mit den Planungsbeteiligten
- Abstimmungen mit dem zuständigen Bauordnungsamt

Die Beurteilung der Schallimmissionen erfolgt auf der Grundlage folgender Vorschriften und Richtlinien:

- [1] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissions-schutz-gesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA - Lärm), 26.08.1998
- [2] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2024: Technischer Bericht: LKW-Studie: Untersuchung von Geräuschimmissionen durch logistische Vorgänge von Lastkraftwagen
- [3] VDI 3770 Emissionskennwerte von Schallquellen - Sport- und Freizeitanlagen, September 2012
- [4] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Ausgabe 1990
- [5] DIN 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999
- [6] VDI 2571 Schallabstrahlung von Industriebauten, August 1976
- [7] Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, 2007
- [8] DIN EN ISO 12354-4, Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie, November 2017
- [9] Merkblätter Nr. 25 – *Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw* – herausgegeben vom Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen im August 2000
- [10] Krump, Hoock, Müller (2015) – *Untersuchung zur Geräuschbelastung in Speise- und Trinklokalen* – Tagungsband DAGA 2015 – 41. Jahrestagung für Akustik vom 16.-19. März 2015 in Nürnberg; „Fortschritte der Akustik“ – ISBN: 978-3-939296-08-9

3 Immissionsrichtwerte und Beurteilungszeitraum

Nach den Angaben des zuständigen Bauordnungsamtes liegt für die südlich angrenzende Wohnbebauung der Bebauungsplan Nr. 134 I vor, nachdem das Gebiet als *reines Wohngebiet* einzustufen ist. Auch die übrige angrenzende Wohnbebauung wird als *reines Wohngebiet* eingestuft.

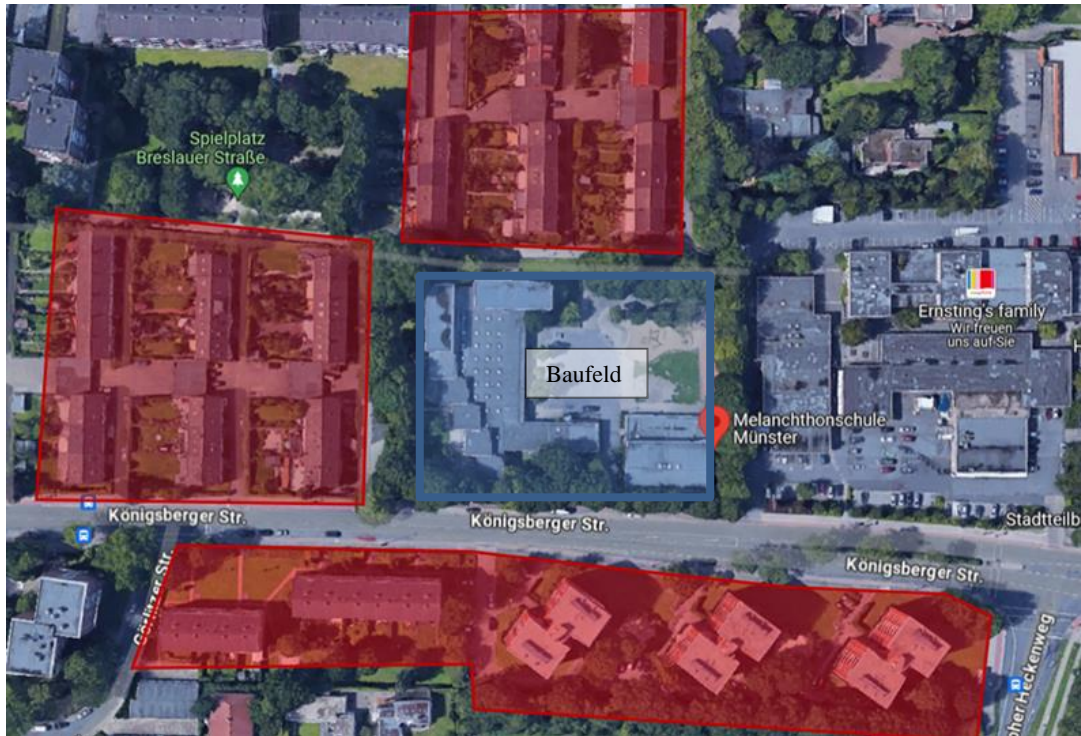


Abbildung 1 Luftaufnahme des Plangebietes
- rot: umliegende Wohnbebauung (WR); blau Plangebiet

Bei dieser Einstufung sind gem. [1] folgende Richtwerte zugrunde zu legen:

f) reine Wohngebiete (WR):	tagsüber:	50 dB(A)
	nachts (in der lautesten Stunde):	35 dB(A)

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte am Tag um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Als Beurteilungszeitraum für die Tagzeit gilt die Zeit von 06:00 bis 22:00 Uhr. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z. B. 22:00 – 23:00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Gemäß TA-Lärm, Ziffer 6.5 sind in reinen Wohngebieten Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhten Empfindlichkeiten zu vergeben. Durch die Anlieferungen ist an Werktagen mit höheren Emissionen zu rechnen, wodurch sich diese Ausarbeitung auf die werktägliche Betrachtung beschränkt. Hierfür gelten in den Zeiträumen von 06:00 – 07:00 Uhr von 20:00 – 22:00 Uhr Ruhzeitenzuschläge von 6 dB.

3.1 Immissionsorte

Im Rahmen dieses schalltechnischen Gutachtens werden insgesamt 12 Immissionsorte (IO-01 bis IO-10) betrachtet.

Die Pegel werden dabei über die entsprechenden Beurteilungszeiträume gemittelt.

Die Berechnungen sind an den Fassadenpunkten 0,50 m vor dem geöffneten Fenster der einzelnen Gebäude durchzuführen.

Folgende Immissionsorte werden bei der vorliegenden Untersuchung für die Bereiche innerhalb des Planungsgebiets berücksichtigt:

Immissionsort	Adresse	Gebiet	Nutzung
IO-01	Breslauer Str. 150	WR	Wohnen
IO-02	Breslauer Str. 128	WR	Wohnen
IO-03	Breslauer Str. 108	WR	Wohnen
IO-04	Königsberger Straße 87	WR	Wohnen
IO-05	Königsberger Straße 73	WR	Wohnen
IO-06	Königsberger Straße 88	WR	Wohnen
IO-07/08	Königsberger Straße 90	WR	Wohnen
IO-09/10	Königsberger Straße 92	WR	Wohnen

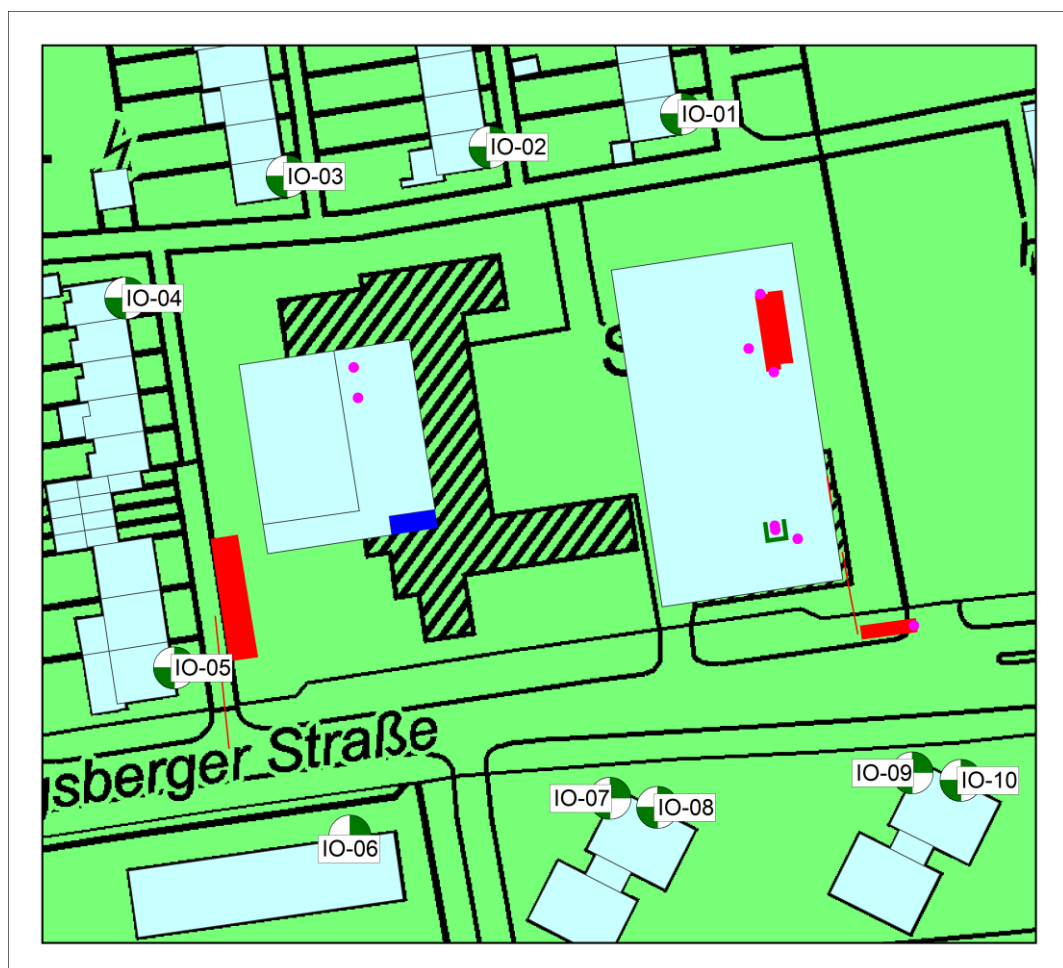


Abbildung 2: Übersicht über das Rechenmodell sowie Lageplan der Immissionsorte

3.2 Vorhandene Geräuschsituation (Berücksichtigung der Anforderungen)

Gemäß TA Lärm, Ziffer 3.2.1 darf die Genehmigung einer Anlage dann nicht versagt werden, wenn die Zusatzbelastung durch die zu beurteilende Anlage 6 dB(A) unter den gebietsbezogenen Richtwerten liegt. Demnach wären die Immissionsrichtwerte für die Zusatzbelastung gemäß Abschnitt 4 an den Immissionsorten einzuhalten.

f) reinen Wohngebiete (WR): tagsüber: 44 dB(A)
nachts (in der lautesten Stunde): 29 dB(A)

4 Grundlagen der Berechnung der Schallemissionen

Die bei der Schallemission zu berücksichtigenden Schallquellen werden durch ihre geometrischen Daten und die auftretenden Schallpegel (Schalldruck-, Leistungs-, Beurteilungspegel) berücksichtigt. Dabei wird folgendes angesetzt:

- Emittenten als Punktschallquelle
 - mit einem Schall-Leistungspegel L_w in dB(A),
 - oder einem flächenbezogenen Schall-Leistungspegel L_w'' in dB(A)/m²,
 - oder einem linienbezogenen Schall-Leistungspegel L_w' in dB(A)/m,

dabei gilt:

$$L_w'' = L_w - 10 \cdot \log\left(\frac{S}{S_0}\right)$$

mit $S_0 = 1 \text{ m}^2$ Bezugsfläche bzw.:

$$L_w' = L_w - 10 \cdot \log\left(\frac{l}{l_0}\right)$$

mit $l_0 = 1 \text{ m}$ Bezugslänge

- Hindernisse auf dem Schallausbreitungsweg (Gebäude, Geländeprofil, Mauern usw.) mit reflektierenden bzw. absorbierenden Eigenschaften werden berücksichtigt.
- Immissionspunkte vor Gebäudefassaden im freien Schallfeld mit dem berechneten Schalldruckpegel L_s bzw. Beurteilungspegel L_r in dB(A).

Für die Berechnung der Beurteilungspegel L_r nach TA-Lärm, bzw. Freizeitlärmrichtlinie erforderliche Zeitintegration wird bereits bei der Ermittlung der Emissionspegel berücksichtigt; im Allgemeinen wird der Schall-Leistungsbeurteilungspegel L_{wr} angegeben:

$$L_{wr} = L_w + 10 \cdot \log\left(\frac{t_B}{T_r}\right)$$

t_B = Betriebsdauer der Emissionsquelle

T_r = Beurteilungszeit ($T_r = 12 \text{ h}$ außerhalb der Ruhezeiten, $T_r = 2 \text{ h}$ in den Ruhezeiten, $T_r = 1 \text{ h}$ nachts)

Bei der Ausarbeitung der Emissionsquellen wird die jeweilige Einwirkzeit t_B mit angegeben und darauf basierend die Schall-Leistungsbeurteilungspegel ermittelt.

5 Emittenten und Emissionsansätze

Durch die geplante Nutzung ist mit verschiedenen Emittenten zu rechnen, welche sich hinsichtlich ihres Einwirkzeitpunktes sowie Einwirkdauer unterscheiden. Die nachfolgenden Abschnitte beschreiben die in dieser Ausarbeitung verfolgten Prognoseansätze der einzelnen Schallquellen.

5.1 Anlieferung Küche

Die Anlieferung erfolgt gem. Angabe des Amts für Schule und Weiterbildung insgesamt 2-3-mal pro Woche. Hierzu hält ein Kühl-LKW an der Königsberger Straße, und lädt dort bis zu 15 Rollwagen aus, diese werden entleert und wieder aufgeladen. Anschließend wird der Fahrtweg fortgesetzt.

Nach den uns gemachten Angaben erfolgt maximal ein Anlieferungsvorgang pro Tag:

- Anlieferung einmal tagsüber mit LKW

Anlieferzone	Anzahl Anlieferungen im Zeitraum von 22:00 – 06:00 Uhr	Anzahl Anlieferungen im Zeitraum von 06:00 – 22:00 Uhr
Anlieferung Küche	keine	1

Tabelle 1: Anzahl der Anlieferungsvorgänge

Fahrgeräusche LKW:

Da An- und Abfahrt des LKWs unmittelbar auf öffentlichen Verkehrsflächen auf einer dicht befahrenen Straße stattfinden, ist eine Durchmischung mit dem übrigen Verkehr zu unterstellen, so dass diese in dieser Bearbeitung keine besondere Berücksichtigung finden.

Betriebsgeräusche LKW:

Durch das Kühlaggregat kommt es während der Standzeit zu Lärmemissionen. Nach [9], Absatz 3.1 ist für Kühlaggregate mit Antrieb über einen Separatmotor ein Schallleistungspegel von:

$$L_{wA} = 93 \text{ dB(A)}$$

bei einer Laufzeit von 15 min/h (vgl. [7]) zu berücksichtigen. Das Kühlaggregat wird als Punktschallquelle mit einer Höhe $h = 3,0 \text{ m}$ über dem Boden berücksichtigt.

Verladegeräusche:

Für die Berücksichtigung der Verladegeräusche wurden gemäß der „Untersuchung von Geräuschimmissionen durch logistische Vorgänge von Lastkraftwagen“ [2] folgende Schallleistungspegel entsprechend der Verladesituation angesetzt:

Schallereignis	$L_{wA,1h}$ Je Einzelereignis	L_{wAr} Für 15 Be- und Entladungen
Be- und Entladung	74,5 dB(A)	86,3 dB(A)

Tabelle 2: Schallleistungspegel Verladegeräusche

Die Anlieferung wird in Form einer Flächenschallquelle mit einer Höhe $h = 1,5$ m berücksichtigt.

Für die Anlieferung per LKW wird nach [2] ein Maximalpegel von 112,1 dB(A) angesetzt.

Ein weiterer schalltechnischer Bestandteil der Verladetätigkeit ist das Rollgeräusch der Rollwagen auf dem Weg zum Gebäude. Gemäß Hessische Landesanstalt, Heft 3 [2] beträgt der hier berücksichtigte längenbezogene Schallleistungspegel während der Bewegung:

$$L'_{WAT,1h} = 71,7 \text{ dB(A)}$$

und ergibt sich durch:

$$L'_{WAT,1h} = L_{WAT} - 10 \cdot \log\left(\frac{v}{v_0}\right) - 10 \cdot \log(3600) + 10 \cdot \log(M) + k$$

Mit:

$L_{WAT',1h}$ = längenbezogener Schallleistungspegel, inkl. Impulszuschlag, auf 1 Stunde und 1 m Wegelement bezogen

L_{WAT} = Schallleistungspegel eines Hubwagens inkl. Impulszuschlag;
 L_{WAT} = 94 dB(A) für ebenen Asphalt als Bodenoberfläche und unbeladen. **Hinweis:** In dieser Ausarbeitung sind lediglich unbeladene Hubwagen berücksichtigt worden. Dies ist als Ansatz auf der sicheren Seite zu sehen, da eine Beladung des Hubwagens sich lärm mindernd auswirkt und Rollwagen sich leiser darstellen

v = Geschwindigkeit ($v_0 = 1 \text{ m/s}$); $v = 1,4 \text{ m/s}$

M = mittlere Anzahl der Bewegungen pro Stunde

k = Korrektur für längere Einwirkdauer bei Lastfahrten

Hinweis: gem. [2] sind maximal 5 dB zu berücksichtigen, diesem Umstand wird dadurch Sorge getragen, dass alle Fahrten „unbeladen“ angesetzt wurden; $k = 0$

Bei der Prognose wird der Schallleistungspegel des Fahrwegs von Handhubwagen als Linienschallquelle mit einer Höhe $h = 0,2$ über dem Boden berücksichtigt (siehe Anlage 1).

Als Spitzenpegel wird nach [2] ein Pegel von 102 dB(A) angesetzt.

5.2 Veranstaltungen Mensa

Die Mensa soll auch für außerschulische Veranstaltungen genutzt werden. Nach den Angaben des Amts für Schule und Weiterbildung handelt es sich hierbei um Vorträge, Konzerte oder Mitgliederversammlungen. Als Ansatz auf der sicheren Seite und in Anlehnung an [10] wird ein mittlerer Innenraumpegel von:

$$L_I = 90 \text{ dB}$$

angesetzt.

An der östlichen Fassade des Gebäudes ist eine ca. drei Meter hohe Fensterkonstruktion mit direkter Anbindung zum Forum im Veranstaltungsfall vorzufinden. Hier ist zu unterstellen, dass die Schalldämmmaße der opaken Fassadenteile und in Bereichen, welche durch mindestens ein weiteres Trennbauteil zum Forum abgegrenzt sind, deutlich größer sind als das Schalldämmmaß ebendieses Fensters. Demnach kann angenommen werden, dass die gesamte Schallabstrahlung über dieses Fenster erfolgt (s. Abbildung 1).

Als Ansatz auf der sicheren Seite wird für dieses Fenster ein bew. Schalldämmmaß von:

$$R_w = 30 \text{ dB}$$

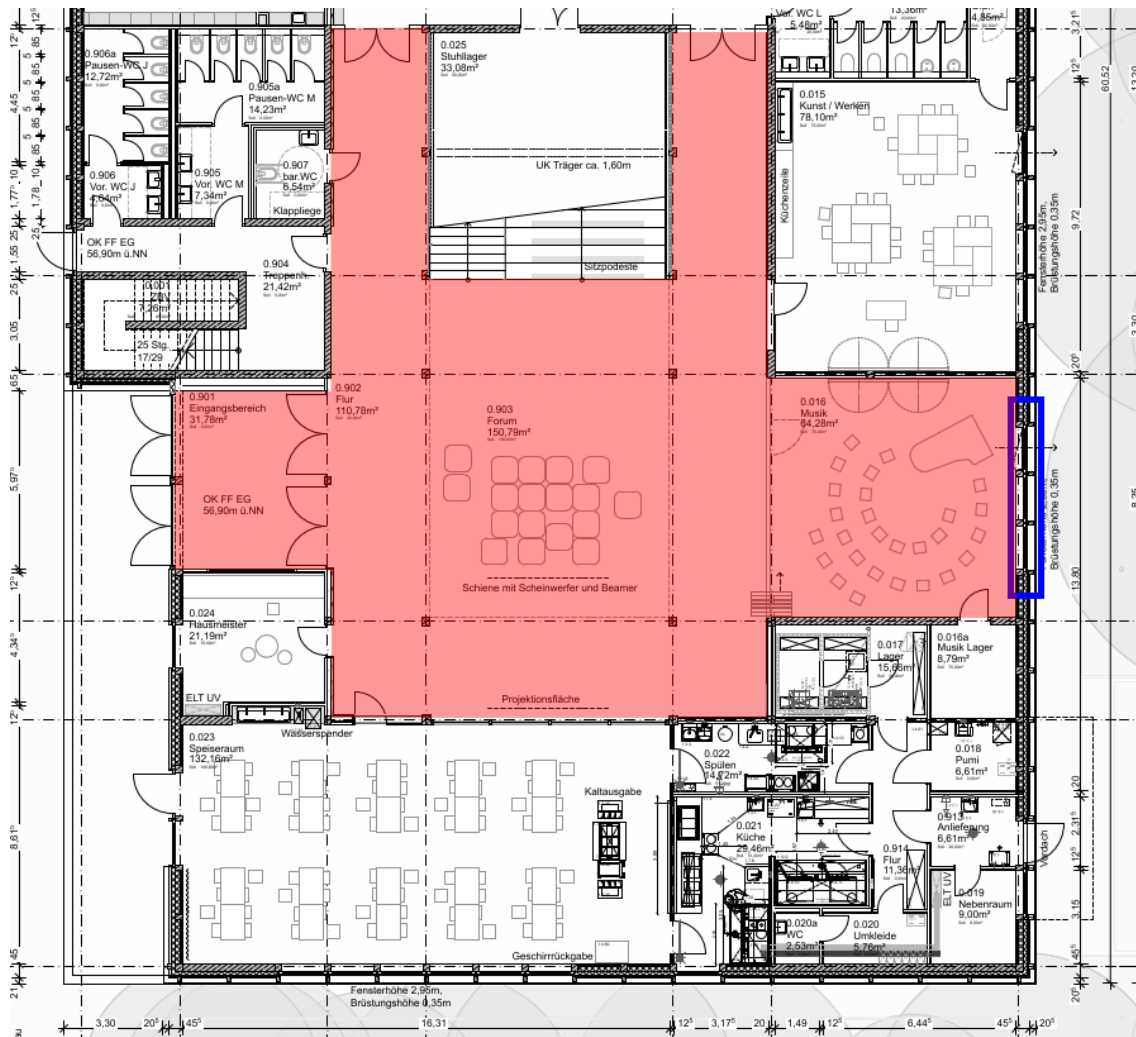
berücksichtigt. Nach [6] lässt sich die Schallabstrahlung über Außenbauteile berechnen durch:

$$L_{WA} = L_I - R'_w - 4 + 10 \cdot \lg\left(\frac{S}{S_0}\right)$$

Demnach ergibt sich ein flächenbezogener Schallleistungspegel von:

$$L''_{WA} = 56 \text{ dB(A)/m}^2$$

Der Nutzungszeitraum ist tagsüber zwischen 16:00 und 22:00 Uhr berücksichtigt.



**Abbildung 3 Grundriss der berücksichtigten Veranstaltungsfläche (rot markiert)
- blau umrandet das Fenster als berücksichtigte schallabstrahlende Fläche**

Die Schallabstrahlung über die Fassade wird als Flächenschallquelle in der Größe des Fensters modelliert und der Fassade zugeordnet. Hierbei wird ein Raumwinkelmaß $D\Omega = 3 \text{ dB}$ (vgl. [8]) berücksichtigt.

5.3 Parkplatz

Westlich auf dem Gelände befinden sich Parkplätze, die der Schule auch während der Veranstaltungen zuzurechnen sind. Die Berechnung der Schallemission des Parkplatzes wird gem. [12] Abschnitt 8.2.1 durchgeführt. Der Parkplatz weist 8 Stellplätze auf. Der Parkplatz wird für die Veranstaltung berücksichtigt, hierdurch wird angenommen, dass je Stellplatz eine Bewegung zu Beginn und eine zum Ende der Veranstaltung Stunde zu berücksichtigt ist.

Der flächenbezogene Schallleistungspegel aus den Parkvorgängen L_w'' ist zu berechnen gemäß:

$$L''_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) \text{ dB(A)}$$

Mit:

L_{W0} = Schallleistungspegel für eine Bewegung/h bei P+R-Plätzen

K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart

K_I = Zuschlag für Impulshaltigkeit

K_D = Zuschlag für den Durchfahr- und Parksuchverkehr in den Fahrgassen

K_{StrO} = Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberfläche

B = Anzahl der Stellplätze

N = Bewegungshäufigkeit

mit folgenden Randbedingungen:

L_{W0} = 63 dB(A)

K_{PA} = 0 dB

K_I = 4 dB

K_D = 0 dB

K_{StrO} = 0 dB

B = 8 Stellplätze

N = 1 je Stunde während der Veranstaltungen

ergibt sich für den Parkplatz ein anlagenbezogener Schallleistungspegel von:

$$L_W = 76,0 \text{ dB(A)}$$

in den Zeiträumen von 16:00 – 22:00 Uhr.

Für das Zuschlagen von Heckklappen, als Ansatz auf der sicheren Seite, wird gem. [7] ein Maximalpegel von 99,5 dB(A) für den Parkplatz berücksichtigt.

Der Parkplatz wird als Flächenschallquelle in einer Höhe $h = 0,5$ m über dem Boden modelliert.

Schallemissionen verursacht durch den Zu- bzw. Abfahrtverkehr werden in dieser Arbeit bis zur Königsberger Straße berücksichtigt. Nach dem Berechnungsvorschriften der RLS-90 [4] ergibt sich der längenbezogene Schallleistungspegel durch:

$$L'_{W,1h} = L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)}$$

mit:

$$L_{m,E} = 37,3 + 10 \cdot \lg(B \cdot N) + D_V + D_{Stg} + K_{StrO} + D_E$$

und ergibt sich hier zu:

$$L'_{W,1h} = 56,5 \text{ dB(A)}$$

Der Fahrweg wird als Linienschallquelle in einer Höhe $h = 0,5$ m über dem Boden modelliert.

5.4 Haustechnische Anlagen

Auf Teilen des Daches der geplanten Neubauten sind zu berücksichtigende haustechnische Anlagen geplant. Für die Anlagen wird hierbei teilweise ein eingeschränkter Betrieb, wie nachfolgend dargestellt, berücksichtigt. Die Verortung der Geräte ist der Anlage 1 zu entnehmen.

Folgende Emittenten der haustechnischen Anlagen werden berücksichtigt.

Anlage	Lage	Bemerkung	Schallleistungspegel [dB(A)]
Küchenabluft	Dach Küche	- Gerät nur im Tagzeitraum in Betrieb	L _{W,Tags} = 76,0 L _{W,Nachts} = -
Küchenkälte TK	Dach Küche	- Teilweise Einhausung - Nachtabsenkung: - 3 dB	L _{W,Tags} = 71,0 L _{W,Nachts} = 68,0
Küchenkälte NK	Dach Küche	- Teilweise Einhausung - Nachtabsenkung: - 3 dB	L _{W,Tags} = 70,0 L _{W,Nachts} = 67,0
RLT SG	Dach Schulgebäude	- Gerät im Dauerbetrieb	L _{W,Gehäuse} = 65,0 L _{W,FOL} = 58,3 L _{W,AUL} = 61,8
EDV Kühlung	Dach Schulgebäude	- Gerät im Dauerbetrieb	L _w = 65,0
RLT SH	Dach Sporthalle	- Gerät im Dauerbetrieb - Geräteaufstellung im Gebäude	L _{W,FOL} = 52,3 L _{W,AUL} = 53,4

Die Angaben zu den Schallleistungspegeln der haustechnischen Anlagen erfolgte durch die Ingenieurgesellschaft *Ingenieurkontor* und *Kolb Planung GmbH & Co. KG* und sind entsprechend durch diese im weiteren Projektverlauf zu berücksichtigen. Ergänzend wurden von *Ingenieurkontor* Angaben zu Anlagen innerhalb der Gebäude gemacht, welche durch die Bauakustik zu berücksichtigen sind. Im Hinblick auf die Emissionen nach Außen sind im Kontext der geplanten Aufstellungen keine schalltechnisch relevanten Emissionen zu erwarten und finden daher hier keine weitere Berücksichtigung.

6 Prognose der Schallimmissionen

Die Berechnung erfolgt nach den Vorgaben der DIN ISO 9613-2, Entwurf Ausgabe September 1997 (Ausbreitungsrechnung).

Die Höhenangaben für Gebäude und Emissionsquellen wurden aus den für die Prognose bereitgestellten Plänen ermittelt. Das Rechenmodell ist in der Anlage 1 dargestellt.

Die Ausbreitungsrechnung erfolgt nach der Gleichung (3) bis (21) der DIN ISO 9613-2:

$$L_s = L_{wA} + D_C - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{ber} - A_{misc}$$

Dies wird anhand der Tabellen in den Anlagen plausibel. Dabei entfallen hier die Korrekturwerte für Richtwirkung und Bebauungsbedämpfung, denn durch die maßstäbliche Modellierung der wichtigsten Gebäude werden diese Effekte automatisch miteingefasst. Die Computerberechnung berücksichtigt zusätzliche Reflexionen. Hier sind bei den Berechnungen die Schallanteile bis zur 5. Ordnung berücksichtigt.

Ebenfalls berücksichtigt wird die Seitenbeugung an Gebäudekanten.

Für die Berechnung des Beurteilungspegels L_r sind die Zeitdauer der Emissionen ($L_{w,r}$ statt L_w) sowie die Zuschläge aufgrund von Impulshaltigkeit berücksichtigt worden. Darüber hinaus werden alle Bodenflächen vollständig reflektierend angesetzt.

7 Berechnungsergebnisse:

Im Folgenden werden die je Immissionsort höchsten zu erwartenden Beurteilungspegel aufgeführt:

Tabelle 3: Prognoseergebnisse gemäß TA-Lärm

Immissionsort	Nutzung	SW	RW _T dB(A)	L _{rT} dB(A)	RW _N dB(A)	L _{rN} dB(A)	L _{T,max} dB(A)	L _{N,max} dB(A)
IO-01	WR	1.OG	44	29,2	29	24,5	50,2	
IO-02	WR	1.OG	44	27,0	29	22,6	45,0	
IO-03	WR	1.OG	44	26,2	29	21,4	45,8	
IO-04	WR	1.OG	44	28,8	29	17,5	59,3	
IO-05	WR	EG	44	41,2	29	19,3	75,4	
IO-06	WR	3.OG	44	35,3	29	21,1	64,6	
IO-07	WR	5.OG	44	37,2	29	26,1	68,8	
IO-08	WR	5.OG	44	39,7	29	26,5	72,1	
IO-09	WR	3.OG	44	42,8	29	25,4	76,2	
IO-10	WR	4.OG	44	41,8	29	25,6	74,5	

Legende:

SW:	Stockwerk
RW _T :	Richtwert tagsüber
L _{rT} :	Beurteilungspegel tagsüber
RW _N :	Richtwert nachts
L _{rN} :	Beurteilungspegel nachts
L _{T,max} :	Maximalpegel Tag
L _{N,max} :	Maximalpegel Nacht

Durch die Ergebnisse wird ersichtlich, dass die Richtwerte für den Tag sowie nachts an allen betrachteten Immissionsorten eingehalten werden.

Die Pegel sind ebenfalls als Rasterkarten in den Anlagen 3.1 und 3.2 dargestellt.

Hinweis:

In den Rasterkarten sind alle Pegel inkl. Fassadenreflexion dargestellt. Bei den in Tabelle 3 dokumentierten Pegeln handelt es sich um Beurteilungspegel gem. [1]. Etwaige Abweichungen zwischen Rasterkarte und Beurteilungspegel ist auf die direkte Fassadenreflexion der, dem Immissionsort zugehörigen, Fassade zurückzuführen.

7.1 Qualität der Prognose und oberer Vertrauensbereich

Die TA Lärm '98 sieht unter Punkt A.2.6 Angaben zur Qualität der Aussage vor. Die Qualität der Prognose hängt zum einen von der Zuverlässigkeit und Validität der Eingabedaten und zum anderen der Richtigkeit und Präzision des Prognosemodells einschließlich seiner programmtechnischen Umsetzung ab.

Für die Sicherstellung der „Nicht-Überschreitung“ von Immissionsrichtwerten werden zwei Methoden in dem technischen Bericht „Qualitätsanforderungen der TA-Lärm bei Prognose und Messung“ vom „LANUV NRW, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen“ vorgesehen.

Methode 1: Sicherheitszuschläge auf Emission oder Transmission

Methode 2: Statische Verfahren

Bei dieser Prognose wird die Sicherstellung der „Nicht-Überschreitung“ der Immissionsrichtwerte durch Verwendung der 2. Methode gewährleistet.

Bei den Eingangsdaten für die Berechnung der Schallemissionen, welche den entsprechenden Richtlinien und Studien entnommen wurden handelt es sich bereits um maximale Angaben, nicht um Mittelwerte. Eine Standardabweichung ist für diese Daten daher nicht zu berücksichtigen.

Die ermittelten Messwerte sind mit einer Messunsicherheit von $\sigma_R = \pm 3,0$ dB (gem. Angaben der TGA-Planung) zu berücksichtigen.

Der Ausbreitungsrechnung gemäß DIN ISO 9613, Teil 2 kann eine Standardabweichung von $\sigma_{\text{prog}} = 1,5$ dB zugeordnet werden.

Es wird davon ausgegangen, dass die zuvor angegebenen Standardabweichungen statistisch unabhängig sind, so dass sich die Gesamt-unsicherheit wie folgt ergibt:

$$\sigma_{\text{ges}} = \sqrt{\sigma_{\text{Prog.}}^2 + \sigma_R^2}$$

Für die in der vorliegenden Untersuchung vorliegenden Emissionstypen wurden folgende Zuschläge berücksichtigt:

Emissionstyp	σ
Anlieferung Küche	0 dB
Veranstaltungen Mensa	0 dB
Parkplatz	0 dB
Haustechnische Anlagen	3 dB

Um für die Prognose die gleiche Qualität wie in einer Planung mit Nachmessung zu gewährleisten, ergibt sich die Forderung, dass der prognostizierte Wert in höchstens 10% aller Prognosen überschritten wird.

Damit ergibt sich der obere Vertrauensbereich der Beurteilungspegel zu:

$$O_r = L_r + 1,28 \times \sigma_{L_r} \text{ dB}$$

An den Immissionsorten ergeben sich folgende obere Vertrauensbereiche für die lautesten Stockwerke der Immissionsorte. Für die vollständigen Angaben siehe auch Anlage 2:

Tabelle 4: Obere Vertrauensbereiche

Immission-sort	L_{rT} dB(A)	L_{rN} dB(A)	$\sigma(L_{rT})$ dB(A)	$\sigma(L_{rN})$ dB(A)	$O_{r,T}$ dB(A)	$O_{r,N}$ dB(A)
IO-01	29,2	24,5	1,3	1,4	30,9	26,4
IO-02	27,0	22,6	1,2	1,3	28,6	24,3
IO-03	26,2	21,4	1,1	1,2	27,6	22,9
IO-04	28,8	17,5	0,3	1,3	29,2	19,2
IO-05	41,2	19,3	0,1	1,3	41,3	21,0
IO-06	34,0	19,9	0,5	1,4	34,6	21,7
IO-07	37,2	26,1	1,6	1,3	39,2	27,8
IO-08	39,5	26,3	1,1	1,4	40,9	28,0
IO-09	42,6	24,4	0,3	1,6	42,9	26,4
IO-10	41,6	24,2	0,3	1,6	42,0	26,3

Legende:

SW:	Stockwerk
$R_{W,T}$:	Richtwert tagsüber
L_{rT} :	Beurteilungspegel tagsüber
L_{rN} :	Beurteilungspegel nachts
$\sigma(L_{rT})$:	Unsicherheit Beurteilungspegel tagsüber
$\sigma(L_{rN})$:	Unsicherheit Beurteilungspegel nachts
$O_{r,T}$:	Obere Grenze des Vertrauensbereich tagsüber
$O_{r,N}$:	Obere Grenze des Vertrauensbereich nachts

Die oberen Vertrauensbereiche der Pegel halten an allen benachbarten und eigenen Immissionsorten die Richtwerte ein.

Die Berechnungen in dieser Ausarbeitung sind unter Anwendung der Berechnungssoftware Soundplan 9.0 durchgeführt worden. Die Ausarbeitungsrechnung wurde gemäß DIN ISO 9613, Teil 2 durchgeführt. Dabei wurden Reflexionen bis zur 5. Ordnung berücksichtigt. Alle Bodenflächen sind vollständig reflektieren angesetzt.

8 Zusammenfassung und Fazit

In der vorliegenden Schallimmissionsschutzprognose ist die Geräuschsituation, ausgehend von dem geplanten Gebäude und den damit verbundenen Schallemissionen durch den Betrieb untersucht worden.

Dazu wurden folgende Emittenten berücksichtigt:

- Anlieferungsvorgänge
- Veranstaltungen in der Mensa
- Parkplatz
- Haustechnische Anlagen

Die Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten werden sowohl im Bereich der Beurteilungspegel als auch im Bereich der Maximalpegel im Tag- und Nachtzeitraum unter den nachfolgend aufgeführten Bedingungen eingehalten:

- Die Anlieferung der Schulküche erfolgt tagsüber und ist auf einen LKW mit Kühlaggregat beschränkt. Dabei werden bis zu 15 Rollwagen aus- und wieder eingeladen. Der Vorgang ist auf eine Stunde pro Tag beschränkt.
- Die Schallleistung des Kühlaggregates des LKWs liegt bei 93 dB(A) oder darunter.
- Veranstaltungen in der Mensa finden lediglich außerhalb des Schulbetriebs in der Zeit zwischen 16:00 und 22:00 Uhr statt. Hierbei wird ein Innenpegel von 90 dB(A) allgemein nicht überschritten.
- Die Emissionen für die hautechnischen Anlagen sind durch die hautechnischen Planer sicherzustellen.
- Die Emissionen der Küchenkältegeräte NK und TK sind durch eine mindestens dreiseitige Lärmschutzwand zu der südlichen Wohnbebauung abzugrenzen. Die Lärmschutzwand ist so zu errichten, dass die Oberkante der Lärmschutzwand min. 20 cm oberhalb der Oberkante der Küchenkältegeräte liegt.

Die hier erstellte Prognose stellt aus Sicht der Unterzeichner einen Ansatz auf der sicheren Seite dar, da alle hier aufgeführten Emittenten kumuliert an einem Tag beurteilt wurden. Demnach bestehen aus schallimmissionsschutztechnischer Sicht unter den genannten Voraussetzungen keine Bedenken gegen den geplanten Neubau.

**INSTITUT FÜR SCHALLTECHNIK, RAUMAKUSTIK, WÄRMESCHUTZ
DR.-ING. KLAPDOR GMBH**



i.V. Dustin Selbach, M. Sc.











i. A. Christian Kruse, B. Eng.

**Anlage 1
L 916452
Melanchthonschule
Königsberger Straße 91
48157 Münster**

Lageplan

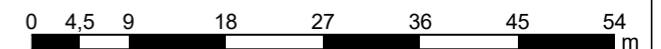
12.07.2024

Legende

-  Hauptgebäude
-  Immissionsort
-  Absorptionsflächen Boden
-  Punktquelle
-  Flächenquelle
-  Linienquelle
-  Dachfläche
-  Wand



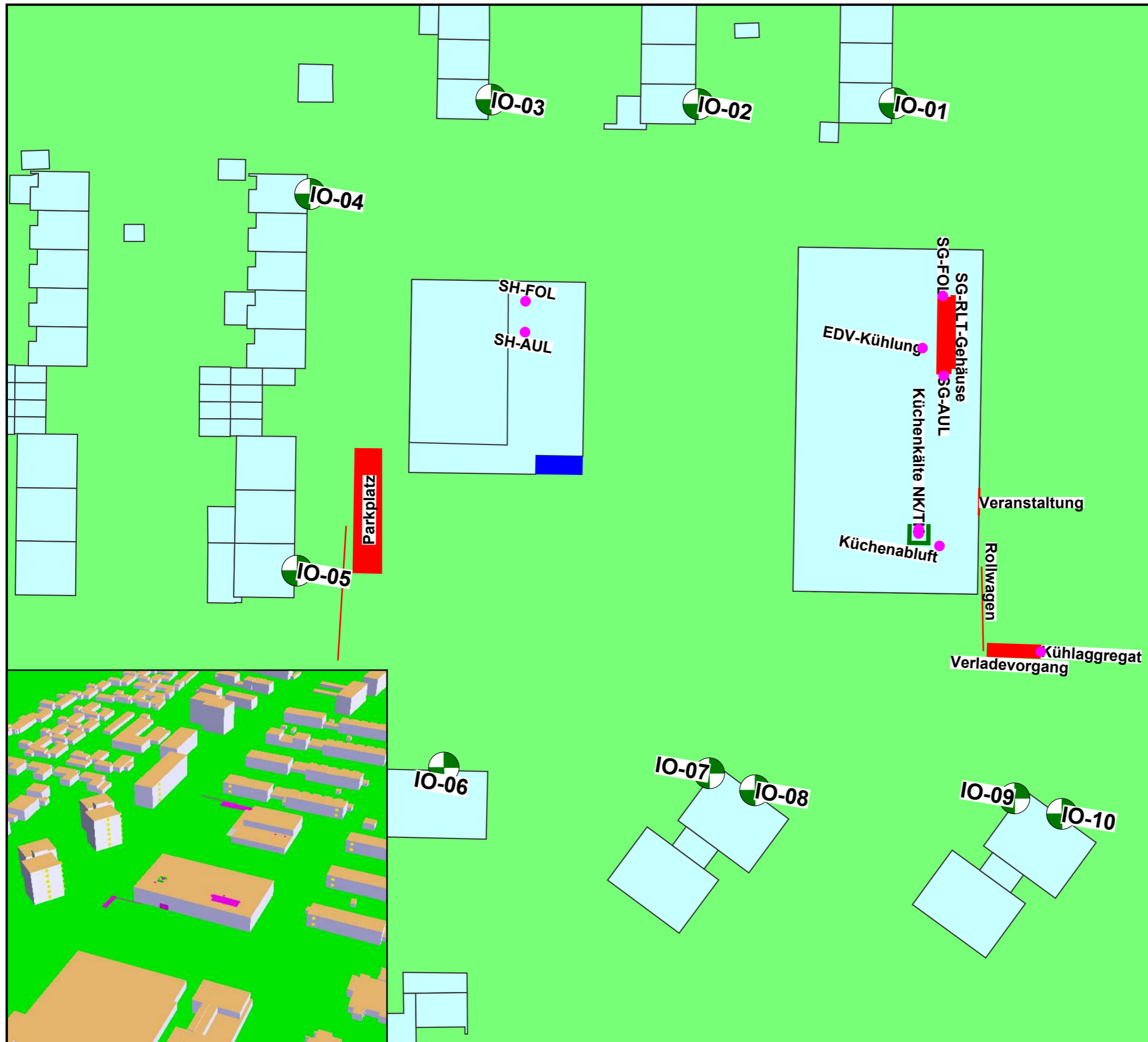
Maßstab 1:700



ISRW | Klapdor 
Institut für Schalltechnik, Raumakustik, Wärmeschutz

ISRW Dr.-Ing. Klapdor GmbH

Brüsseler Platz 15
50674 Köln
Tel. 0221/949902-0
Fax 0221/949902-99



Anlage 2

L 916452 - Melanchthonschule

Beurteilungspegel mit Vertrauensbereich

Immissionsort	Stockwerk	Nutzung	RW,T	LrT	RW,T,max	LT,max	RW,N	LrN	RW,N,max	LN,max	s(LrT)	s(LrN)	OR,T	OR,N
[dB(A)]														
IO-01	EG	WR	44	26,5	80	49,5	29	22,4	55	0,0	1,3	1,6	28,2	24,5
IO-01	1.OG	WR	44	29,2	80	50,2	29	24,5	55	0,0	1,3	1,4	30,9	26,4
IO-02	EG	WR	44	24,3	80	44,8	29	20,3	55	0,0	1,2	1,4	25,8	22,1
IO-02	1.OG	WR	44	27,0	80	45,0	29	22,6	55	0,0	1,2	1,3	28,6	24,3
IO-03	EG	WR	44	24,6	80	43,4	29	19,9	55	0,0	1,2	1,2	26,1	21,4
IO-03	1.OG	WR	44	26,2	80	45,8	29	21,4	55	0,0	1,1	1,2	27,6	22,9
IO-04	EG	WR	44	27,2	80	57,7	29	16,0	55	0,0	0,2	1,4	27,4	17,8
IO-04	1.OG	WR	44	28,8	80	59,3	29	17,5	55	0,0	0,3	1,3	29,2	19,2
IO-05	EG	WR	44	41,2	80	75,4	29	19,3	55	0,0	0,1	1,3	41,3	21,0
IO-05	1.OG	WR	44	40,6	80	74,0	29	20,2	55	0,0	0,1	1,4	40,7	22,0
IO-06	EG	WR	44	32,5	80	62,8	29	18,4	55	0,0	0,5	1,3	33,1	20,1
IO-06	1.OG	WR	44	34,0	80	65,2	29	19,9	55	0,0	0,5	1,4	34,6	21,7
IO-06	2.OG	WR	44	34,6	80	64,9	29	20,5	55	0,0	0,4	1,5	35,1	22,4
IO-06	3.OG	WR	44	35,3	80	64,6	29	21,1	55	0,0	0,6	1,4	36,0	22,9
IO-07	EG	WR	44	31,8	80	62,2	29	20,5	55	0,0	1,3	1,5	33,5	22,4
IO-07	1.OG	WR	44	33,3	80	63,9	29	23,1	55	0,0	1,3	1,5	35,0	25,1
IO-07	2.OG	WR	44	34,1	80	65,1	29	24,2	55	0,0	1,3	1,6	35,7	26,2
IO-07	3.OG	WR	44	35,8	80	68,3	29	25,0	55	0,0	1,5	1,4	37,7	26,9
IO-07	4.OG	WR	44	36,6	80	68,8	29	25,9	55	0,0	1,6	1,3	38,6	27,6
IO-07	5.OG	WR	44	37,2	80	68,8	29	26,1	55	0,0	1,6	1,3	39,2	27,8
IO-08	EG	WR	44	35,4	80	67,8	29	22,1	55	0,0	0,9	1,7	36,6	24,2
IO-08	1.OG	WR	44	36,8	80	69,3	29	24,3	55	0,0	0,9	1,7	37,9	26,5
IO-08	2.OG	WR	44	37,7	80	70,7	29	24,9	55	0,0	0,8	1,7	38,7	27,1
IO-08	3.OG	WR	44	39,1	80	72,2	29	25,5	55	0,0	0,9	1,6	40,3	27,5
IO-08	4.OG	WR	44	39,5	80	72,2	29	26,3	55	0,0	1,1	1,4	40,9	28,0
IO-08	5.OG	WR	44	39,7	80	72,1	29	26,5	55	0,0	1,2	1,4	41,2	28,3
IO-09	EG	WR	44	41,8	80	75,4	29	21,8	55	0,0	0,2	1,5	42,1	23,7
IO-09	1.OG	WR	44	42,6	80	76,5	29	24,4	55	0,0	0,3	1,6	42,9	26,4
IO-09	2.OG	WR	44	42,7	80	76,4	29	24,7	55	0,0	0,3	1,7	43,0	26,8
IO-09	3.OG	WR	44	42,8	80	76,2	29	25,4	55	0,0	0,5	1,5	43,4	27,3
IO-09	4.OG	WR	44	42,8	80	75,9	29	26,2	55	0,0	0,6	1,4	43,6	27,9
IO-09	5.OG	WR	44	42,6	80	75,5	29	26,4	55	0,0	0,7	1,4	43,5	28,2
IO-10	EG	WR	44	40,5	80	73,7	29	22,8	55	0,0	0,3	1,5	40,9	24,7
IO-10	1.OG	WR	44	41,6	80	75,3	29	24,2	55	0,0	0,3	1,6	42,0	26,3
IO-10	2.OG	WR	44	41,6	80	75,1	29	24,6	55	0,0	0,3	1,6	42,0	26,7
IO-10	3.OG	WR	44	41,8	80	74,8	29	25,0	55	0,0	0,5	1,6	42,5	27,0
IO-10	4.OG	WR	44	41,8	80	74,5	29	25,6	55	0,0	0,6	1,4	42,7	27,5
IO-10	5.OG	WR	44	41,8	80	74,2	29	26,0	55	0,0	0,7	1,4	42,7	27,8

Spalte	Beschreibung
Immissionsort	Immissionsortbezeichnung
Nutzung	Gebietseinstufung
RW,T	Richtwert Tag (abgesenkt)
LrT	Rechnerisch ermittelter Beurteilungspegel tagsüber
RW,T,max	Richtwert Maximalpegel tagsüber
LT,max	Rechnerisch ermittelter Maximalpegel tagsüber
RW,N	Richtwert Nacht (ggf. abgesenkt)
LrN	Rechnerisch ermittelter Beurteilungspegel nachts
RW,N,max	Richtwert Maximalpegel nachts
LN,max	Rechnerisch ermittelter Maximalpegel nachts
s(LrT)	Standardabweichung Zeitbereich "Beurteilungspegel Tag"
s(LrN)	Standardabweichung Zeitbereich "Beurteilungspegel Nacht"
OR,T	Rechnerisch bestimmte obere Grenze des Vertrauensbereich tagsüber
OR,N	Rechnerisch bestimmte obere Grenze des Vertrauensbereich nachts

Anlage 3.1
L 916452
Melanchthonschule
Königsberger Straße 91
48157 Münster

Rasterkarte, werktags
(Tagsüber, h = 10 m)

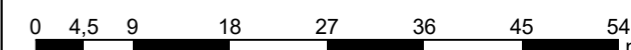
12.07.2024

Legende

- Hauptgebäude
- Immissionsort
- Absorptionsflächen Boden
- Punktquelle
- Flächenquelle
- Linienquelle
- Dachfläche
- Wand



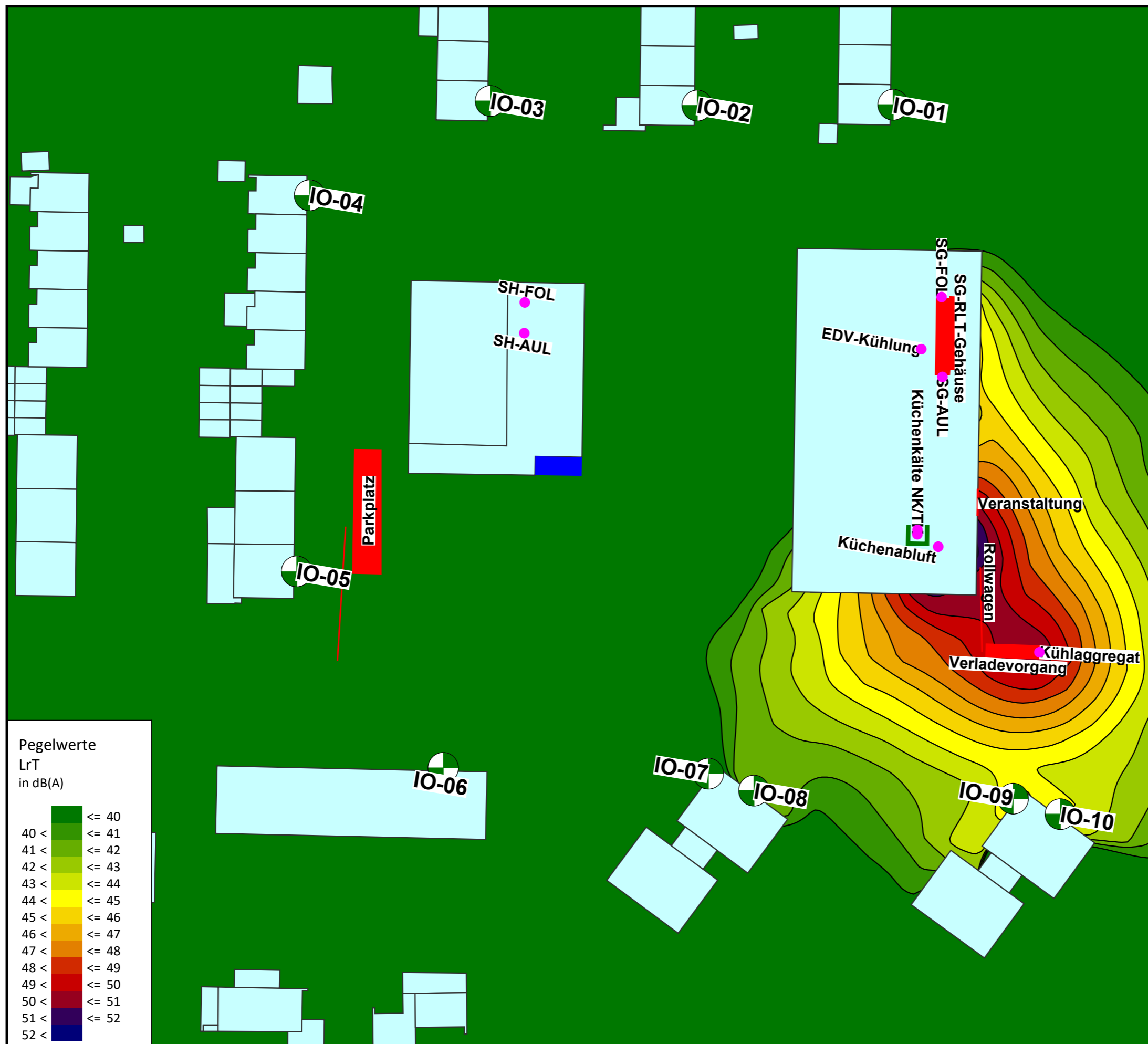
Maßstab 1:700



ISRW | Klapdor
Institut für Schalltechnik, Raumakustik, Wärmeschutz

ISRW Dr-Ing. Klapdor GmbH

Brüsseler Platz 15
50674 Köln
Tel. 0221/949902-0
Fax 0221/949902-99



Anlage 3.2
L 916452
Melanchthonschule
Königsberger Straße 91
48157 Münster

Rasterkarte, werktags
(Nachts, h = 10 m)

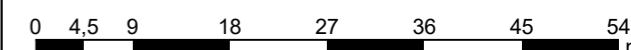
12.07.2024

Legende

- Hauptgebäude
- Immissionsort
- Absorptionsflächen Boden
- Punktquelle
- Flächenquelle
- Linienquelle
- Dachfläche
- Wand



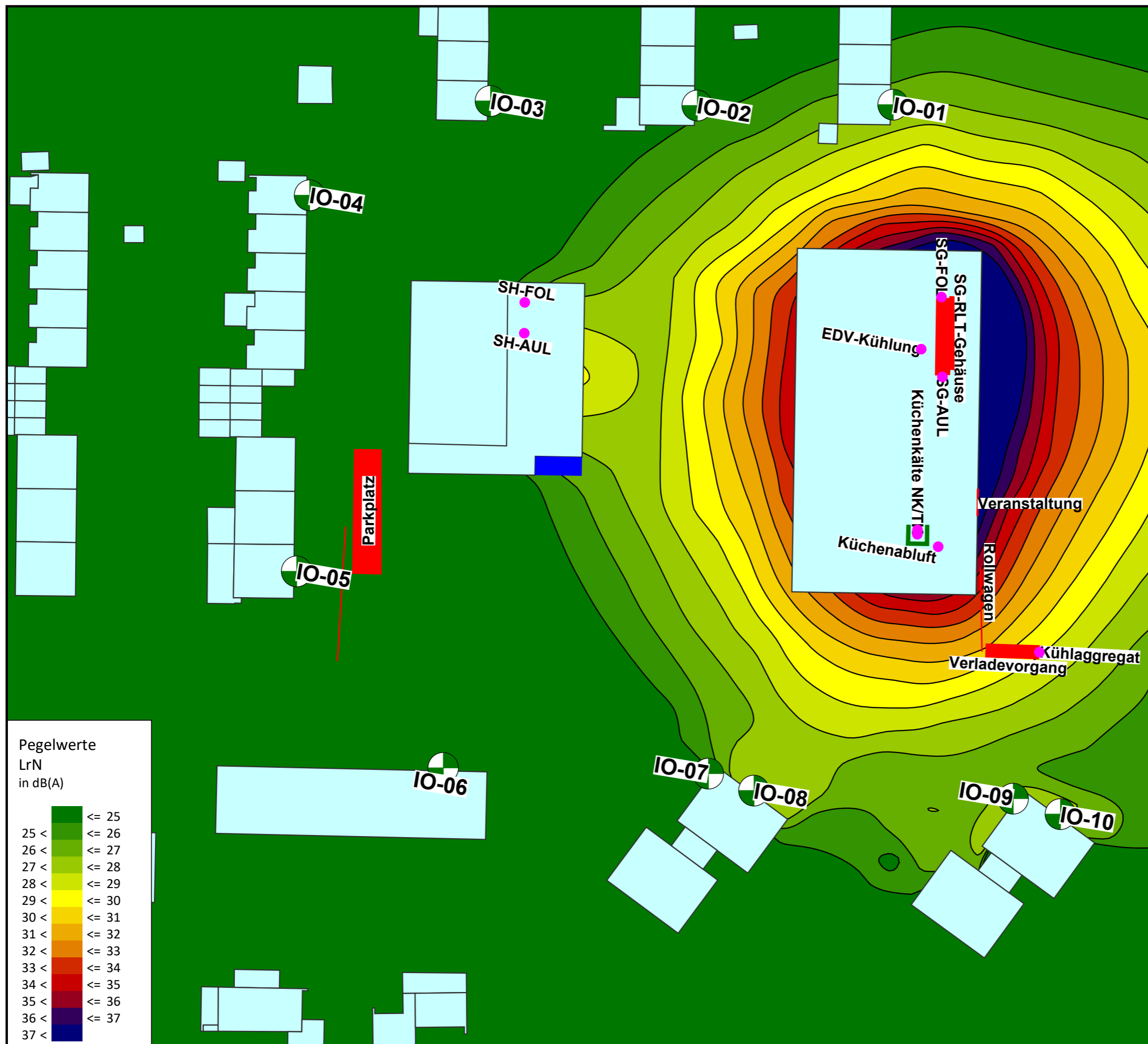
Maßstab 1:700



ISRW | Klapdor
Institut für Schalltechnik, Raumakustik, Wärmeschutz

ISRW Dr.-Ing. Klapdor GmbH

Brüsseler Platz 15
50674 Köln
Tel. 0221/949902-0
Fax 0221/949902-99



Anlage 4

L 916452 - Melanchthonschule

Mittlere Ausbreitung

Quelle	Quellentyp	Zeitbereich	Li dB(A)	Lw dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	I oder S m,m²	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	ADI dB	dLrefl dB(A)	LS dB(A)	Cmet dB	dLw dB	ZR dB	Lr dB(A)
Immissionsort IO-01 SW 1.OG RW,T 44 dB(A) RW,N 29 dB(A) RW,T,max 80 dB(A) RW,N,max 55 dB(A) LrT 29,2 dB(A) Sigma(LrT) 1,3 dB(A) LrN 24,5 dB(A) Sigma(LrN) 1,4 dB(A) LT,max 50,2 dB(A) LN,max dB(A)																						
EDV-Kühlung	Punkt	LrT		65,0		65,0		0	0	2,8	43,5	-43,8	0,0	-7,0	-0,1	0,0	0,0	17,0	0,0	0,0	1,9	18,9
EDV-Kühlung	Punkt	LrN		65,0		65,0		0	0	2,8	43,5	-43,8	0,0	-7,0	-0,1	0,0	0,0	17,0	0,0	0,0	0,0	17,0
Fahrweg Parkplatz	Linie	LrT		70,3		56,5	23,7	0	0	3,0	129,8	-53,3	-4,0	-15,3	-0,3	0,0	4,6	5,1	0,0	-9,0	4,0	0,0
Fahrweg Parkplatz	Linie	LrN		70,3		56,5	23,7	0	0	3,0	129,8	-53,3	-4,0	-15,3	-0,3	0,0	4,6	5,1	0,0			
Fahrweg Rollwagen	Linie	LrT		83,4		71,7	14,9	0	0	3,0	90,0	-50,1	-3,5	-17,4	-0,2	0,0	2,4	17,6	0,0	-12,0	0,0	5,6
Fahrweg Rollwagen	Linie	LrN		83,4		71,7	14,9	0	0	3,0	90,0	-50,1	-3,5	-17,4	-0,2	0,0	2,4	17,6	0,0			
Küchenabluft	Punkt	LrT		76,0		76,0		0	0	0,0	78,4	-48,9	3,0	-7,6	-0,1	0,0	0,1	22,5	0,0	0,0	1,9	24,5
Küchenabluft	Punkt	LrN		76,0		76,0		0	0	0,0	78,4	-48,9	3,0	-7,6	-0,1	0,0	0,1	22,5	0,0			
Küchenkälte NK	Punkt	LrT		70,0		70,0		0	0	2,9	76,0	-48,6	-0,6	-6,8	-0,1	0,0	0,0	16,7	0,0	0,0	1,9	18,7
Küchenkälte NK	Punkt	LrN		70,0		70,0		0	0	2,9	76,0	-48,6	-0,6	-6,8	-0,1	0,0	0,0	16,7	0,0	-3,0	0,0	13,7
Küchenkälte TK	Punkt	LrT		71,0		71,0		0	0	2,9	75,2	-48,5	-0,6	-6,9	-0,1	0,0	0,0	17,8	0,0	0,0	1,9	19,8
Küchenkälte TK	Punkt	LrN		71,0		71,0		0	0	2,9	75,2	-48,5	-0,6	-6,9	-0,1	0,0	0,0	17,8	0,0	-3,0	0,0	14,8
Kühlaggregat LkW	Punkt	LrT		93,0		93,0		0	0	3,0	99,9	-51,0	-3,1	-12,2	-0,2	0,0	0,6	30,1	0,0	-18,1	0,0	12,1
Kühlaggregat LkW	Punkt	LrN		93,0		93,0		0	0	3,0	99,9	-51,0	-3,1	-12,2	-0,2	0,0	0,6	30,1	0,0			
Parkplatz_Veranstaltung	Fläche	LrT		76,0		55,5	111,3	0	0	3,0	117,3	-52,4	-3,8	-16,3	-0,2	0,0	2,1	8,4	0,0	-9,0	4,0	3,3
Parkplatz_Veranstaltung	Fläche	LrN		76,0		55,5	111,3	0	0	3,0	117,3	-52,4	-3,8	-16,3	-0,2	0,0	2,1	8,4	0,0			
SG-AUL	Punkt	LrT		61,8		61,8		0	0	0,0	49,1	-44,8	3,0	-4,8	0,0	0,0	0,0	15,2	0,0	0,0	1,9	17,1
SG-AUL	Punkt	LrN		61,8		61,8		0	0	0,0	49,1	-44,8	3,0	-4,8	0,0	0,0	0,0	15,2	0,0	0,0	0,0	15,2
SG-FOL	Punkt	LrT		58,3		58,3		0	0	0,0	35,4	-42,0	3,0	-3,4	-0,6	0,0	0,0	15,4	0,0	0,0	1,9	17,4
SG-FOL	Punkt	LrN		58,3		58,3		0	0	0,0	35,4	-42,0	3,0	-3,4	-0,6	0,0	0,0	15,4	0,0	0,0	0,0	15,4
SG-RLT-Gehaeuse	Fläche	LrT		65,0		46,8	66,7	0	0	0,0	41,7	-43,4	3,0	-4,3	-0,1	0,0	0,1	20,4	0,0	0,0	1,9	22,3
SG-RLT-Gehaeuse	Fläche	LrN		65,0		46,8	66,7	0	0	0,0	41,7	-43,4	3,0	-4,3	-0,1	0,0	0,1	20,4	0,0	0,0	0,0	20,4
SH-AUL	Punkt	LrT		53,4		53,4		0	0	0,0	76,5	-48,7	3,0	-16,4	-0,6	0,0	1,2	-8,0	0,0	0,0	1,9	-6,1
SH-AUL	Punkt	LrN		53,4		53,4		0	0	0,0	76,5	-48,7	3,0	-16,4	-0,6	0,0	1,2	-8,0	0,0	0,0	0,0	-8,0
SH-FOL	Punkt	LrT		52,3		52,3		0	0	0,0	73,7	-48,3	3,0	-17,6	-0,7	0,0	3,8	-7,5	0,0	0,0	1,9	-5,6
SH-FOL	Punkt	LrN		52,3		52,3		0	0	0,0	73,7	-48,3	3,0	-17,6	-0,7	0,0	3,8	-7,5	0,0	0,0	0,0	-7,5
Veranstaltung	Fläche	LrT		67,6		56,0	14,4	0	0	6,0	71,7	-48,1	-2,7	-17,5	-0,1	0,0	0,0	5,1	0,0	-4,3	3,0	3,9
Veranstaltung	Fläche	LrN		67,6		56,0	14,4	0	0	6,0	71,7	-48,1	-2,7	-17,5	-0,1	0,0	0,0	5,1	0,0			
Verladevorgang	Fläche	LrT		86,3		72,3	25,0	0	0	3,0	98,8	-50,9	-3,4	-14,1	-0,2	0,0	1,5	22,2	0,0	-12,0	0,0	10,2
Verladevorgang	Fläche	LrN		86,3		72,3	25,0	0	0	3,0	98,8	-50,9	-3,4	-14,1	-0,2	0,0	1,5	22,2	0,0			
Immissionsort IO-02 SW 1.OG RW,T 44 dB(A) RW,N 29 dB(A) RW,T,max 80 dB(A) RW,N,max 55 dB(A) LrT 27,0 dB(A) Sigma(LrT) 1,2 dB(A) LrN 22,6 dB(A) Sigma(LrN) 1,3 dB(A) LT,max 45,0 dB(A) LN,max dB(A)																						
EDV-Kühlung	Punkt	LrT		65,0		65,0		0	0	2,9	58,5	-46,3	0,0	-6,5	-0,1	0,0	0,0	14,9	0,0	0,0	1,9	16,9
EDV-Kühlung	Punkt	LrN		65,0		65,0		0	0	2,9	58,5	-46,3	0,0	-6,5	-0,1	0,0	0,0	14,9	0,0	0,0	0,0	14,9
Fahrweg Parkplatz	Linie	LrT		70,3		56,5	23,7	0	0	3,0	106,1	-51,5	-3,8	-17,1	-0,2	0,0	3,7	4,3	0,0	-9,0	4,0	-0,7
Fahrweg Parkplatz	Linie	LrN		70,3		56,5	23,7	0	0	3,0	106,1	-51,5	-3,8	-17,1	-0,2	0,0	3,7	4,3	0,0			

12.07.2024

ISRW Dr.-Ing. Klapdor GmbH - Brüsseler Platz 15 - 50674 Köln

1

Anlage 4

L 916452 - Melanchthonschule
Mittlere Ausbreitung

Quelle	Quellentyp	Zeitbereich	Li	Lw	R'w	L'w	I oder S	KI	KT	Ko	S	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	LS	Cmet	dLw	ZR	Lr	
			dB(A)	dB(A)	dB	dB(A)	m,m²	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	
Fahrweg Rollwagen	Linie	LrT		83,4		71,7	14,9	0	0	3,0	101,8	-51,1	-3,7	-19,6	-0,2	0,0	0,0	11,8	0,0	-12,0	0,0	-0,3	
Fahrweg Rollwagen	Linie	LrN		83,4		71,7	14,9	0	0	3,0	101,8	-51,1	-3,7	-19,6	-0,2	0,0	0,0	11,8	0,0				
Küchenabluft	Punkt	LrT		76,0		76,0		0	0	0,0	88,7	-49,9	3,0	-10,2	-0,1	0,0	0,0	18,7	0,0	0,0	1,9	20,7	
Küchenabluft	Punkt	LrN		76,0		76,0		0	0	0,0	88,7	-49,9	3,0	-10,2	-0,1	0,0	0,0	18,7	0,0				
Küchenkälte NK	Punkt	LrT		70,0		70,0		0	0	2,9	85,1	-49,6	-1,2	-4,8	-0,2	0,0	0,0	17,2	0,0	0,0	1,9	19,1	
Küchenkälte NK	Punkt	LrN		70,0		70,0		0	0	2,9	85,1	-49,6	-1,2	-4,8	-0,2	0,0	0,0	17,2	0,0	-3,0	0,0	14,2	
Küchenkälte TK	Punkt	LrT		71,0		71,0		0	0	2,9	84,4	-49,5	-1,2	-4,9	-0,2	0,0	0,0	18,2	0,0	0,0	1,9	20,1	
Küchenkälte TK	Punkt	LrN		71,0		71,0		0	0	2,9	84,4	-49,5	-1,2	-4,9	-0,2	0,0	0,0	18,2	0,0	-3,0	0,0	15,2	
Kühlaggregat LkW	Punkt	LrT		93,0		93,0		0	0	3,0	113,7	-52,1	-3,4	-15,1	-0,2	0,0	0,0	25,1	0,0	-18,1	0,0	7,1	
Kühlaggregat LkW	Punkt	LrN		93,0		93,0		0	0	3,0	113,7	-52,1	-3,4	-15,1	-0,2	0,0	0,0	25,1	0,0				
Parkplatz_Veranstaltung	Fläche	LrT		76,0		55,5	111,3	0	0	3,0	92,1	-50,3	-3,5	-18,4	-0,2	0,0	5,5	12,1	0,0	-9,0	4,0	7,1	
Parkplatz_Veranstaltung	Fläche	LrN		76,0		55,5	111,3	0	0	3,0	92,1	-50,3	-3,5	-18,4	-0,2	0,0	5,5	12,1	0,0				
SG-AUL	Punkt	LrT		61,8		61,8		0	0	0,0	64,7	-47,2	3,0	-4,5	-0,1	0,0	0,0	13,0	0,0	0,0	1,9	15,0	
SG-AUL	Punkt	LrN		61,8		61,8		0	0	0,0	64,7	-47,2	3,0	-4,5	-0,1	0,0	0,0	13,0	0,0	0,0	0,0	13,0	
SG-FOL	Punkt	LrT		58,3		58,3		0	0	0,0	55,0	-45,8	3,0	-3,9	-0,7	0,0	0,0	10,9	0,0	0,0	1,9	12,8	
SG-FOL	Punkt	LrN		58,3		58,3		0	0	0,0	55,0	-45,8	3,0	-3,9	-0,7	0,0	0,0	10,9	0,0	0,0	0,0	10,9	
SG-RLT-Gehaeuse	Fläche	LrT		65,0		46,8	66,7	0	0	0,0	60,2	-46,6	3,0	-3,8	-0,1	0,0	0,1	17,6	0,0	0,0	1,9	19,5	
SG-RLT-Gehaeuse	Fläche	LrN		65,0		46,8	66,7	0	0	0,0	60,2	-46,6	3,0	-3,8	-0,1	0,0	0,1	17,6	0,0	0,0	0,0	17,6	
SH-AUL	Punkt	LrT		53,4		53,4		0	0	0,0	50,4	-45,0	3,0	-14,2	-0,5	0,0	0,8	-2,4	0,0	0,0	1,9	-0,5	
SH-AUL	Punkt	LrN		53,4		53,4		0	0	0,0	50,4	-45,0	3,0	-14,2	-0,5	0,0	0,8	-2,4	0,0	0,0	0,0	-2,4	
SH-FOL	Punkt	LrT		52,3		52,3		0	0	0,0	46,1	-44,3	3,0	-15,9	-0,6	0,0	0,5	-4,9	0,0	0,0	1,9	-2,9	
SH-FOL	Punkt	LrN		52,3		52,3		0	0	0,0	46,1	-44,3	3,0	-15,9	-0,6	0,0	0,5	-4,9	0,0	0,0	0,0	-4,9	
Veranstaltung	Fläche	LrT		67,6		56,0	14,4	0	0	6,0	85,7	-49,6	-3,1	-20,4	-0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	-4,3	3,0	-1,1	
Veranstaltung	Fläche	LrN		67,6		56,0	14,4	0	0	6,0	85,7	-49,6	-3,1	-20,4	-0,2	0,0	0,0	0,2	0,0				
Verladevorgang	Fläche	LrT		86,3		72,3	25,0	0	0	3,0	111,3	-51,9	-3,6	-17,1	-0,2	0,0	0,0	16,4	0,0	-12,0	0,0	4,3	
Verladevorgang	Fläche	LrN		86,3		72,3	25,0	0	0	3,0	111,3	-51,9	-3,6	-17,1	-0,2	0,0	0,0	16,4	0,0				
Immissionsort IO-03 SW 1.OG RW,T 44 dB(A) RW,N 29 dB(A) RW,T,max 80 dB(A) RW,N,max 55 dB(A) LrT 26,2 dB(A) Sigma(LrT) 1,1 dB(A) LrN 21,4 dB(A) Sigma(LrN) 1,2 dB(A) LT,max 45,8 dB(A) LN,max dB(A)																							
EDV-Kühlung	Punkt	LrT		65,0		65,0		0	0	3,0	87,7	-49,9	-1,4	-3,8	-0,2	0,0	0,0	12,7	0,0	0,0	1,9	14,7	
EDV-Kühlung	Punkt	LrN		65,0		65,0		0	0	3,0	87,7	-49,9	-1,4	-3,8	-0,2	0,0	0,0	12,7	0,0	0,0	0,0	12,7	
Fahrweg Parkplatz	Linie	LrT		70,3		56,5	23,7	0	0	3,0	90,1	-50,1	-3,6	-16,2	-0,2	0,0	4,0	7,3	0,0	-9,0	4,0	2,2	
Fahrweg Parkplatz	Linie	LrN		70,3		56,5	23,7	0	0	3,0	90,1	-50,1	-3,6	-16,2	-0,2	0,0	4,0	7,3	0,0				
Fahrweg Rollwagen	Linie	LrT		83,4		71,7	14,9	0	0	3,0	124,5	-52,9	-3,9	-19,0	-0,2	0,0	3,3	13,7	0,0	-12,0	0,0	1,7	
Fahrweg Rollwagen	Linie	LrN		83,4		71,7	14,9	0	0	3,0	124,5	-52,9	-3,9	-19,0	-0,2	0,0	3,3	13,7	0,0				
Küchenabluft	Punkt	LrT		76,0		76,0		0	0	0,0	111,4	-51,9	3,0	-8,9	-0,2	0,0	0,0	18,0	0,0	0,0	1,9	19,9	
Küchenabluft	Punkt	LrN		76,0		76,0		0	0	0,0	111,4	-51,9	3,0	-8,9	-0,2	0,0	0,0	18,0	0,0				
Küchenkälte NK	Punkt	LrT		70,0		70,0		0	0	3,0	107,3	-51,6	-2,0	-3,6	-0,2	0,0	0,0	15,6	0,0	0,0	1,9	17,5	

12.07.2024

ISRW Dr.-Ing. Klapdor GmbH - Brüsseler Platz 15 - 50674 Köln

2

Anlage 4

L 916452 - Melanchthonschule

Mittlere Ausbreitung

Quelle	Quellentyp	Zeitbereich	Li dB(A)	Lw dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	I oder S m,m²	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	ADI dB	dLrefl dB(A)	LS dB(A)	Cmet dB	dLw dB	ZR dB	Lr dB(A)
Küchenkälte NK	Punkt	LrN		70,0		70,0		0	0	3,0	107,3	-51,6	-2,0	-3,6	-0,2	0,0	0,0	15,6	0,0	-3,0	0,0	12,6
Küchenkälte TK	Punkt	LrT		71,0		71,0		0	0	3,0	106,8	-51,6	-2,0	-2,8	-0,2	0,0	0,0	17,4	0,0	0,0	1,9	19,4
Küchenkälte TK	Punkt	LrN		71,0		71,0		0	0	3,0	106,8	-51,6	-2,0	-2,8	-0,2	0,0	0,0	17,4	0,0	-3,0	0,0	14,4
Kühlaggregat LkW	Punkt	LrT		93,0		93,0		0	0	3,0	137,1	-53,7	-3,7	-15,5	-0,3	0,0	4,8	27,7	0,0	-18,1	0,0	9,6
Kühlaggregat LkW	Punkt	LrN		93,0		93,0		0	0	3,0	137,1	-53,7	-3,7	-15,5	-0,3	0,0	4,8	27,7	0,0			
Parkplatz_Veranstaltung	Fläche	LrT		76,0		55,5	111,3	0	0	3,0	75,1	-48,5	-3,2	-17,1	-0,1	0,0	3,9	14,0	0,0	-9,0	4,0	9,0
Parkplatz_Veranstaltung	Fläche	LrN		76,0		55,5	111,3	0	0	3,0	75,1	-48,5	-3,2	-17,1	-0,1	0,0	3,9	14,0	0,0			
SG-AUL	Punkt	LrT		61,8		61,8		0	0	0,0	93,5	-50,4	3,0	-2,4	-0,1	0,0	0,0	11,9	0,0	0,0	1,9	13,8
SG-AUL	Punkt	LrN		61,8		61,8		0	0	0,0	93,5	-50,4	3,0	-2,4	-0,1	0,0	0,0	11,9	0,0	0,0	0,0	11,9
SG-FOL	Punkt	LrT		58,3		58,3		0	0	0,0	86,9	-49,8	3,0	-4,4	-0,7	0,0	0,1	6,5	0,0	0,0	1,9	8,5
SG-FOL	Punkt	LrN		58,3		58,3		0	0	0,0	86,9	-49,8	3,0	-4,4	-0,7	0,0	0,1	6,5	0,0	0,0	0,0	6,5
SG-RLT-Gehaeuse	Fläche	LrT		65,0		46,8	66,7	0	0	0,0	91,0	-50,2	3,0	-3,2	-0,1	0,0	0,0	14,6	0,0	0,0	1,9	16,5
SG-RLT-Gehaeuse	Fläche	LrN		65,0		46,8	66,7	0	0	0,0	91,0	-50,2	3,0	-3,2	-0,1	0,0	0,0	14,6	0,0	0,0	0,0	14,6
SH-AUL	Punkt	LrT		53,4		53,4		0	0	0,0	41,4	-43,3	3,0	-0,5	-1,8	0,0	0,0	10,7	0,0	0,0	1,9	12,7
SH-AUL	Punkt	LrN		53,4		53,4		0	0	0,0	41,4	-43,3	3,0	-0,5	-1,8	0,0	0,0	10,7	0,0	0,0	0,0	10,7
SH-FOL	Punkt	LrT		52,3		52,3		0	0	0,0	36,0	-42,1	3,0	-0,2	-1,7	0,0	0,0	11,3	0,0	0,0	1,9	13,2
SH-FOL	Punkt	LrN		52,3		52,3		0	0	0,0	36,0	-42,1	3,0	-0,2	-1,7	0,0	0,0	11,3	0,0	0,0	0,0	11,3
Veranstaltung	Fläche	LrT		67,6		56,0	14,4	0	0	6,0	111,3	-51,9	-3,5	-20,5	-0,2	0,0	0,0	-2,6	0,0	-4,3	3,0	-3,9
Veranstaltung	Fläche	LrN		67,6		56,0	14,4	0	0	6,0	111,3	-51,9	-3,5	-20,5	-0,2	0,0	0,0	-2,6	0,0			
Verladevorgang	Fläche	LrT		86,3		72,3	25,0	0	0	3,0	133,6	-53,5	-3,8	-16,6	-0,3	0,0	4,7	19,9	0,0	-12,0	0,0	7,8
Verladevorgang	Fläche	LrN		86,3		72,3	25,0	0	0	3,0	133,6	-53,5	-3,8	-16,6	-0,3	0,0	4,7	19,9	0,0			
Immissionsort IO-04 SW 1.OG RW,T 44 dB(A) RW,N 29 dB(A) RW,T,max 80 dB(A) RW,N,max 55 dB(A) LrT 28,8 dB(A) Sigma(LrT) 0,3 dB(A) LrN 17,5 dB(A) Sigma(LrN) 1,3 dB(A) LT,max 59,3 dB(A) LN,max dB(A)																						
EDV-Kühlung	Punkt	LrT		65,0		65,0		0	0	3,0	111,2	-51,9	-2,2	-2,6	-0,2	0,0	0,0	11,0	0,0	0,0	1,9	13,0
EDV-Kühlung	Punkt	LrN		65,0		65,0		0	0	3,0	111,2	-51,9	-2,2	-2,6	-0,2	0,0	0,0	11,0	0,0	0,0	0,0	11,0
Fahrweg Parkplatz	Linie	LrT		70,3		56,5	23,7	0	0	3,0	69,6	-47,8	-2,9	0,0	-0,1	0,0	0,7	23,1	0,0	-9,0	4,0	18,0
Fahrweg Parkplatz	Linie	LrN		70,3		56,5	23,7	0	0	3,0	69,6	-47,8	-2,9	0,0	-0,1	0,0	0,7	23,1	0,0			
Fahrweg Rollwagen	Linie	LrT		83,4		71,7	14,9	0	0	3,0	139,1	-53,9	-4,0	-19,9	-0,3	0,0	0,0	8,4	0,0	-12,0	0,0	-3,7
Fahrweg Rollwagen	Linie	LrN		83,4		71,7	14,9	0	0	3,0	139,1	-53,9	-4,0	-19,9	-0,3	0,0	0,0	8,4	0,0			
Küchenabluft	Punkt	LrT		76,0		76,0		0	0	0,0	127,0	-53,1	3,0	-10,1	-0,2	0,0	0,0	15,6	0,0	0,0	1,9	17,6
Küchenabluft	Punkt	LrN		76,0		76,0		0	0	0,0	127,0	-53,1	3,0	-10,1	-0,2	0,0	0,0	15,6	0,0			
Küchenkälte NK	Punkt	LrT		70,0		70,0		0	0	3,0	122,7	-52,8	-2,4	-5,1	-0,2	0,0	0,0	12,5	0,0	0,0	1,9	14,4
Küchenkälte NK	Punkt	LrN		70,0		70,0		0	0	3,0	122,7	-52,8	-2,4	-5,1	-0,2	0,0	0,0	12,5	0,0	-3,0	0,0	9,5
Küchenkälte TK	Punkt	LrT		71,0		71,0		0	0	3,0	122,4	-52,7	-2,4	-5,1	-0,2	0,0	0,0	13,6	0,0	0,0	1,9	15,5
Küchenkälte TK	Punkt	LrN		71,0		71,0		0	0	3,0	122,4	-52,7	-2,4	-5,1	-0,2	0,0	0,0	13,6	0,0	-3,0	0,0	10,6
Kühlaggregat LkW	Punkt	LrT		93,0		93,0		0	0	3,0	151,8	-54,6	-3,8	-15,0	-0,3	0,0	0,0	22,4	0,0	-18,1	0,0	4,3
Kühlaggregat LkW	Punkt	LrN		93,0		93,0		0	0	3,0	151,8	-54,6	-3,8	-15,0	-0,3	0,0	0,0	22,4	0,0			

12.07.2024

ISRW Dr.-Ing. Klapdor GmbH - Brüsseler Platz 15 - 50674 Köln

3

Anlage 4

L 916452 - Melanchthonschule

Mittlere Ausbreitung

Quelle	Quellentyp	Zeitbereich	Li dB(A)	Lw dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	I oder S m,m²	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	ADI dB	dLrefl dB(A)	LS dB(A)	Cmet dB	dLw dB	ZR dB	Lr dB(A)
Parkplatz_Veranstaltung	Fläche	LrT		76,0		55,5	111,3	0	0	3,0	56,1	-46,0	-2,0	0,0	-0,1	0,0	1,2	32,1	0,0	-9,0	4,0	27,1
Parkplatz_Veranstaltung	Fläche	LrN		76,0		55,5	111,3	0	0	3,0	56,1	-46,0	-2,0	0,0	-0,1	0,0	1,2	32,1	0,0			
SG-AUL	Punkt	LrT		61,8		61,8		0	0	0,0	116,2	-52,3	3,0	-4,5	-0,3	0,0	0,0	7,7	0,0	0,0	1,9	9,6
SG-AUL	Punkt	LrN		61,8		61,8		0	0	0,0	116,2	-52,3	3,0	-4,5	-0,3	0,0	0,0	7,7	0,0	0,0	0,0	7,7
SG-FOL	Punkt	LrT		58,3		58,3		0	0	0,0	113,0	-52,1	3,0	-3,9	-1,1	0,0	0,1	4,3	0,0	0,0	1,9	6,3
SG-FOL	Punkt	LrN		58,3		58,3		0	0	0,0	113,0	-52,1	3,0	-3,9	-1,1	0,0	0,1	4,3	0,0	0,0	0,0	4,3
SG-RLT-Gehaeuse	Fläche	LrT		65,0		46,8	66,7	0	0	0,0	115,6	-52,2	3,0	-4,6	-0,2	0,0	0,1	11,0	0,0	0,0	1,9	13,0
SG-RLT-Gehaeuse	Fläche	LrN		65,0		46,8	66,7	0	0	0,0	115,6	-52,2	3,0	-4,6	-0,2	0,0	0,1	11,0	0,0	0,0	0,0	11,0
SH-AUL	Punkt	LrT		53,4		53,4		0	0	0,0	45,0	-44,1	3,0	-18,7	-0,5	0,0	7,9	1,1	0,0	0,0	1,9	3,0
SH-AUL	Punkt	LrN		53,4		53,4		0	0	0,0	45,0	-44,1	3,0	-18,7	-0,5	0,0	7,9	1,1	0,0	0,0	0,0	1,1
SH-FOL	Punkt	LrT		52,3		52,3		0	0	0,0	42,4	-43,5	3,0	-15,4	-0,6	0,0	5,2	1,0	0,0	0,0	1,9	3,0
SH-FOL	Punkt	LrN		52,3		52,3		0	0	0,0	42,4	-43,5	3,0	-15,4	-0,6	0,0	5,2	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0
Veranstaltung	Fläche	LrT		67,6		56,0	14,4	0	0	6,0	129,6	-53,2	-3,7	-20,6	-0,2	0,0	0,0	-4,2	0,0	-4,3	3,0	-5,5
Veranstaltung	Fläche	LrN		67,6		56,0	14,4	0	0	6,0	129,6	-53,2	-3,7	-20,6	-0,2	0,0	0,0	-4,2	0,0			
Verladevorgang	Fläche	LrT		86,3		72,3	25,0	0	0	3,0	147,8	-54,4	-3,9	-16,6	-0,3	0,0	0,0	14,2	0,0	-12,0	0,0	2,1
Verladevorgang	Fläche	LrN		86,3		72,3	25,0	0	0	3,0	147,8	-54,4	-3,9	-16,6	-0,3	0,0	0,0	14,2	0,0			
Immissionsort IO-05 SW EG RW,T 44 dB(A) RW,N 29 dB(A) RW,T,max 80 dB(A) RW,N,max 55 dB(A) LrT 41,2 dB(A) Sigma(LrT) 0,1 dB(A) LrN 19,3 dB(A) Sigma(LrN) 1,3 dB(A) LT,max 75,4 dB(A) LN,max dB(A)																						
EDV-Kühlung	Punkt	LrT		65,0		65,0		0	0	3,0	117,1	-52,4	-2,9	-2,4	-0,2	0,0	2,1	12,2	0,0	0,0	1,9	14,1
EDV-Kühlung	Punkt	LrN		65,0		65,0		0	0	3,0	117,1	-52,4	-2,9	-2,4	-0,2	0,0	2,1	12,2	0,0	0,0	0,0	12,2
Fahrweg Parkplatz	Linie	LrT		70,3		56,5	23,7	0	0	3,0	10,4	-31,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,9	0,0	-9,0	4,0	36,8
Fahrweg Parkplatz	Linie	LrN		70,3		56,5	23,7	0	0	3,0	10,4	-31,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,9	0,0			
Fahrweg Rollwagen	Linie	LrT		83,4		71,7	14,9	0	0	3,0	120,9	-52,6	-4,4	-1,9	-0,2	0,0	0,2	27,5	0,0	-12,0	0,0	15,4
Fahrweg Rollwagen	Linie	LrN		83,4		71,7	14,9	0	0	3,0	120,9	-52,6	-4,4	-1,9	-0,2	0,0	0,2	27,5	0,0			
Küchenabluft	Punkt	LrT		76,0		76,0		0	0	0,0	113,4	-52,1	3,0	-5,3	-0,3	0,0	0,5	21,8	0,0	0,0	1,9	23,7
Küchenabluft	Punkt	LrN		76,0		76,0		0	0	0,0	113,4	-52,1	3,0	-5,3	-0,3	0,0	0,5	21,8	0,0			
Küchenkälte NK	Punkt	LrT		70,0		70,0		0	0	3,0	109,9	-51,8	-2,6	-3,5	-0,2	0,0	1,1	15,9	0,0	0,0	1,9	17,8
Küchenkälte NK	Punkt	LrN		70,0		70,0		0	0	3,0	109,9	-51,8	-2,6	-3,5	-0,2	0,0	1,1	15,9	0,0	-3,0	0,0	12,9
Küchenkälte TK	Punkt	LrT		71,0		71,0		0	0	3,0	110,0	-51,8	-2,6	-3,5	-0,2	0,0	1,1	16,9	0,0	0,0	1,9	18,8
Küchenkälte TK	Punkt	LrN		71,0		71,0		0	0	3,0	110,0	-51,8	-2,6	-3,5	-0,2	0,0	1,1	16,9	0,0	-3,0	0,0	13,9
Kühlaggregat LkW	Punkt	LrT		93,0		93,0		0	0	3,0	131,7	-53,4	-4,0	0,0	-0,3	0,0	0,8	39,2	0,0	-18,1	0,0	21,1
Kühlaggregat LkW	Punkt	LrN		93,0		93,0		0	0	3,0	131,7	-53,4	-4,0	0,0	-0,3	0,0	0,8	39,2	0,0			
Parkplatz_Veranstaltung	Fläche	LrT		76,0		55,5	111,3	0	0	3,0	15,8	-35,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	44,0	0,0	-9,0	4,0	38,9
Parkplatz_Veranstaltung	Fläche	LrN		76,0		55,5	111,3	0	0	3,0	15,8	-35,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	44,0	0,0			
SG-AUL	Punkt	LrT		61,8		61,8		0	0	0,0	119,2	-52,5	3,0	-4,7	-0,1	0,0	0,0	7,5	0,0	0,0	1,9	9,4
SG-AUL	Punkt	LrN		61,8		61,8		0	0	0,0	119,2	-52,5	3,0	-4,7	-0,1	0,0	0,0	7,5	0,0	0,0	0,0	7,5
SG-FOL	Punkt	LrT		58,3		58,3		0	0	0,0	123,8	-52,8	3,0	-4,7	-0,6	0,0	1,7	4,9	0,0	0,0	1,9	6,8

12.07.2024

ISRW Dr.-Ing. Klapdor GmbH - Brüsseler Platz 15 - 50674 Köln

4

Anlage 4

L 916452 - Melanchthonschule

Mittlere Ausbreitung

Quelle	Quellentyp	Zeitbereich	Li dB(A)	Lw dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	I oder S m,m²	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	ADI dB	dLrefl dB(A)	LS dB(A)	Cmet dB	dLw dB	ZR dB	Lr dB(A)
SG-FOL	Punkt	LrN		58,3		58,3		0	0	0,0	123,8	-52,8	3,0	-4,7	-0,6	0,0	1,7	4,9	0,0	0,0	0,0	4,9
SG-RLT-Gehaeuse	Fläche	LrT		65,0		46,8	66,7	0	0	0,0	122,7	-52,8	3,0	-4,7	-0,2	0,0	1,0	11,4	0,0	0,0	1,9	13,3
SG-RLT-Gehaeuse	Fläche	LrN		65,0		46,8	66,7	0	0	0,0	122,7	-52,8	3,0	-4,7	-0,2	0,0	1,0	11,4	0,0	0,0	0,0	11,4
SH-AUL	Punkt	LrT		53,4		53,4		0	0	0,0	58,1	-46,3	3,0	-21,2	-0,8	0,0	14,0	2,1	0,0	0,0	1,9	4,0
SH-AUL	Punkt	LrN		53,4		53,4		0	0	0,0	58,1	-46,3	3,0	-21,2	-0,8	0,0	14,0	2,1	0,0	0,0	0,0	2,1
SH-FOL	Punkt	LrT		52,3		52,3		0	0	0,0	62,2	-46,9	3,0	-21,6	-1,0	0,0	15,5	1,4	0,0	0,0	1,9	3,3
SH-FOL	Punkt	LrN		52,3		52,3		0	0	0,0	62,2	-46,9	3,0	-21,6	-1,0	0,0	15,5	1,4	0,0	0,0	0,0	1,4
Veranstaltung	Fläche	LrT		67,6		56,0	14,4	0	0	6,0	120,7	-52,6	-4,2	-20,4	-0,2	0,0	1,4	-2,4	0,0	-4,3	3,0	-3,7
Veranstaltung	Fläche	LrN		67,6		56,0	14,4	0	0	6,0	120,7	-52,6	-4,2	-20,4	-0,2	0,0	1,4	-2,4	0,0			
Verladevorgang	Fläche	LrT		86,3		72,3	25,0	0	0	3,0	127,2	-53,1	-4,2	0,0	-0,2	0,0	0,6	32,4	0,0	-12,0	0,0	20,3
Verladevorgang	Fläche	LrN		86,3		72,3	25,0	0	0	3,0	127,2	-53,1	-4,2	0,0	-0,2	0,0	0,6	32,4	0,0			
Immissionsort IO-06 SW 3.OG RW,T 44 dB(A) RW,N 29 dB(A) RW,T,max 80 dB(A) RW,N,max 55 dB(A) LrT 35,3 dB(A) Sigma(LrT) 0,6 dB(A) LrN 21,1 dB(A) Sigma(LrN) 1,4 dB(A) LT,max 64,6 dB(A) LN,max dB(A)																						
EDV-Kühlung	Punkt	LrT		65,0		65,0		0	0	2,9	112,1	-52,0	-1,0	-2,3	-0,2	0,0	0,0	12,4	0,0	0,0	1,9	14,3
EDV-Kühlung	Punkt	LrN		65,0		65,0		0	0	2,9	112,1	-52,0	-1,0	-2,3	-0,2	0,0	0,0	12,4	0,0	0,0	0,0	12,4
Fahrweg Parkplatz	Linie	LrT		70,3		56,5	23,7	0	0	3,0	36,9	-42,3	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,2	31,1	0,0	-9,0	4,0	26,0
Fahrweg Parkplatz	Linie	LrN		70,3		56,5	23,7	0	0	3,0	36,9	-42,3	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,2	31,1	0,0			
Fahrweg Rollwagen	Linie	LrT		83,4		71,7	14,9	0	0	3,0	99,6	-51,0	-2,2	-1,5	-0,2	0,0	1,1	32,7	0,0	-12,0	0,0	20,6
Fahrweg Rollwagen	Linie	LrN		83,4		71,7	14,9	0	0	3,0	99,6	-51,0	-2,2	-1,5	-0,2	0,0	1,1	32,7	0,0			
Küchenabluft	Punkt	LrT		76,0		76,0		0	0	0,0	95,6	-50,6	3,0	-2,0	-0,5	0,0	0,0	26,0	0,0	0,0	1,9	27,9
Küchenabluft	Punkt	LrN		76,0		76,0		0	0	0,0	95,6	-50,6	3,0	-2,0	-0,5	0,0	0,0	26,0	0,0			
Küchenkälte NK	Punkt	LrT		70,0		70,0		0	0	2,9	93,2	-50,4	0,0	-4,5	-0,2	0,0	0,1	18,0	0,0	0,0	1,9	19,9
Küchenkälte NK	Punkt	LrN		70,0		70,0		0	0	2,9	93,2	-50,4	0,0	-4,5	-0,2	0,0	0,1	18,0	0,0	-3,0	0,0	15,0
Küchenkälte TK	Punkt	LrT		71,0		71,0		0	0	2,9	93,6	-50,4	0,0	-4,3	-0,2	0,0	0,1	19,1	0,0	0,0	1,9	21,1
Küchenkälte TK	Punkt	LrN		71,0		71,0		0	0	2,9	93,6	-50,4	0,0	-4,3	-0,2	0,0	0,1	19,1	0,0	-3,0	0,0	16,1
Kühlaggregat LkW	Punkt	LrT		93,0		93,0		0	0	3,0	107,4	-51,6	-2,0	0,0	-0,2	0,0	2,7	44,9	0,0	-18,1	0,0	26,8
Kühlaggregat LkW	Punkt	LrN		93,0		93,0		0	0	3,0	107,4	-51,6	-2,0	0,0	-0,2	0,0	2,7	44,9	0,0			
Parkplatz_Veranstaltung	Fläche	LrT		76,0		55,5	111,3	0	0	3,0	47,7	-44,6	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,9	35,2	0,0	-9,0	4,0	30,1
Parkplatz_Veranstaltung	Fläche	LrN		76,0		55,5	111,3	0	0	3,0	47,7	-44,6	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,9	35,2	0,0			
SG-AUL	Punkt	LrT		61,8		61,8		0	0	0,0	111,8	-52,0	3,0	-2,9	-0,2	0,0	0,0	9,7	0,0	0,0	1,9	11,6
SG-AUL	Punkt	LrN		61,8		61,8		0	0	0,0	111,8	-52,0	3,0	-2,9	-0,2	0,0	0,0	9,7	0,0	0,0	0,0	9,7
SG-FOL	Punkt	LrT		58,3		58,3		0	0	0,0	120,9	-52,6	3,0	-2,4	-1,1	0,0	0,0	5,2	0,0	0,0	1,9	7,1
SG-FOL	Punkt	LrN		58,3		58,3		0	0	0,0	120,9	-52,6	3,0	-2,4	-1,1	0,0	0,0	5,2	0,0	0,0	0,0	5,2
SG-RLT-Gehaeuse	Fläche	LrT		65,0		46,8	66,7	0	0	0,0	117,5	-52,4	3,0	-2,0	-0,3	0,0	0,0	13,4	0,0	0,0	1,9	15,4
SG-RLT-Gehaeuse	Fläche	LrN		65,0		46,8	66,7	0	0	0,0	117,5	-52,4	3,0	-2,0	-0,3	0,0	0,0	13,4	0,0	0,0	0,0	13,4
SH-AUL	Punkt	LrT		53,4		53,4		0	0	0,0	78,4	-48,9	3,0	-5,3	-1,8	0,0	4,0	4,5	0,0	0,0	1,9	6,4
SH-AUL	Punkt	LrN		53,4		53,4		0	0	0,0	78,4	-48,9	3,0	-5,3	-1,8	0,0	4,0	4,5	0,0	0,0	0,0	4,5

12.07.2024

ISRW Dr.-Ing. Klapdor GmbH - Brüsseler Platz 15 - 50674 Köln

5

Anlage 4

L 916452 - Melanchthonschule

Mittlere Ausbreitung

Quelle	Quellentyp	Zeitbereich	Li dB(A)	Lw dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	I oder S m,m²	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	ADI dB	dLrefl dB(A)	LS dB(A)	Cmet dB	dLw dB	ZR dB	Lr dB(A)	
SH-FOL	Punkt	LrT		52,3		52,3		0	0	0,0	83,7	-49,4	3,0	-7,5	-2,0	0,0	5,7	2,0	0,0	0,0	1,9	4,0	
SH-FOL	Punkt	LrN		52,3		52,3		0	0	0,0	83,7	-49,4	3,0	-7,5	-2,0	0,0	5,7	2,0	0,0	0,0	0,0	2,0	
Veranstaltung	Fläche	LrT		67,6		56,0	14,4	0	0	6,0	105,7	-51,5	-2,1	-20,6	-0,2	0,0	0,8	0,0	0,0	-4,3	3,0	-1,2	
Veranstaltung	Fläche	LrN		67,6		56,0	14,4	0	0	6,0	105,7	-51,5	-2,1	-20,6	-0,2	0,0	0,8	0,0	0,0				
Verladevorgang	Fläche	LrT		86,3		72,3	25,0	0	0	3,0	103,1	-51,3	-2,1	0,0	-0,2	0,0	2,7	38,4	0,0	-12,0	0,0	26,4	
Verladevorgang	Fläche	LrN		86,3		72,3	25,0	0	0	3,0	103,1	-51,3	-2,1	0,0	-0,2	0,0	2,7	38,4	0,0				
Immissionsort IO-07 SW 5.OG RW,T 44 dB(A) RW,N 29 dB(A) RW,T,max 80 dB(A) RW,N,max 55 dB(A) LrT 37,2 dB(A) Sigma(LrT) 1,6 dB(A) LrN 26,1 dB(A) Sigma(LrN) 1,3 dB(A) LT,max 68,8 dB(A) LN,max dB(A)																							
EDV-Kühlung	Punkt	LrT		65,0		65,0		0	0	2,8	84,1	-49,5	0,0	0,0	-0,2	0,0	1,6	19,8	0,0	0,0	1,9	21,7	
EDV-Kühlung	Punkt	LrN		65,0		65,0		0	0	2,8	84,1	-49,5	0,0	0,0	-0,2	0,0	1,6	19,8	0,0	0,0	0,0	19,8	
Fahrweg Parkplatz	Linie	LrT		70,3		56,5	23,7	0	0	3,0	74,3	-48,4	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,6	25,3	0,0	-9,0	4,0	20,2	
Fahrweg Parkplatz	Linie	LrN		70,3		56,5	23,7	0	0	3,0	74,3	-48,4	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,6	25,3	0,0				
Fahrweg Rollwagen	Linie	LrT		83,4		71,7	14,9	0	0	3,0	58,6	-46,4	0,0	-6,5	-0,1	0,0	2,7	36,1	0,0	-12,0	0,0	24,0	
Fahrweg Rollwagen	Linie	LrN		83,4		71,7	14,9	0	0	3,0	58,6	-46,4	0,0	-6,5	-0,1	0,0	2,7	36,1	0,0				
Küchenabluft	Punkt	LrT		76,0		76,0		0	0	0,0	57,5	-46,2	3,0	-0,2	-0,2	0,0	0,0	32,4	0,0	0,0	1,9	34,3	
Küchenabluft	Punkt	LrN		76,0		76,0		0	0	0,0	57,5	-46,2	3,0	-0,2	-0,2	0,0	0,0	32,4	0,0				
Küchenkälte NK	Punkt	LrT		70,0		70,0		0	0	2,6	56,5	-46,0	0,0	-4,4	-0,1	0,0	0,1	22,2	0,0	0,0	1,9	24,1	
Küchenkälte NK	Punkt	LrN		70,0		70,0		0	0	2,6	56,5	-46,0	0,0	-4,4	-0,1	0,0	0,1	22,2	0,0	-3,0	0,0	19,2	
Küchenkälte TK	Punkt	LrT		71,0		71,0		0	0	2,6	57,1	-46,1	0,0	-4,2	-0,1	0,0	0,1	23,2	0,0	0,0	1,9	25,2	
Küchenkälte TK	Punkt	LrN		71,0		71,0		0	0	2,6	57,1	-46,1	0,0	-4,2	-0,1	0,0	0,1	23,2	0,0	-3,0	0,0	20,2	
Kühlaggregat LkW	Punkt	LrT		93,0		93,0		0	0	2,9	63,8	-47,1	0,0	-6,9	-0,1	0,0	1,0	42,8	0,0	-18,1	0,0	24,7	
Kühlaggregat LkW	Punkt	LrN		93,0		93,0		0	0	2,9	63,8	-47,1	0,0	-6,9	-0,1	0,0	1,0	42,8	0,0				
Parkplatz_Veranstaltung	Fläche	LrT		76,0		55,5	111,3	0	0	3,0	77,6	-48,8	-0,1	0,0	-0,1	0,0	1,6	31,5	0,0	-9,0	4,0	26,5	
Parkplatz_Veranstaltung	Fläche	LrN		76,0		55,5	111,3	0	0	3,0	77,6	-48,8	-0,1	0,0	-0,1	0,0	1,6	31,5	0,0				
SG-AUL	Punkt	LrT		61,8		61,8		0	0	0,0	81,5	-49,2	3,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	15,5	0,0	0,0	1,9	17,4	
SG-AUL	Punkt	LrN		61,8		61,8		0	0	0,0	81,5	-49,2	3,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	15,5	0,0	0,0	0,0	15,5	
SG-FOL	Punkt	LrT		58,3		58,3		0	0	0,0	93,8	-50,4	3,0	0,0	-0,5	0,0	0,2	10,6	0,0	0,0	1,9	12,5	
SG-FOL	Punkt	LrN		58,3		58,3		0	0	0,0	93,8	-50,4	3,0	0,0	-0,5	0,0	0,2	10,6	0,0	0,0	0,0	10,6	
SG-RLT-Gehaeuse	Fläche	LrT		65,0		46,8	66,7	0	0	0,0	88,2	-49,9	3,0	0,0	-0,1	0,0	0,5	18,5	0,0	0,0	1,9	20,4	
SG-RLT-Gehaeuse	Fläche	LrN		65,0		46,8	66,7	0	0	0,0	88,2	-49,9	3,0	0,0	-0,1	0,0	0,5	18,5	0,0	0,0	0,0	18,5	
SH-AUL	Punkt	LrT		53,4		53,4		0	0	0,0	85,1	-49,6	3,0	0,0	-2,8	0,0	2,3	6,3	0,0	0,0	1,9	8,3	
SH-AUL	Punkt	LrN		53,4		53,4		0	0	0,0	85,1	-49,6	3,0	0,0	-2,8	0,0	2,3	6,3	0,0	0,0	0,0	6,3	
SH-FOL	Punkt	LrT		52,3		52,3		0	0	0,0	90,1	-50,1	3,0	0,0	-3,4	0,0	2,6	4,4	0,0	0,0	1,9	6,4	
SH-FOL	Punkt	LrN		52,3		52,3		0	0	0,0	90,1	-50,1	3,0	0,0	-3,4	0,0	2,6	4,4	0,0	0,0	0,0	4,4	
Veranstaltung	Fläche	LrT		67,6		56,0	14,4	0	0	6,0	69,1	-47,8	0,0	-19,8	-0,1	0,0	0,4	6,3	0,0	-4,3	3,0	5,0	
Veranstaltung	Fläche	LrN		67,6		56,0	14,4	0	0	6,0	69,1	-47,8	0,0	-19,8	-0,1	0,0	0,4	6,3	0,0				
Verladevorgang	Fläche	LrT		86,3		72,3	25,0	0	0	2,9	60,0	-46,6	0,0	-6,5	-0,1	0,0	3,2	39,3	0,0	-12,0	0,0	27,2	

12.07.2024

ISRW Dr.-Ing. Klapdor GmbH - Brüsseler Platz 15 - 50674 Köln

6

Anlage 4

L 916452 - Melanchthonschule

Mittlere Ausbreitung

Quelle	Quellentyp	Zeitbereich	Li dB(A)	Lw dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	I oder S m,m²	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	ADI dB	dLrefl dB(A)	LS dB(A)	Cmet dB	dLw dB	ZR dB	Lr dB(A)
Verladevorgang	Fläche	LrN		86,3		72,3	25,0	0	0	2,9	60,0	-46,6	0,0	-6,5	-0,1	0,0	3,2	39,3	0,0			
Immissionsort IO-08 SW 5.OG RW,T 44 dB(A) RW,N 29 dB(A) RW,T,max 80 dB(A) RW,N,max 55 dB(A) LrT 39,7 dB(A) Sigma(LrT) 1,2 dB(A) LrN 26,5 dB(A) Sigma(LrN) 1,4 dB(A) LT,max 72,1 dB(A) LN,max dB(A)																						
EDV-Kühlung	Punkt	LrT		65,0		65,0		0	0	2,8	83,6	-49,4	0,0	0,0	-0,2	0,0	0,1	18,3	0,0	0,0	1,9	20,3
EDV-Kühlung	Punkt	LrN		65,0		65,0		0	0	2,8	83,6	-49,4	0,0	0,0	-0,2	0,0	0,1	18,3	0,0	0,0	0,0	18,3
Fahrweg Parkplatz	Linie	LrT		70,3		56,5	23,7	0	0	3,0	82,6	-49,3	-0,5	-7,2	-0,2	0,0	0,2	16,3	0,0	-9,0	4,0	11,2
Fahrweg Parkplatz	Linie	LrN		70,3		56,5	23,7	0	0	3,0	82,6	-49,3	-0,5	-7,2	-0,2	0,0	0,2	16,3	0,0			
Fahrweg Rollwagen	Linie	LrT		83,4		71,7	14,9	0	0	3,0	53,9	-45,6	0,0	-1,1	-0,1	0,0	1,7	41,3	0,0	-12,0	0,0	29,3
Fahrweg Rollwagen	Linie	LrN		83,4		71,7	14,9	0	0	3,0	53,9	-45,6	0,0	-1,1	-0,1	0,0	1,7	41,3	0,0			
Küchenabluft	Punkt	LrT		76,0		76,0		0	0	0,0	54,5	-45,7	3,0	-0,2	-0,2	0,0	0,7	33,6	0,0	0,0	1,9	35,5
Küchenabluft	Punkt	LrN		76,0		76,0		0	0	0,0	54,5	-45,7	3,0	-0,2	-0,2	0,0	0,7	33,6	0,0			
Küchenkälte NK	Punkt	LrT		70,0		70,0		0	0	2,6	54,1	-45,7	0,0	-4,4	-0,1	0,0	1,0	23,4	0,0	0,0	1,9	25,3
Küchenkälte NK	Punkt	LrN		70,0		70,0		0	0	2,6	54,1	-45,7	0,0	-4,4	-0,1	0,0	1,0	23,4	0,0	-3,0	0,0	20,4
Küchenkälte TK	Punkt	LrT		71,0		71,0		0	0	2,6	54,8	-45,8	0,0	-4,1	-0,1	0,0	0,9	24,6	0,0	0,0	1,9	26,5
Küchenkälte TK	Punkt	LrN		71,0		71,0		0	0	2,6	54,8	-45,8	0,0	-4,1	-0,1	0,0	0,9	24,6	0,0	-3,0	0,0	21,6
Kühlaggregat LkW	Punkt	LrT		93,0		93,0		0	0	2,9	57,7	-46,2	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	49,6	0,0	-18,1	0,0	31,5
Kühlaggregat LkW	Punkt	LrN		93,0		93,0		0	0	2,9	57,7	-46,2	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	49,6	0,0			
Parkplatz_Veranstaltung	Fläche	LrT		76,0		55,5	111,3	0	0	3,0	85,6	-49,6	-0,6	-1,0	-0,2	0,0	0,5	28,1	0,0	-9,0	4,0	23,0
Parkplatz_Veranstaltung	Fläche	LrN		76,0		55,5	111,3	0	0	3,0	85,6	-49,6	-0,6	-1,0	-0,2	0,0	0,5	28,1	0,0			
SG-AUL	Punkt	LrT		61,8		61,8		0	0	0,0	80,4	-49,1	3,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	15,6	0,0	0,0	1,9	17,5
SG-AUL	Punkt	LrN		61,8		61,8		0	0	0,0	80,4	-49,1	3,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	15,6	0,0	0,0	0,0	15,6
SG-FOL	Punkt	LrT		58,3		58,3		0	0	0,0	93,3	-50,4	3,0	0,0	-0,5	0,0	0,0	10,4	0,0	0,0	1,9	12,4
SG-FOL	Punkt	LrN		58,3		58,3		0	0	0,0	93,3	-50,4	3,0	0,0	-0,5	0,0	0,0	10,4	0,0	0,0	0,0	10,4
SG-RLT-Gehaeuse	Fläche	LrT		65,0		46,8	66,7	0	0	0,0	87,3	-49,8	3,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	18,1	0,0	0,0	1,9	20,0
SG-RLT-Gehaeuse	Fläche	LrN		65,0		46,8	66,7	0	0	0,0	87,3	-49,8	3,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	18,1	0,0	0,0	0,0	18,1
SH-AUL	Punkt	LrT		53,4		53,4		0	0	0,0	91,1	-50,2	3,0	0,0	-2,9	0,0	3,0	6,3	0,0	0,0	1,9	8,2
SH-AUL	Punkt	LrN		53,4		53,4		0	0	0,0	91,1	-50,2	3,0	0,0	-2,9	0,0	3,0	6,3	0,0	0,0	0,0	6,3
SH-FOL	Punkt	LrT		52,3		52,3		0	0	0,0	96,0	-50,6	3,0	0,0	-3,6	0,0	3,2	4,3	0,0	0,0	1,9	6,2
SH-FOL	Punkt	LrN		52,3		52,3		0	0	0,0	96,0	-50,6	3,0	0,0	-3,6	0,0	3,2	4,3	0,0	0,0	0,0	4,3
Veranstaltung	Fläche	LrT		67,6		56,0	14,4	0	0	6,0	66,1	-47,4	0,0	-17,4	-0,1	0,0	1,1	9,7	0,0	-4,3	3,0	8,5
Veranstaltung	Fläche	LrN		67,6		56,0	14,4	0	0	6,0	66,1	-47,4	0,0	-17,4	-0,1	0,0	1,1	9,7	0,0			
Verladevorgang	Fläche	LrT		86,3		72,3	25,0	0	0	2,9	54,1	-45,7	0,0	0,0	-0,1	0,0	2,1	45,6	0,0	-12,0	0,0	33,5
Verladevorgang	Fläche	LrN		86,3		72,3	25,0	0	0	2,9	54,1	-45,7	0,0	0,0	-0,1	0,0	2,1	45,6	0,0			
Immissionsort IO-09 SW 3.OG RW,T 44 dB(A) RW,N 29 dB(A) RW,T,max 80 dB(A) RW,N,max 55 dB(A) LrT 42,8 dB(A) Sigma(LrT) 0,5 dB(A) LrN 25,4 dB(A) Sigma(LrN) 1,5 dB(A) LT,max 76,2 dB(A) LN,max dB(A)																						
EDV-Kühlung	Punkt	LrT		65,0		65,0		0	0	2,9	80,9	-49,2	0,0	-2,4	-0,2	0,0	0,0	16,2	0,0	0,0	1,9	18,1
EDV-Kühlung	Punkt	LrN		65,0		65,0		0	0	2,9	80,9	-49,2	0,0	-2,4	-0,2	0,0	0,0	16,2	0,0	0,0	0,0	16,2
Fahrweg Parkplatz	Linie	LrT		70,3		56,5	23,7	0	0	3,0	124,4	-52,9	-3,1	0,0	-0,2	0,0	1,0	18,0	0,0	-9,0	4,0	12,9

12.07.2024

ISRW Dr.-Ing. Klapdor GmbH - Brüsseler Platz 15 - 50674 Köln

7

Anlage 4

L 916452 - Melanchthonschule

Mittlere Ausbreitung

Quelle	Quellentyp	Zeitbereich	Li dB(A)	Lw dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	I oder S m,m²	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	ADI dB	dLrefl dB(A)	LS dB(A)	Cmet dB	dLw dB	ZR dB	Lr dB(A)
Fahrweg Parkplatz	Linie	LrN		70,3		56,5	23,7	0	0	3,0	124,4	-52,9	-3,1	0,0	-0,2	0,0	1,0	18,0	0,0			
Fahrweg Rollwagen	Linie	LrT		83,4		71,7	14,9	0	0	3,0	34,8	-41,8	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,3	44,8	0,0	-12,0	0,0	32,8
Fahrweg Rollwagen	Linie	LrN		83,4		71,7	14,9	0	0	3,0	34,8	-41,8	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,3	44,8	0,0			
Küchenabluft	Punkt	LrT		76,0		76,0		0	0	0,0	46,4	-44,3	3,0	-1,8	-0,3	0,0	0,0	32,6	0,0	0,0	1,9	34,6
Küchenabluft	Punkt	LrN		76,0		76,0		0	0	0,0	46,4	-44,3	3,0	-1,8	-0,3	0,0	0,0	32,6	0,0			
Küchenkälte NK	Punkt	LrT		70,0		70,0		0	0	2,7	49,6	-44,9	0,0	-4,6	-0,1	0,0	0,0	23,1	0,0	0,0	1,9	25,0
Küchenkälte NK	Punkt	LrN		70,0		70,0		0	0	2,7	49,6	-44,9	0,0	-4,6	-0,1	0,0	0,0	23,1	0,0	-3,0	0,0	20,1
Küchenkälte TK	Punkt	LrT		71,0		71,0		0	0	2,7	50,3	-45,0	0,0	-4,5	-0,1	0,0	0,0	24,1	0,0	0,0	1,9	26,0
Küchenkälte TK	Punkt	LrN		71,0		71,0		0	0	2,7	50,3	-45,0	0,0	-4,5	-0,1	0,0	0,0	24,1	0,0	-3,0	0,0	21,1
Kühlaggregat LkW	Punkt	LrT		93,0		93,0		0	0	2,7	27,4	-39,8	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,9	56,7	0,0	-18,1	0,0	38,7
Kühlaggregat LkW	Punkt	LrN		93,0		93,0		0	0	2,7	27,4	-39,8	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,9	56,7	0,0			
Parkplatz_Veranstaltung	Fläche	LrT		76,0		55,5	111,3	0	0	3,0	124,9	-52,9	-3,1	-0,1	-0,2	0,0	2,2	24,9	0,0	-9,0	4,0	19,8
Parkplatz_Veranstaltung	Fläche	LrN		76,0		55,5	111,3	0	0	3,0	124,9	-52,9	-3,1	-0,1	-0,2	0,0	2,2	24,9	0,0			
SG-AUL	Punkt	LrT		61,8		61,8		0	0	0,0	75,4	-48,5	3,0	-3,1	-0,2	0,0	0,0	13,0	0,0	0,0	1,9	14,9
SG-AUL	Punkt	LrN		61,8		61,8		0	0	0,0	75,4	-48,5	3,0	-3,1	-0,2	0,0	0,0	13,0	0,0	0,0	0,0	13,0
SG-FOL	Punkt	LrT		58,3		58,3		0	0	0,0	89,3	-50,0	3,0	-2,6	-0,9	0,0	0,0	7,8	0,0	0,0	1,9	9,7
SG-FOL	Punkt	LrN		58,3		58,3		0	0	0,0	89,3	-50,0	3,0	-2,6	-0,9	0,0	0,0	7,8	0,0	0,0	0,0	7,8
SG-RLT-Gehaeuse	Fläche	LrT		65,0		46,8	66,7	0	0	0,0	82,3	-49,3	3,0	-2,1	-0,2	0,0	0,0	16,5	0,0	0,0	1,9	18,4
SG-RLT-Gehaeuse	Fläche	LrN		65,0		46,8	66,7	0	0	0,0	82,3	-49,3	3,0	-2,1	-0,2	0,0	0,0	16,5	0,0	0,0	0,0	16,5
SH-AUL	Punkt	LrT		53,4		53,4		0	0	0,0	119,2	-52,5	3,0	-2,6	-3,2	0,0	3,5	1,6	0,0	0,0	1,9	3,5
SH-AUL	Punkt	LrN		53,4		53,4		0	0	0,0	119,2	-52,5	3,0	-2,6	-3,2	0,0	3,5	1,6	0,0	0,0	0,0	1,6
SH-FOL	Punkt	LrT		52,3		52,3		0	0	0,0	122,9	-52,8	3,0	-4,4	-3,7	0,0	4,2	-1,4	0,0	0,0	1,9	0,5
SH-FOL	Punkt	LrN		52,3		52,3		0	0	0,0	122,9	-52,8	3,0	-4,4	-3,7	0,0	4,2	-1,4	0,0	0,0	0,0	-1,4
Veranstaltung	Fläche	LrT		67,6		56,0	14,4	0	0	6,0	53,3	-45,5	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	27,9	0,0	-4,3	3,0	26,6
Veranstaltung	Fläche	LrN		67,6		56,0	14,4	0	0	6,0	53,3	-45,5	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	27,9	0,0			
Verladevorgang	Fläche	LrT		86,3		72,3	25,0	0	0	2,8	27,8	-39,9	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,2	49,4	0,0	-12,0	0,0	37,4
Verladevorgang	Fläche	LrN		86,3		72,3	25,0	0	0	2,8	27,8	-39,9	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,2	49,4	0,0			
Immissionsort IO-10 SW 4.OG RW,T 44 dB(A) RW,N 29 dB(A) RW,T,max 80 dB(A) RW,N,max 55 dB(A) LrT 41,8 dB(A) Sigma(LrT) 0,6 dB(A) LrN 25,6 dB(A) Sigma(LrN) 1,4 dB(A) LT,max 74,5 dB(A) LN,max dB(A)																						
EDV-Kühlung	Punkt	LrT		65,0		65,0		0	0	2,9	85,7	-49,7	0,0	0,0	-0,2	0,0	0,0	18,1	0,0	0,0	1,9	20,0
EDV-Kühlung	Punkt	LrN		65,0		65,0		0	0	2,9	85,7	-49,7	0,0	0,0	-0,2	0,0	0,0	18,1	0,0	0,0	0,0	18,1
Fahrweg Parkplatz	Linie	LrT		70,3		56,5	23,7	0	0	3,0	133,4	-53,5	-2,8	-10,1	-0,3	0,0	0,1	6,7	0,0	-9,0	4,0	1,6
Fahrweg Parkplatz	Linie	LrN		70,3		56,5	23,7	0	0	3,0	133,4	-53,5	-2,8	-10,1	-0,3	0,0	0,1	6,7	0,0			
Fahrweg Rollwagen	Linie	LrT		83,4		71,7	14,9	0	0	3,0	40,6	-43,2	0,0	0,0	-0,1	0,0	1,0	44,1	0,0	-12,0	0,0	32,1
Fahrweg Rollwagen	Linie	LrN		83,4		71,7	14,9	0	0	3,0	40,6	-43,2	0,0	0,0	-0,1	0,0	1,0	44,1	0,0			
Küchenabluft	Punkt	LrT		76,0		76,0		0	0	0,0	52,1	-45,3	3,0	-0,8	-0,2	0,0	0,5	33,1	0,0	0,0	1,9	35,0
Küchenabluft	Punkt	LrN		76,0		76,0		0	0	0,0	52,1	-45,3	3,0	-0,8	-0,2	0,0	0,5	33,1	0,0			

12.07.2024

ISRW Dr.-Ing. Klapdor GmbH - Brüsseler Platz 15 - 50674 Köln

8

Anlage 4

L 916452 - Melanchthonschule

Mittlere Ausbreitung

Quelle	Quellentyp	Zeitbereich	Li dB(A)	Lw dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	I oder S m,m²	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	ADI dB	dLrefl dB(A)	LS dB(A)	Cmet dB	dLw dB	ZR dB	Lr dB(A)	
Küchenkälte NK	Punkt	LrT		70,0		70,0		0	0	2,7	55,6	-45,9	0,0	-4,7	-0,1	0,0	0,7	22,6	0,0	0,0	1,9	24,5	
Küchenkälte NK	Punkt	LrN		70,0		70,0		0	0	2,7	55,6	-45,9	0,0	-4,7	-0,1	0,0	0,7	22,6	0,0	-3,0	0,0	19,6	
Küchenkälte TK	Punkt	LrT		71,0		71,0		0	0	2,7	56,3	-46,0	0,0	-4,7	-0,1	0,0	0,7	23,6	0,0	0,0	1,9	25,5	
Küchenkälte TK	Punkt	LrN		71,0		71,0		0	0	2,7	56,3	-46,0	0,0	-4,7	-0,1	0,0	0,7	23,6	0,0	-3,0	0,0	20,6	
Kühlaggregat LkW	Punkt	LrT		93,0		93,0		0	0	2,7	30,9	-40,8	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,3	55,1	0,0	-18,1	0,0	37,1	
Kühlaggregat LkW	Punkt	LrN		93,0		93,0		0	0	2,7	30,9	-40,8	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,3	55,1	0,0				
Parkplatz_Veranstaltung	Fläche	LrT		76,0		55,5	111,3	0	0	3,0	133,9	-53,5	-2,7	-7,6	-0,3	0,0	0,2	15,1	0,0	-9,0	4,0	10,0	
Parkplatz_Veranstaltung	Fläche	LrN		76,0		55,5	111,3	0	0	3,0	133,9	-53,5	-2,7	-7,6	-0,3	0,0	0,2	15,1	0,0				
SG-AUL	Punkt	LrT		61,8		61,8		0	0	0,0	79,9	-49,0	3,0	-1,0	-0,1	0,0	0,0	14,7	0,0	0,0	1,9	16,6	
SG-AUL	Punkt	LrN		61,8		61,8		0	0	0,0	79,9	-49,0	3,0	-1,0	-0,1	0,0	0,0	14,7	0,0	0,0	0,0	14,7	
SG-FOL	Punkt	LrT		58,3		58,3		0	0	0,0	93,6	-50,4	3,0	-1,3	-0,7	0,0	0,2	9,1	0,0	0,0	1,9	11,0	
SG-FOL	Punkt	LrN		58,3		58,3		0	0	0,0	93,6	-50,4	3,0	-1,3	-0,7	0,0	0,2	9,1	0,0	0,0	0,0	9,1	
SG-RLT-Gehaeuse	Fläche	LrT		65,0		46,8	66,7	0	0	0,0	86,6	-49,7	3,0	-0,9	-0,2	0,0	0,4	17,6	0,0	0,0	1,9	19,6	
SG-RLT-Gehaeuse	Fläche	LrN		65,0		46,8	66,7	0	0	0,0	86,6	-49,7	3,0	-0,9	-0,2	0,0	0,4	17,6	0,0	0,0	0,0	17,6	
SH-AUL	Punkt	LrT		53,4		53,4		0	0	0,0	127,3	-53,1	3,0	-3,8	-4,1	0,0	4,5	-0,2	0,0	0,0	1,9	1,8	
SH-AUL	Punkt	LrN		53,4		53,4		0	0	0,0	127,3	-53,1	3,0	-3,8	-4,1	0,0	4,5	-0,2	0,0	0,0	0,0	-0,2	
SH-FOL	Punkt	LrT		52,3		52,3		0	0	0,0	131,0	-53,3	3,0	-3,7	-4,9	0,0	4,3	-2,4	0,0	0,0	1,9	-0,5	
SH-FOL	Punkt	LrN		52,3		52,3		0	0	0,0	131,0	-53,3	3,0	-3,7	-4,9	0,0	4,3	-2,4	0,0	0,0	0,0	-2,4	
Veranstaltung	Fläche	LrT		67,6		56,0	14,4	0	0	6,0	58,1	-46,3	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,2	27,3	0,0	-4,3	3,0	26,1	
Veranstaltung	Fläche	LrN		67,6		56,0	14,4	0	0	6,0	58,1	-46,3	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,2	27,3	0,0				
Verladevorgang	Fläche	LrT		86,3		72,3	25,0	0	0	2,8	32,5	-41,2	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,3	48,1	0,0	-12,0	0,0	36,1	
Verladevorgang	Fläche	LrN		86,3		72,3	25,0	0	0	2,8	32,5	-41,2	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,3	48,1	0,0				

Legende

Quelle		Quellname
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Zeitbereich		Name des Zeitbereichs
Li	dB(A)	Innenpegel
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
R'w	dB	Bewertetes Schalldämm-Maß
L'w	dB(A)	Schalleistungspegel pro m, m²
I oder S	m,m²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
ADI	dB	Mittlere Richtwirkungskorrektur
dLrefl	dB(A)	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort $L_s = L_w + K_o + A_{DI} + A_{div} + A_{gr} + A_{bar} + A_{atm} + A_{fol_site_house} + A_{wind} + dL_{refl}$
Cmet	dB	Meteorologische Korrektur
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten
ZR	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
Lr	dB(A)	Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich