

- schallschutz
- bau- und raumakustik
- erschütterungsschutz
- wärme- & feuchteschutz
- energieberatung /-konzepte
- enev - gebäudeenergieausweis
- thermografie & luftdichtheit



Schalltechnische Untersuchung

Bebauungsplan 1410 "Sondergebiet Ruethenfestverein", 86899 Landsberg am Lech; hier: schalltechnische Auswirkungen aus Kultur- und Freizeitanlagen

Bericht: 21058_bpl_spl_gu01_v1

**Auftraggeber: Stadt Landsberg am Lech
Katharinenstraße 1**

86899 Landsberg am Lech

Kaufering, den 12.04.2022

Index	Fassung	Bemerkung
gu01_v1	12.04.2022	Beurteilung der Kultur-/Freizeitanlage Ruethenfestvereins e.V. gemäß Eingabeplanung [b] sowie Unterlagen zum Bebauungsplan 1410 [d] Berechnungsdateien: 21058_20220412_bpl_spl_ruethenfest_II_v1.cna

Bezeichnung der Untersuchung	Bebauungsplan 1410 "Sondergebiet Ruethenfestverein", 86899 Landsberg am Lech; hier: schalltechnische Auswirkungen aus Kultur- und Freizeitanlagen
Auftraggeber	Stadt Landsberg am Lech, Katharinenstraße 1, 86899 Landsberg am Lech
Auftragnehmer	 hils consult gmbh Kolpingstr. 15 86916 Kaufering fon: (0 81 91) 97 14 37 fax: (0 81 91) 97 14 38 www.hils-consult.de info@hils-consult.de
Bearbeiter	Dr. rer. nat. Th. Hils, Dipl.-Ing. D. Kirsten
Datum der Berichterstellung	Kaufering, 12.04.2022

Zusammenfassung

Der *Ruethenfestverein e.V.* beabsichtigt die Errichtung einer Lagerhalle mit Vereinseinrichtung und Stallung am Standort "Am Penzinger Feld, Am Kornfeld, Schleifweg", Grundstücke Fl.-Nr. 1345 u.a. (Gmkg. Landsberg/Lech) [b]. Im Hinblick auf die Schaffung der planungsrechtlichen Voraussetzungen für das Vorhaben wird hierzu die Aufstellung des Bebauungsplanes 1410 "Sondergebiet Ruethenfestverein" [d] durch die Stadt Landsberg am Lech erforderlich.

Im Rahmen der Untersuchung ist nachzuweisen, dass gemäß § 22 BImSchG [1] "schädliche" Umwelteinwirkungen in der Nachbarschaft der Planung verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Dabei werden die Schallimmissionen in der Nachbarschaft prognostiziert und anhand der 18. BImSchV [2] nebst weiteren Richtlinien schalltechnisch beurteilt. Die Beurteilung erfolgt basierend auf der vorgelegten Eingabeplanung (Vorentwurf, Stand: 11.01.22) [b] in Verbindung mit dem zur Verfügung gestellten Nutzungskonzept (Regel- und Veranstaltungsbetrieb) [c] für verschiedene Szenarien (A, B und C) innerhalb der schalltechnisch maßgeblichen Beurteilungszeiträume (BU1 bis BU3).

Die Untersuchung kommt zu folgenden Ergebnissen:

1) Nutzungsszenario A innerhalb der Beurteilungszeiträume BU1:

Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch den Betrieb der geplanten Kultur- und Freizeiteinrichtung im Nutzungsszenario A tagsüber die gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte (IRW) gemäß 18. BImSchV (*werktags; außerhalb der Ruhezeit 8-20 Uhr, abendliche Ruhezeit 20-22 Uhr*) in der Nachbarschaft jeweils eingehalten bzw. um mindestens 1 dB(A) unterschritten werden.

2) Nutzungsszenario B innerhalb des Beurteilungszeitraumes BU2:

Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch den Betrieb der vorgesehenen Kultur- und Freizeiteinrichtung im Nutzungsszenario B tagsüber die gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte (IRW) gemäß 18. BImSchV (*werktags; außerhalb der Ruhezeit 8-20 Uhr*) [2] in der Nachbarschaft eingehalten bzw. um mindestens 4 dB(A) unterschritten werden.

3) Nutzungsszenario C innerhalb der Beurteilungszeiträume BU2:

Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch den Betrieb der geplanten Kultur- und Freizeiteinrichtung im Nutzungsszenario C sowohl tagsüber als auch nachts die gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte (IRW) gemäß 18. BImSchV (*Sonntag; innerhalb der morgendlichen Ruhezeit 7-9 Uhr, außerhalb der Ruhezeit 9-13 Uhr + 15-20 Uhr und lauteste Nachtstunde 5-6 Uhr*) in der Nachbarschaft jeweils eingehalten bzw. tagsüber um mindestens 3 dB(A), nachts um mindestens 17 dB(A) unterschritten werden.

4) Immissionen anlagenbezogener Verkehr der Kultur-/Freizeitanlage auf öffentlichen Straßen:

Die zusätzliche Belastung durch den zuzuordnenden An- und Abfahrverkehr der geplanten Kultur- und Freizeitanlage (sog. anlagenbezogener Verkehr) führt tagsüber zu keiner nennenswerten Erhöhung des Beurteilungspegels auf umliegenden öffentlichen Verkehrswegen [≤ 1 dB(A)] und zu keiner Überschreitung der gebietsspezifischen Immissionsgrenzwerte (IGW) nach 16. BImSchV [3].

Zur Sicherstellung der Einhaltung der Anforderungen werden Textvorschläge zum Schallimmissionsschutz für die Satzung des Bebauungsplans sowie Auflagen für den Baugenehmigungsbescheid formuliert.

INHALTSVERZEICHNIS

1	Aufgabenstellung	4
2	Örtliche Gegebenheiten - geplante Maßnahmen	5
3	Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung	10
3.1	Planungs- und Bearbeitungsunterlagen.....	10
3.2	Gesetze, Regelwerke und Literatur	11
3.3	Grundlagen der Schallimmissionen	12
3.4	Beurteilungskriterien für Kultur- und Freizeitlärm	12
3.5	Berechnungsverfahren.....	14
4	Schutzbedürftige Gebiete - Flächennutzung	15
4.1	Flächennutzung	15
4.2	Immissionsorte.....	16
5	Schallemissionen Kultur- und Freizeitlärm	17
5.1	Vorbelastung	17
5.2	Zusatzbelastung - Planung Ruethenfestverein	18
5.2.1	Ausgangsdaten, Festlegung Beurteilungszeiträume/Nutzungsszenarien	18
5.2.2	Nutzungsszenario A innerhalb der Beurteilungszeiträume BU1	20
5.2.3	Nutzungsszenario B innerhalb des Beurteilungszeitraumes BU2.....	27
5.2.4	Nutzungsszenario C innerhalb der Beurteilungszeiträume BU3.....	29
5.3	Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen.....	34
6	Schallimmissionen	36
6.1	Beurteilung Kultur- und Freizeitlärm	37
6.1.1	Nutzungsszenario A innerhalb der Beurteilungszeiträume BU1	37
6.1.2	Nutzungsszenario B innerhalb des Beurteilungszeitraumes BU2.....	38
6.1.3	Nutzungsszenario C innerhalb der Beurteilungszeiträume BU3.....	38
6.2	Spitzenpegel.....	39
6.3	Immissionen aus anlagenbezogenem Verkehr auf öffentlichen Straßen	40
6.4	Bauliche Auswirkungen Verkehrsgeräusche (A 96)	41
7	Texte zum Schallimmissionsschutz	41
7.1	Auflagenvorschläge für den Genehmigungsbescheid	41
7.2	Festsetzungsvorschläge für die Satzung des Bebauungsplanes.....	42
8	Zusammenfassung	43
Anhang		
	Anhang 1: Weiterführende Regelwerke, Literatur und verwendete Software.....	2
	Anhang 2: verwendete Formelzeichen und Abkürzungen.....	3
	Anhang 3: Berechnungskonfiguration.....	4
	Anhang 4: Basisquellen / Schallemissionsberechnungen.....	5
	Anhang 5: Ergebnistabellen.....	9
	Anhang 6: Exemplarische Ansicht - 3D-Berechnungsmodell	12
	Anhang 7: Bildnachweis	14
	Anhang 8: Qualität der schalltechnischen Prognose	15
Anlagen		
	Lageplan (A3-Format):M 1:750 - Lageplan mit Darstellung der innerhalb der Beurteilungszeiträume BU1, BU2 und BU3 relevanten Schallemissionsquellen und Immissionsorte	

1 Aufgabenstellung

Der *Ruethenfestverein e.V.* beabsichtigt die Errichtung einer Lagerhalle mit Vereinseinrichtung und Stallung am Standort "Am Penzinger Feld, Am Kornfeld, Schleifweg", Grundstücke Fl.-Nr. 1345 u.a. (Gmkg. Landsberg/Lech) [b]. Im Hinblick auf die Schaffung der planungsrechtlichen Voraussetzungen für das Vorhaben wird hierzu die Aufstellung des Bebauungsplanes 1410 "Sondergebiet Ruthenfestverein" [d] durch die Stadt Landsberg am Lech erforderlich.

Den schalltechnischen Belangen im Zuge des Bauleitplanungs- bzw. Genehmigungsverfahrens soll dabei durch die konkrete Ermittlung und Bewertung der schalltechnischen Auswirkungen durch Kultur- und Freizeitlärm am künftigen Standort für verschiedene beurteilungsrelevante Szenarien im Regel- sowie Veranstaltungsbetrieb auf schutzbedürftige Nutzungen in der Nachbarschaft Rechnung getragen werden. Die Beurteilung erfolgt anhand der Immissionsrichtwerte (IRW) der 18. BImSchV [2].

Gemäß den Grundsätzen der 18. BImSchV ist dabei auf die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort in der Nachbarschaft einer zu beurteilenden Kultur-/ Sport-/ Freizeitanlage abzustellen und diese mit den Immissionsrichtwerten (IRW) nach § 2 18. BImSchV zu vergleichen. Dies beinhaltet bei mehreren umliegenden bzw. bereits vorhandenen Kultur-/Sport-/Freizeitanlagen die entsprechende Berücksichtigung der Geräuschemissionen anderer Anlagen.

Im vorliegenden Fall wird in Abstimmung mit dem LRA LL (Untere Immissionsschutzbehörde) [a] davon ausgegangen, dass eine Ausschöpfung der Immissionsrichtwerte (IRW) als verträglich angesehen werden kann, da entlang der dem Bauvorhaben zugewandten Gebäudefassaden schutzbedürftiger (Wohn-)Bebauung bzw. den entsprechend hierzu herangezogenen maßgeblichen Immissionsorten von keiner bzw. allenfalls untergeordneten kultur-/sport-/freizeitlärmspezifischen Vorbelastung auszugehen ist.

2 Örtliche Gegebenheiten - geplante Maßnahmen

1) derzeitige Situation (Stand: 04/2022):

Das Plan-/Baugebiet (ca. 1,4 ha) liegt am nordöstlichen Stadtrand von Landsberg am Lech und umfasst die derzeit unbebauten städtischen Grundstücke Fl.-Nr. 1344/1, 1345 und 1346 (T) (Gmgk. Landsberg/Lech).

Das Areal wird im Norden von der Verlängerung des Schleifweges, im Osten durch das Gelände des Fachmarktzentrums (FMZ) "Am Penzinger Feld" begrenzt. Im Süden schließt ein schmaler Grünlandstreifen, gefolgt von (Wohn-)Bebauung "Am Kornfeld" an. Nördlich vom Plan-/Baugebiet, in etwa 400 m (Luftlinie), verläuft die Bundesautobahn A 96.

Nachfolgende Abbildungen veranschaulichen die Lage und Umgebung.

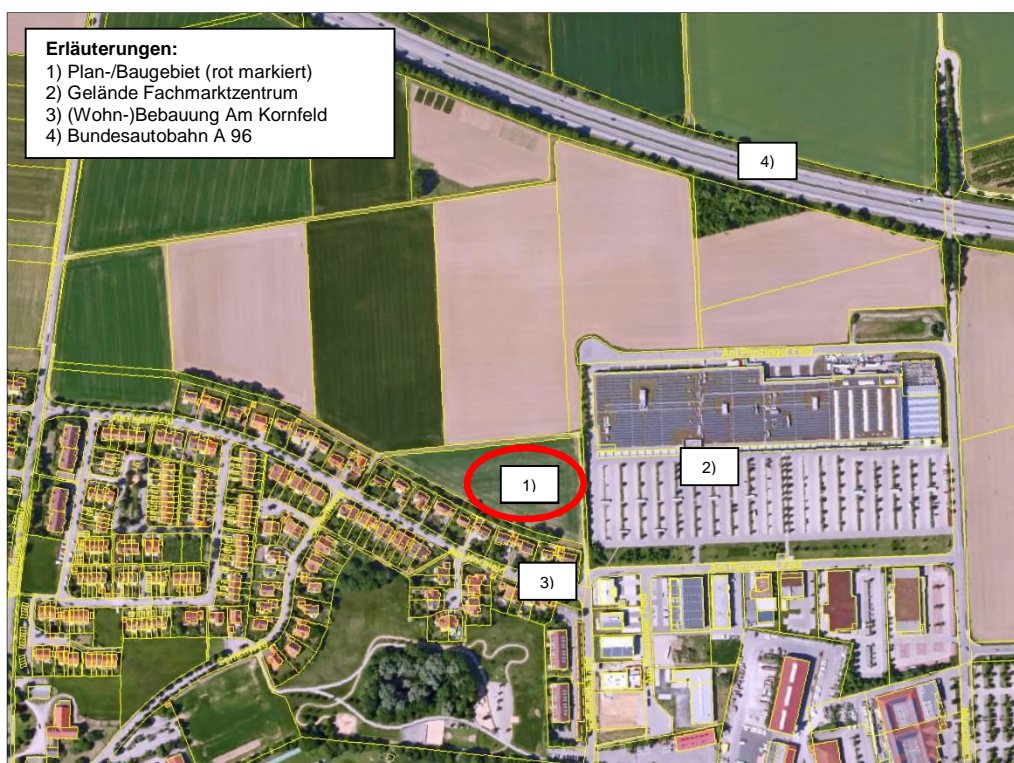


Abb. 1: Lageplan mit (schematischer) Darstellung des Plan-/Baugebiets (rot markiert) sowie der näheren Umgebung [Quelle: BayernAtlas]



Abb. 2: Ostansicht Plan-/Baugebiet - Vereinsgelände Ruethenfestverein - gemäß [h]

2) Planung - künftige Situation:

Gemäß der vorliegenden Eingabeplanung (Vorentwurf, Stand: 11.01.2022) [b] ist folgende bauliche Situation geplant:

2a) Errichtung Funktionsgebäude des Ruethenfestvereins e.V.

Im südöstlichen Bereich des Plan-/Baugebiets soll das Vereinsgebäude in Ost-West-Ausrichtung errichtet werden. Innerhalb des (großflächigen) L-förmigen Gebäudekomplexes sollen Bereiche, wie z.B.

- Räumlichkeiten zur Lagerung von Kostümen, Requisiten u.a. (Fundus)
- Werkstatt/Abstellbereiche für Gespanne, Festwägen und dgl.
- Stallung mit ca. 86 Boxen/Koben (zur temporären Unterbringung von Pferden wh. des Ruethenfestes alle 4 Jahre)
- Besprechungs-/Sanitärräume
- u.a.

eingerrichtet werden.

2b) Parkplätze (sog. Park- und Rangierfläche) inkl. Zuwegung

Unmittelbar nördlich des geplanten Funktionsgebäudes soll ein Park- und Rangierbereich eingerichtet werden, der durch Mitglieder des Vereins sowie insbesondere als Fahrzeugabstellmöglichkeit bei der Kostümausgabe genutzt werden soll. Nach derzeitiger Planung sind dabei ca. 70 Stellplätze vorgesehen. Während des Ruethenfestes soll die Fläche auch für das Entladen und Beladen der Pferde genutzt werden.

Die Zuwegung erfolgt ausschließlich aus östlicher Richtung über die (öffentlich gewidmete) Straße "Am Kornfeld".

Die nachfolgenden Abbildungen sollen die geplanten Baumaßnahmen verdeutlichen:

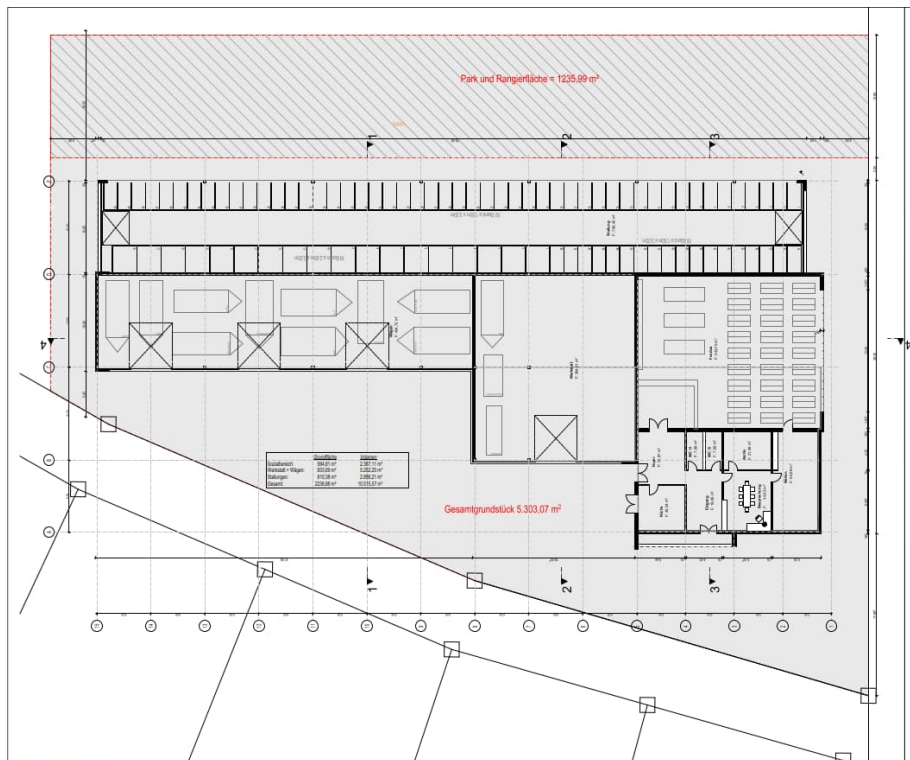


Abb. 3: Lageplan mit Darstellung Grundriss Funktionsgebäude sowie Park-/Rangierfläche gemäß [b] [Verfasser: Architektur Beck, Schwabmünchen]

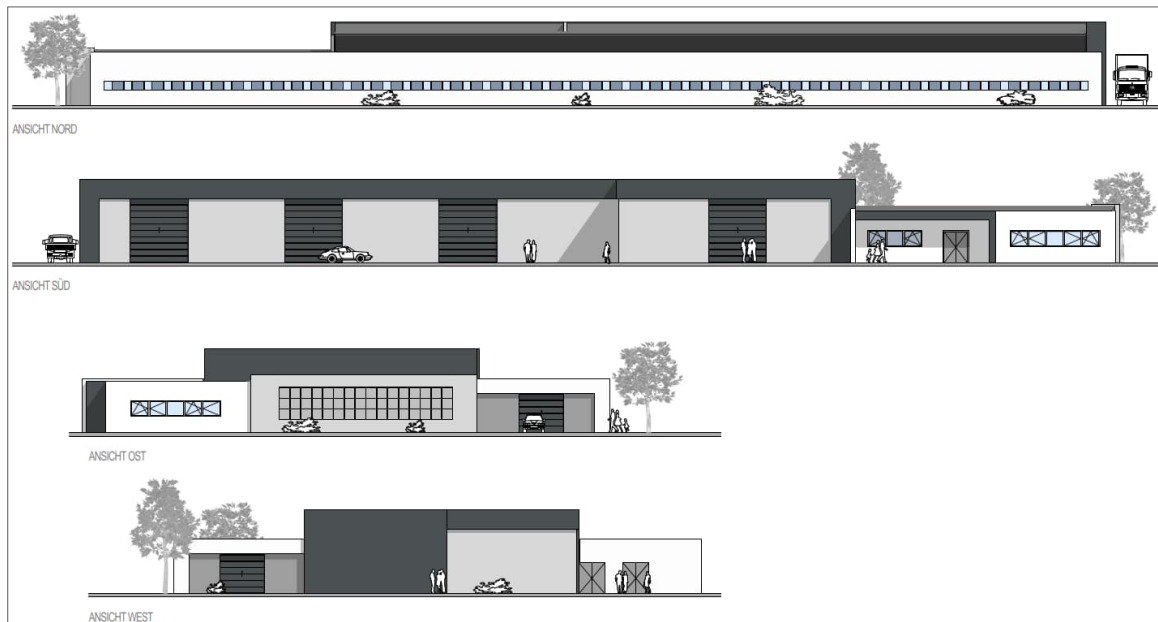


Abb. 4: Ansichten Funktionsgebäude gemäß [b] [Verfasser: Architektur Beck, Schwabmünchen]

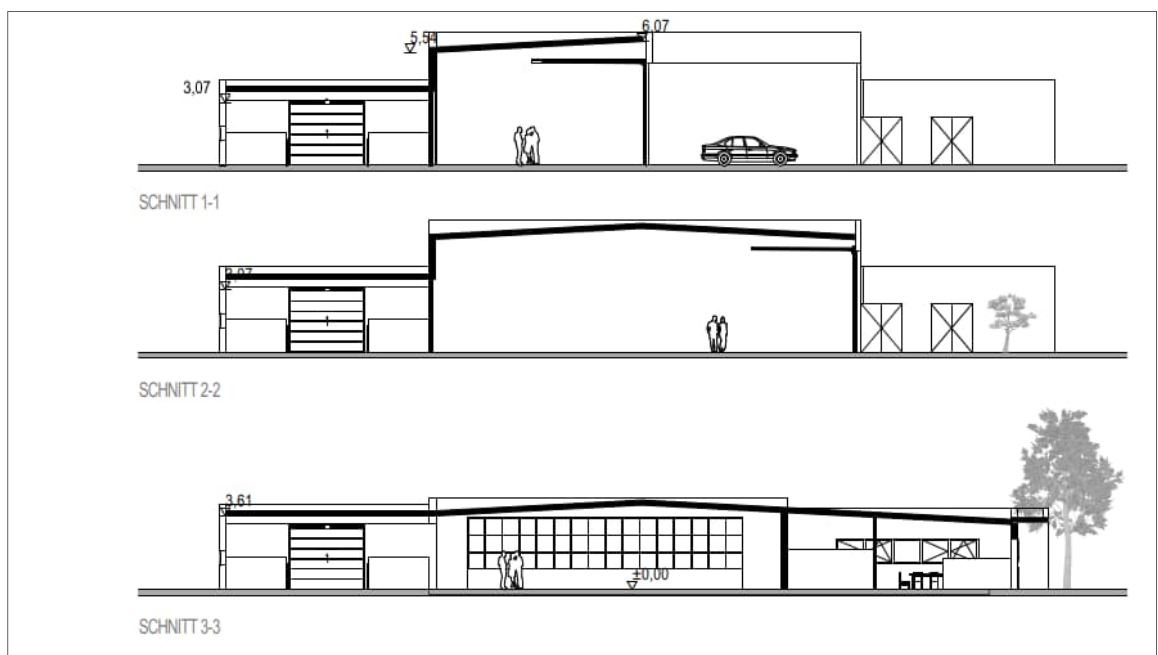


Abb. 5: Schnitte Funktionsgebäude gemäß [b] [Verfasser: Architektur Beck, Schwabmünchen]

3) Stand Bauleitplanverfahren / BP 1410 "Sondergebiet Ruethenfestverein":

Eine Standortuntersuchung durch die Stadt Landsberg am Lech zeigt, dass das städtische Grundstück Fl.-Nr. 1345 als Standort für die Errichtung eines Funktionsgebäudes des *Ruethenfestvereins e.V.* geeignet ist. Durch die Baumaßnahme soll dabei dauerhaft die Unterstellung von Festwägen u.a., für Instandhaltungsarbeiten, Lager- und Personalräume sowie Stallung zur temporären Unterbringung der Pferde während des Festes, gesichert werden.

Zur Schaffung der planungsrechtlichen Voraussetzungen für die vorgesehenen Baumaßnahmen wird die Aufstellung des Bebauungsplanes 1410 "Sondergebiet Ruethfestverein" [d] beabsichtigt. Die bauleitplanungsrechtliche Situation wird in nachfolgendem Planteil zu o.g. Bebauungsplan (Vorentwurf) nochmals deutlich:



Abb. 6: Umgriff Planteil zum Bebauungsplan Nr. 1410 [Verfasser: Stadt Landsberg am Lech]

4) Gebietseinstufung:

Zur Gebietseinstufung des Plan-/Baugebietes und der näheren Umgebung siehe Kap. 4.

5) schalltechnische Vorbelastung:

Die schalltechnische Vorbelastung bzw. Gesamtsituation wird maßgeblich durch Straßenverkehr, insbesondere der Bundesautobahn A 96, bestimmt. Ferner ist eine gewerbliche Vorbelastung durch bestehende Betriebe und Anlagen vorhanden (z.B. Fachmarktzentrum inkl. Kundenparkplätzen und Anlieferzonen). Im Süden des Plan-/Baugebiets (ca. 200 m Luftlinie) befindet sich ein Grünanlage mit entsprechenden Sport-/Freizeitmöglichkeiten (u.a. Spielplätze innerhalb des sog. Quartierspark), die jedoch für die herangezogenen maßgeblichen Immissionsorte zur Beurteilung der schalltechnischen Situation durch die o.g. Planungen des *Ruethenfestvereins e.V.* eher untergeordnet sind.

6) Topografie:

Das Untersuchungsgebiet kann aus schalltechnischer Sicht als nicht eben betrachtet werden bzw. ist relativ stark bewegt, so dass ein dreidimensionales Geländemodell des Landesamtes für Digitalisierung, Breitband und Vermessung für die Berechnungen zugrunde gelegt wird [f].

3 Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung

3.1 Planungs- und Bearbeitungsunterlagen

Der schalltechnischen Untersuchung liegen zugrunde:

- [a] Projektauftragsgespräch (u.a. Abstimmung Schallimmissionsschutz) am 26.07.2021
Ort: Stadtbauamt Landsberg/Lech, Raum 34
Anwesende: Hr. Dr. Broschart u. Hr. Mergler-Völkl (jeweils Stadt Landsberg/Lech),
Fr. Schenk (LRA LL, Untere Immissionsschutzbehörde), Hr. Wohlfahrt u. Hr. Tobisch (jeweils Ruethenfestverein e.V.), Hr. Dr. Hils und Hr. Kirsten (jeweils hils consult gmbh, Ing.-Büro für Bauphysik)
- [b] Vorentwurf Eingabeplanung zum Bauvorhaben per E-Mail am 11.01.2022 und 17.03.2022 über Hr. Beck (Architektur Beck, Schwabmünchen):
Grundriss, Lageplan - 220111_Ruethenfestverein_E01-D.pdf
Ansichten, Schnitte - 220111_Ruethenfestverein_E02.pdf
- [c] Angaben/Details zum vorgesehenen Nutzungskonzept des Vorhabens per E-Mail am 10.01.2022 sowie 08.04.2022 nebst dbzgl. Telefonaten/Abstimmungen am 02.02.2022 sowie 06.04.2022 zw. Hr. Wohlfahrt (Ruethenfestverein e.V., 1. Vorsitzender) und Hr. Kirsten (*hils consult gmbh, Ing.-Büro für Bauphysik*)
- [d] Vorentwurf zum in Aufstellung befindlichen Bebauungsplan Nr. 1410 "Sondergebiet Ruethenfestverein" per E-Mail am 02.07.2021 über Hr. Dr. Broschart (Stadt Landsberg/Lech, Ref. 42 Stadtplanung)
Auszug Sitzungsvorlage zum BP Nr. 1410, Aktenzeichen 601-456-DBro nebst Anhängen
(u.a. Umgriff Bebauungsplanareal)
Erläuterungen zum Bauvorhaben im Zuge der Angebotsaufforderung für ein Schallschutzgutachten
- [e] Verkehrszahlen 11/2021 (Zählergebnisse für den Knotenpunkt Spitalfeldstraße/Am Kornfeld/Am Penzinger Feld) per E-Mail am 25.01.2022 über Hr. Dr. Broschart (Stadt Landsberg/Lech, Ref. 42 Stadtplanung)
- [f] Geobasisdaten/digitales Geländemodell der Gitterweite 1 m für das Plan-/Baugebiet und der näheren Umgebung per E-Mail am 26.08.2011, Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, ehem. Landesamt für Vermessung und Geoinformation), München
- [g] Telefonate und Abstimmungen mit Hr. Wohlfahrt, Hr. Beck, Hr. Dr. Broschart sowie Hr. Mergler-Völkl zw. 07/2021 und 03/2022
- [h] Ortsbesichtigung einschließlich Fotodokumentation am 07.08.2021 und 06.04.2022
- [i] Schalltechnische Untersuchung "Aufstellung des Bebauungsplanes "Schwiffling West-2", 86940 Schwiffling; hier: Schalltechnische Einwirkungen durch Straßenverkehr auf die geplante (Wohn-)Bebauung", Bericht: 19047_gu01_v1, *hils consult gmbh, Ing.-Büro für Bauphysik*, Kaufering, 22.03.2021

3.2 Gesetze, Regelwerke und Literatur

Für die schalltechnische Untersuchung werden folgende Normen und Literaturquellen herangezogen:

Gesetzliche bzw. Beurteilungsgrundlagen:

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BGBl. I S. 180) in der aktuellen Fassung
- [2] 18. BImSchV: "Sportanlagenlärmschutzverordnung vom 18. Juli 1991 (BGBl. I S. 1588, 1790), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 8. Oktober 2021 (BGBl. I S. 4644) geändert worden ist"
- [3] 16. BImSchV: "Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist"
- [4] Baugesetzbuch - BauGB in der aktuellen Fassung
- [5] Baunutzungsverordnung - BauNVO: Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (BGBl. I S. 132), i.d. aktuellen Fassung

Schallemissionen:

- [6] RLS-90: „Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen RLS 90“, Bundesminister für den Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990
- [7] *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, Heft 3, Wiesbaden, 2005 (ISBN: 3-89026-572-3)
- [8] „Geräusche von Speditionen, Frachtzentren und Auslieferungslagern“, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 1995 (ISBN: 3-89026-201-5)
- [9] „Praxisleitfaden Schalltechnik in der Landwirtschaft“, ISBN: 978-399004-213-7, Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2013
- [10] Sächsische Freizeitlärmstudie „Handlungsleitfaden zur Prognose und Beurteilung von Geräuschquellen durch Veranstaltungen und Freizeitanlagen“, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden 03/2006
- [11] „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-19“, (ISBN 978-3-86446-256-6), FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln, Ausgabe 2019

Schallausbreitung:

- [12] VDI 2714: „Schallausbreitung im Freien“, VDI-Kommission Lärminderung, 1988¹
- [13] VDI 2720 Blatt 1: „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“, Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS), 1997
- [14] VDI 2571: „Schallabstrahlung von Industriebauten“, VDI-Kommission Lärm-minderung, 1976²

Sonstiges:

- [15] DIN 45687: „Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschemission im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen“, Stand: 05/2006
- [16] „Rechenbeispiele zu den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RBLärm-92)“, Bundesministerium für Verkehr (Abteilung Straßenbau), Köln, Ausgabe 1992

¹ Seit 10/2006 ersatzlos zurückgezogen. Der VDI empfiehlt dagegen die Anwendung von DIN ISO 9613-2. In der 6. und 18. BImSchV wird jedoch auf die VDI 2714 noch bezuggenommen bzw. sie ist im DIN noch hinterlegt.

² Seit 10/2006 ersatzlos zurückgezogen. Der VDI empfiehlt dagegen die Anwendung von DIN 12354-4 (2001-04). In der 6. und 18. BImSchV wird jedoch auf die VDI 2571 noch bezuggenommen bzw. ist im DIN noch hinterlegt.

- [17] DIN EN 12354-4: „*Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie*“, 2001-04
- [18] J. Ortscheid; H. Wende: „*Sind 3 dB wahrnehmbar?*“, Zeitschrift für Lärmbekämpfung, S. 80-85, 03/2004

3.3 Grundlagen der Schallimmissionen

Lästig empfundene Geräuschimmissionen werden als Lärm bezeichnet. Dabei handelt es sich also nicht um einen rein physikalischen Begriff, sondern um einen Ausdruck für ein subjektives Empfinden. Dieses ist abhängig von verschiedenen Einflüssen, wie z.B. vom Informationsgehalt oder dem Spektrum (Frequenzzusammensetzung).

Zur zahlenmäßigen Beschreibung von zeitlich schwankenden Geräuschimmissionen, wie beispielsweise dem Straßen- und Schienenverkehr, wird der A-bewertete Mittelungspegel herangezogen. In seine Höhe gehen Stärke und Dauer jedes Schallereignisses während des Zeitraumes ein, über den gemittelt wird.

Die A-Bewertung ist eine Frequenzbewertung die dem menschlichen Hörempfinden näherungsweise angepasst ist. Aus dem Mittelungspegel wird mit weiteren Zu- bzw. Abschlägen (z.B. für Impuls- /Ton- /Informationshaltigkeit, je nach Regelwerk) der Beurteilungspegel L_r gebildet, der mit schalltechnischen Orientierungswerten bzw. Immissionsricht- oder -grenzwerten zu vergleichen ist. In zahlreichen Untersuchungen wurde eine gute Korrelation des Beurteilungspegels mit dem Lästigkeitsempfinden festgestellt. Diese Größe dient daher, getrennt für die Tageszeit (06:00 bis 22:00) Uhr bzw. Nachtzeit (22:00 bis 06:00) Uhr, in Deutschland generell als Bemessungsgröße für Schallimmissionen.

3.4 Beurteilungskriterien für Kultur- und Freizeitlärm

Die Beurteilung der Schallimmission aus Kultur- und Freizeitlärm erfolgt gemäß 18. BImSchV [2]. Sie gilt für die Errichtung, die Beschaffenheit und den Betrieb von Sportanlagen, soweit sie zum Zwecke der Sportausübung betrieben werden und einer Genehmigung nach § 4 des BImSchG [1] nicht bedürfen.

Die 18. BImSchV legt unter § 2 Abs. 2 Immissionsrichtwerte fest, die für unterschiedliche Nutzungen, entsprechend der Baunutzungsverordnung (BauNVO [5]), nach verschiedenen Beurteilungszeiträumen eingeteilt sind. Demnach erfolgt eine Unterteilung tagsüber jeweils außerhalb und innerhalb der Ruhezeiten sowie nachts während der ungünstigsten vollen Nachtstunde.

Weiterhin wird zwischen einer Nutzung an Werktagen sowie Sonn- und Feiertagen unterschieden. Der Tageszeitraum umfasst werktags die Zeit von 6.00 bis 22.00 Uhr, sonn- und feiertags die Zeit von 7.00 bis 22.00 Uhr. Der Nachtzeitraum entsprechend die Zeit von 22.00 bis 6.00 Uhr (an Werktagen) bzw. von 22.00 Uhr bis 7:00 Uhr (an Sonn- und Feiertagen). Die Ruhezeiten sind dabei wie folgt geregelt:

Tabelle 1: Ruhezeiten gemäß der 18. BImSchV

an Werktagen		an Sonn- und Feiertagen	
von	bis	von	bis
6.00 Uhr	8.00 Uhr*	7.00 Uhr	9.00 Uhr
-	-	13.00 Uhr	15.00 Uhr
20.00 Uhr	22.00 Uhr	20.00 Uhr	22.00 Uhr

Die Ruhezeit von 13.00 - 15.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist nur zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlage(n) tagsüber 4 Stunden und mehr beträgt. Beträgt die Nutzungsdauer an Sonn- und Feiertagen hingegen zusammenhängend weniger als 4 Stunden und fallen hiervon mehr als 30 Minuten in den Zeitraum zwischen 13.00 und 15.00 Uhr, gilt jedoch als Beurteilungszeit ein Zeitabschnitt von 4 Stunden (außerhalb der Ruhezeit) der die volle Nutzungszeit (Einwirkdauer) umfasst.

In der folgenden Tabelle sind die Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden gemäß § 2 Abs. 2 der 18. BImSchV angegeben:

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte gemäß § 2 Abs. 2 der 18. BImSchV

Gebietsbeschreibung	tagsüber außerhalb der Ruhezeiten u. im Übrigen (innerhalb Ruhezeiten Mittag und Abend)	tagsüber innerhalb der Ruhezeiten am Morgen	nachts
Gewerbegebiete	65 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)
Urbane Gebiete	63 dB(A)	58 dB(A)	45 dB(A)
in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	60 dB(A)	55 dB(A)	45 dB(A)
in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	55 dB(A)	50 dB(A)	40 dB(A)
in reinen Wohngebieten	50 dB(A)	45 dB(A)	35 dB(A)
in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45 dB(A)	45 dB(A)	35 dB(A)

Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die ungünstigste volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Sportanlage relevant beiträgt.

Nach § 2 Abs. 4 der 18. BImSchV sollen einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte nach § 2 Abs. 2 am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten. Ton- bzw. impulshaltige Geräusche sind mit Zuschlägen für Auffälligkeit bzw. Impulshaltigkeit zu versehen.

Gemäß § 5 Abs. 5, 18. BImSchV gilt insbesondere im Hinblick auf die Beurteilung bei „seltenen Ereignissen“ noch folgendes:

„...“

(5) Die zuständige Behörde soll von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, wenn infolge des Betriebs einer oder mehrerer Sportanlagen bei seltenen Ereignissen nach Nummer 1.5 des Anhangs³ Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nach § 2 Abs. 2

1. die Geräuschimmissionen außerhalb von Gebäuden die Immissionsrichtwerte nach § 2 Abs. 2 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)

und

2. einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die nach Nummer 1 für seltene Ereignisse geltenden Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 20 dB(A) und nachts um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

...“

3.5 Berechnungsverfahren

In Übereinstimmung mit der 18. BImSchV [2] werden die mit den o.g. Immissionsrichtwerten zu vergleichenden Beurteilungspegel L_r über eine Schallausbreitungsrechnung gemäß

- VDI-Richtlinie 2714 "Schallausbreitung im Freien" (Ausgabe Januar 1988) [12]

³ An höchstens 18 Kalendertagen eines Jahres.

sowie u.a. unter Berücksichtigung der folgenden Normen und Richtlinien

- der Anlage zuzurechnende Parkfläche gemäß RLS-90 [6]
- Schallemissionskennwerte gemäß Landwirtschaftspraxisleitfaden [9]

berechnet.

Die Schallimmissionsprognose erfolgt im Sinne Anhang 1 und 2 der 18. BImSchV unter Verwendung des Berechnungsprogramms Cadna/A^{2.1/}. Ein Konformitätserklärung gemäß DIN 45687 [15] liegt vor.

4 Schutzbedürftige Gebiete - Flächennutzung

4.1 Flächennutzung

Gemäß § 2 Immissionsrichtwerte, Absatz (6) der 18. BImSchV [2] sind bezüglich der Art der betroffenen baulichen Gebiete und Einrichtungen für die Anwendung der Immissionsrichtwerte die Festsetzungen in den Bebauungsplänen maßgeblich. Gebiete, für die keine Festsetzungen bestehen, werden „entsprechend der Schutzbedürftigkeit“ bzw. anhand der tatsächlichen Nutzung eingestuft.

Basierend auf einer örtlichen Einsichtnahme [h] erfolgt die Gebietseinstufung in Abstimmung mit der Stadt Landsberg/Lech (Abt. 4 - Stadtbauamt Klimaschutz und Umwelt) [g] unter Berücksichtigung rechtskräftiger Bebauungs-, hilfsweise Flächennutzungspläne sowie, falls erforderlich, anhand der „tatsächlichen Schutzbedürftigkeit“.

Dabei ergibt sich folgende Situation:

a) Plan-/Baugebiet:

Das Plan-/Baugebiet liegt im räumlichen Geltungsbereich des in Aufstellung befindlichen Bebauungsplanes 1410 "Sondergebiet Ruethenfestverein". Als Art der baulichen Nutzung soll hierbei ein "Sondergebiet" gemäß § 8 BauNVO festgesetzt werden.

b) südlich vom Plan-/Baugebiet angrenzende (Wohn-)Bebauung:

Die (Wohn-)Bebauung südlich des gegenständlichen Bauvorhabens liegt innerhalb des Bebauungsplanes "Ost 3" (bis 1. Änderung).

Hierbei ist als Art der baulichen Nutzung nördlich der Straße "Am Kornfeld" bzw. für die Grundstücke Fl.-Nr. 1345/28 bis 1345/36 (Anwesen: Am Kornfeld 31 bis 47) ein "allgemeines Wohngebiet (WA)" festgesetzt. Für das Grundstück Fl.-Nr. 1345/39 (Anwesen: Am Kornfeld 29) und die westlich angrenzenden Grundstücke (d.h. westlich vom Schleifweg) ist hingegen ein "reines Wohngebiet (WR)" festgesetzt.

Die zweite (Wohn-)Baureihe bzw. südlich der Straße "Am Kornfeld" liegt ebenfalls innerhalb des Bebauungsplanes "Ost 3" (bis 1. Änderung). Während im östlichen Bereich ein "Mischgebiet (MI)" sowie ein "allgemeines Wohngebiet (WA)" festgesetzt ist, wird im westlichen Bereich ein "reines Wohngebiet (WR)" festgesetzt.

4.2 Immissionsorte

Zur Beurteilung der schalltechnischen Situation werden maßgebliche, repräsentative Immissionsorte herangezogen, die die nächstgelegene bestehende bzw. evtl. geplante oder zulässige (Wohn-)Bebauung charakterisieren. Bei den Immissionsorten handelt es sich um:

Tabelle 3: maßgebliche Immissionsorte für die Beurteilung des geplanten Kultur-/Freizeitlärms

Index	Bezeichnung/Lage	Flur-Nr.	Nutzung
IO1a-c	Wohngebäude Am Kornfeld 27	1345/38	WR
IO2a-b	Wohngebäude Am Kornfeld 29	1345/39	WR
IO3a-b	Wohngebäude Am Kornfeld 31	1345/28	WA
IO4a-b	Wohngebäude Am Kornfeld 33	1345/29	WA
IO5a-c	Wohngebäude Am Kornfeld 35	1345/30	WA
IO6a-b	Wohngebäude Am Kornfeld 37	1345/31	WA
IO7a-b	Wohngebäude Am Kornfeld 39	1345/32	WA
IO8a-c	Wohngebäude Am Kornfeld 41	1345/33	WA
IO9a-b	Wohngebäude Am Kornfeld 43	1345/34	WA
IO10a-b	Wohngebäude Am Kornfeld 45	1345/35	WA
IO11a-d	Wohngebäude Am Kornfeld 47	1345/36	WA

Anmerkungen:

- 1) Für die Aufpunkte zur Beurteilung der schalltechnischen Situation werden die dem künftigen Vereinsgelände nächstgelegenen zugewandten Gebäudefassaden für schutzbedürftige Räume (Mitte Fensteröffnung gemäß Anhang 1, Abs. 1.2 der 18. BImSchV [2]) bestehender (Wohn-)Bebauung herangezogen. Es wird hierbei eine stockwerksweise Beurteilung durchgeführt.

5 Schallemissionen Kultur- und Freizeitlärm

5.1 Vorbelastung

A) bestehende Vorbelastung:

Im weiteren Umfeld der zukünftigen bzw. zu untersuchenden Kultur- und Freizeitanlage befinden sich bereits eine Vielzahl derartiger Anlagen. Dabei handelt es sich u.a. um:

- Sport-/Freizeitanlagen im Quartierspark (Spielplätze)
- sowie Sportanlagen der Beruflichen Schulen Landsberg/Lech

B) "planerische" Vorbelastung:

Geplante oder bereits genehmigte Anlagen im relevanten Umfeld des Plan-/Baugebietes sind derzeit nicht bekannt bzw. nicht zu berücksichtigen.

In Abstimmung mit dem LRA LL (Untere Immissionsschutzbehörde) sowie der Stadt Landsberg am Lech [a] wird davon ausgegangen, dass eine Ausschöpfung der gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte (IRW) nach 18. BImSchV [2] durch die innerhalb des Plan-/Baugebiets zu erwartenden Betriebstätigkeiten als verträglich angesehen werden kann, da an den dem Vorhaben zugewandten Gebäudefassaden schutzbedürftiger (Wohn-)Bebauung bzw. den hierzu entsprechend herangezogenen maßgeblichen Immissionsorten von keinen bzw. allenfalls untergeordneten Einwirkungen durch die o.g. Vorbelastung auszugehen ist.

5.2 Zusatzbelastung - Planung Ruethenfestverein

5.2.1 Ausgangsdaten, Festlegung Beurteilungszeiträume/Nutzungsszenarien

1) Ausgangsdaten / Nutzungskonzept:

Die für die Schallemissionsansätze aufgeführten Nutzungszahlen, -häufigkeiten und -zeiten sind Ergebnis ausführlicher Gespräche mit dem Betreiber sowie Planer und basieren auf dem Vorentwurf zur Eingabeplanung [b] nebst abgestimmten Nutzungskonzept für den Regel- sowie Veranstaltungsbetrieb [c], das im Rahmen einer oberen Abschätzung ("worst case") zu Prognosezwecken hochgerechnet wird. Insbesondere bei der Geräusentwicklung für den Zu- und Abfahrverkehr ist ggf. jedoch mit Schwankungen zu rechnen, die durch wechselnden Bedarf, Anforderung und Situation bedingt sind. Die angegebenen Schallemissionspegel können daher in Ausnahmefällen (z.B. "seltene Ereignisse") über sowie vielfach auch unterschritten werden. Jedoch wird im Sinne des Schallimmissionsschutzes grundsätzlich von jeweils eher hohen bzw. maximalen Nutzungshäufigkeiten (z.B. Kfz-Bewegungen/Parkvorgänge bei der Kostümausgabe/Kostümrückgabe) ausgegangen, um schallimmissionstechnisch eine obere Abschätzung („worst case“) anzugeben.

Folgende Schallemissionsquellen sind maßgeblich am zu erwartenden Kultur- und Freizeitlärm innerhalb des Plan-/Baugebiets beteiligt:

- Kfz-Bewegungen (vorzugsweise Pkw) sowie Parkplatzgeräusche (Ein-/Ausparkvorgänge) durch Mitglieder des *Ruethenfestvereins e.V.* (Vorstand, Nähstube, Betreuer Festwägen) sowie Publikumsverkehr im Zuge der Kostümausgabe oder Kostümrückgabe
- Kfz-Bewegungen (An- und Abfahrten) im Zusammenhang mit dem Pferdetransport
- Sprachkommunikation (Kinder, Betreuer u.a.) bei Kostüm- und Stellproben im Freien
- Transfer der Festwägen ins Stadtgebiet mittels Zugmaschinen (An-/Abfahrten)
- Schallabstrahlung von innerhalb der Werkstatt stattfindenden Arbeitstätigkeiten, z.B. im Zuge der Instandhaltung/Reparatur der Festwägen o.Ä.
- Schallabstrahlung von innerhalb der Stallung stattfindenden Geräuschen durch Nutztiere (hier: Pferde), das Be-/Entladen der Pferde usw.
- und Verkehrslärm durch An- und Abfahrten in den öffentlichen Verkehrsraum

Bezugnehmend auf die 18. BImSchV wird die Schallemission von Pkw nach RLS-90 [6] ermittelt. Die Schallemission der Lkw o.ä. wird gemäß der Studie "Geräusche von Speditionen, Frachtzentren und Auslieferungslagern" [7] bzw. nach einer Studie durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie (Heft 3) [7] berechnet. Die Geräusche von Nutztieren werden gemäß dem Praxisleitfaden "Schalltechnik in der Landwirtschaft" [9] berechnet. Weitere Geräusche werden aus entsprechenden Richtlinien der einschlägigen Literatur, vorliegenden Datenblättern sowie aus eigenen Messungen abgeleitet.

2) maßgebliche/kritische Beurteilungszeiträume im Sinne der 18. BImSchV:

Im Hinblick auf die Beurteilung soll dabei konkret auf die jeweils aus schalltechnischer Sicht kritischen bzw. maßgebenden Zeiträume abgestellt werden.

Nach Auswertung des vorliegenden Konzepts lassen sich für den geplanten Standort innerhalb der turnusmäßigen Vorbereitungsphase sowie den alle 4 Jahre stattfindenden Aktivitäten während des Festes für die Beurteilung maßgebliche Betriebszustände (Szenarien) ableiten, für die voraussichtlich nutzungsbedingt mit den höchsten schalltechnischen Auswirkungen durch Kultur- und Freizeitlärm in der umliegenden Nachbarschaft zu rechnen ist. Dabei handelt es sich um:

- a) **Regelbetrieb** (d.h. Tätigkeiten bzgl. der Vorbereitung oder Nachbereitung des Festes)
- b) **Veranstaltungsbetrieb** (d.h. Tätigkeiten während des Festwochenendes)

Im Hinblick auf die Beurteilung der zu erwartenden Auswirkungen durch Kultur- und Freizeitlärm soll dabei konkret auf die jeweils aus schalltechnischer Sicht kritischen bzw. maßgebenden Zeiträume innerhalb der o.g. Betriebszustände abgestellt werden. Nach Auswertung des Konzepts ergeben sich die für die Beurteilung maßgebenden Nutzungsszenarien A, B und C, aufgeteilt in 3 Zeiträume (BU1 bis BU3) entsprechend der Bezugszeiten nach 18. BImSchV [2] (vgl. Angaben in den Kap. 5.2.2 bis Kap. 5.2.4).

Anmerkungen:

allgemeine) Nutzungszeiten:

Mit Ausnahme der temporären Unterbringung der Pferde während des Festwochenendes und den damit potentiell auftretenden Geräuschen innerhalb der Stallung ist auf dem gesamten Plan-/Baugebiet kein Betrieb zur Nachtzeit zwischen 22.00 bis 06.00 Uhr vorgesehen.

sonstige Nutzungen in anderen Beurteilungszeiträumen:

Die Kultur- und Freizeitaktivitäten außerhalb der herangezogenen Beurteilungszeiträume BU1, BU2 und BU3 sind dagegen gegenüber den o.g. Ereignissen als schalltechnisch untergeordnet einzustufen. Entsprechende Untersuchungen bzw. Beurteilungen werden für diese Zeiträume der Übersicht halber deshalb nicht angestellt.

5.2.2 Nutzungsszenario A innerhalb der Beurteilungszeiträume BU1

Das Nutzungsszenario A stellt auf einen Werktag im Regelbetrieb ab und tritt typischerweise über ca. 4 Wochen im Zeitraum der turnusmäßig alle 4 Jahre stattfindenden Vorbereitungsphase auf das Festwochenende auf (u.a. mit Kostümausgabe). Darüber hinaus wird am zu beurteilenden Werktag eine Vorstandssitzung mit den entsprechenden An- und Abfahrten von Pkw innerhalb der abendlichen Ruhezeit berücksichtigt.

Anmerkung:

Das Szenario ist vergleichbar mit einem Werktag während der Nachbereitung des Festes (u.a. mit Kostümrückgabe). Da sich hierbei ähnliche Beurteilungsergebnisse erwarten lassen, wird innerhalb dieser Untersuchung der Übersicht halber ausschließlich auf die Vorbereitungsphase abgestellt.

Das Szenario A fällt dabei in die Zeiträume BU1, mit relevanten Arbeits-/Betriebs-tätigkeiten in den nachfolgenden Beurteilungszeiten gemäß 18. BImSchV:

- *werktags - außerhalb der Ruhezeiten zw. 8.00-20.00 Uhr sowie innerhalb der Ruhezeit am Abend zw. 20.00-22.00 Uhr*

Allgemeine Angaben - (Werktag im Regelbetrieb - Prognose):

Kostümausgabe:	Einkleidung von ca. 1.000 Personen (Kinder, Betreuer, Kapellen-Mitglieder u.a.) über einen Zeitraum von 4 Wochen ⁴ Annahme: täglich ca. 50 Personen (\cong 100 Pkw-Bewegungen bzw. 50 Anfahrten + 50 Abfahrten]
Betreuer Festwägen:	ca. 10 Personen (zwecks Instandhaltung/Reparatur + Vorbereitung der Festwägen) (\cong 20 Pkw-Bewegungen bzw. 10 Anfahrten + 10 Abfahrten]
Nähstube:	ca. 5 Personen (sog. "Näh-Damen") (\cong 10 Pkw-Bewegungen bzw. 5 Anfahrten + 5 Abfahrten]

⁴ Hierbei kommen streng genommen nicht alle mit dem eigenen Pkw (u.a. Fahrgemeinschaften).

- Vorstand: Annahme einer abendlichen Sitzung des Vorstandes (aktuell 12 Personen) zw. 20-22 Uhr – es wird in der Prognose von 15 Personen ausgegangen (\cong 30 Pkw-Bewegungen bzw. 15 Anfahrten + 15 Abfahrten]
- Park-/Rangierfläche: ca. 70 Stellplätze lt. Planung
- Zuwegung: vorzugsweise aus östlicher Richtung über (öffentlich gewidmete) Straße "Am Kornfeld"
- Werkstatt u. Abstellhalle für die Festwägen: Annahme dauerhaft max. 3h lärmintensive Arbeitstätigkeiten Instandhaltung/Reparatur im Zeitraum zw. 8-20 Uhr
- Kostüm-/Stellprobe: Aufstellung von Gruppen des Festumzugs im südlichen Hofbereich vor der Abstellhalle ca. 1½ Stunden (inkl. herausziehen und zurückziehen der Festwägen), Anm.: keine Musikdarbietungen während der Probe!
- Bremsprüfung Festwägen: Transfer mit Zugmaschine vom Vereinsgelände und zurück; Annahme: 2 Festwägen zur Bremsprüfung

A) Parkplatz (Park- und Rangierfläche)

werktags; aRZ 8-20 Uhr und iRZ (Abschnitt 2) 20-22 Uhr

Unter Berücksichtigung der zur erwartenden Frequentierung im Zuge der Kostümausgabe, durch die Betreuer von Festwägen und der "Näh-Damen" sowie der angenommenen Vorstandssitzung ist demnach von nachfolgenden Pkw-Bewegungshäufigkeiten am zu beurteilenden Werktag auszugehen:

Tabelle 4: Übersicht Pkw-Bewegungshäufigkeiten

	für Zeitabschnitt	
	waRZ 8-20 Uhr (12h)	wiRZ 20-22 Uhr (2h)
Summe An- und Abfahrten	130	30

waRZ/wiRZ: werktags außerhalb und innerhalb der Ruhezeit nach 18. BImSchV

In Übereinstimmung mit der 18. BImSchV [2] sind die zu erwartenden Parkplatz-Schallemissionen gemäß RLS-90 [6] zu ermitteln.

Gemäß RLS-90, Tab. 6, Z. 1 wird ein Zuschlag $D_p = 0$ dB(A) für den Parkplatztyp "Pkw-Parkplätze" vergeben.

Nach RLS-90, Kap. 4.5.2, Formel 31 lassen sich dementsprechend folgende Schallemissionspegel bzw. Schallleistungspegel ermitteln:

Tabelle 5: nach RLS-90 ermittelte Schallemissionspegel bzw. Schalleistungspegel für die Park- und Rangierfläche - Nutzungsszenario A, BU1

Bezeichnung	Schallemissionspegel $L_{m,E}$ dB(A)		Schalleistungspegel L'_{WA} dB(A)	
	waRZ 8-20 Uhr (12h)	wiRZ 20-22 Uhr (2h)	waRZ 8-20 Uhr (12h)	wiRZ 20-22 Uhr (2h)
Park-/Rangierfläche	47,4	48,8	83,6	85,0

waRZ/wiRZ: werktags außerhalb und innerhalb der Ruhezeit nach 18. BImSchV

Die modelltechnische Abbildung der Geräuschemissionen erfolgt über eine gleichmäßig über der geplanten Park-/Rangierfläche verteilten Flächenschallquelle mit einer Höhe von $H = 0,5$ m über Gelände.

B) Zuwegung Parkplatz (Park- und Rangierfläche)

werktags; aRZ 8-20 Uhr und iRZ (Abschnitt 2) 20-22 Uhr

Die Zufahrten zur geplanten nördlichen Park-/Rangierfläche sollen ausschließlich entlang der Ostseite um das Funktionsgebäude erfolgen. Die Abfahrten erfolgen in entsprechend umgekehrter Richtung.

Die Berechnung der Schallemissionspegel $L_{m,E}$ sowie der längenbezogenen Schalleistungspegel L'_{WA} für den Fahrweg der Zuwegung (An- und Abfahrten) erfolgt nach RLS-90 unter Berücksichtigung der nachfolgenden Randbedingungen:

- Bewegungshäufigkeit in den einzelnen Zeitabschnitten gemäß o.g. Abschn. A)
- Geschwindigkeit max. 30 km/h $\rightarrow D_v = - 8,8$ dB(A)
- $D_{Stro} = 0$ dB(A) für nicht geriffelten Gußasphalt o.ä.
- Steigung Fahrwege $\leq | 5 \% | \rightarrow D_{Stg} = 0$ dB(A)

Tabelle 6: ermittelte Schallemissionspegel sowie längenbezogene Schalleistungspegel für die Zuwegung der Park-/Durchfahrfläche - Nutzungsszenario, BU1

Bezeichnung	Fahrzeugbewegungen pro Stunde auf der Zuwegung		Schallemissionspegel $L_{m,E}$ dB(A)		längenbezogener Schalleistungspegel L'_{WA} dB(A)	
	waRZ 8-20 Uhr (12h)	wiRZ 20-22 Uhr (2h)	waRZ 8-20 Uhr (12h)	wiRZ 20-22 Uhr (2h)	waRZ 8-20 Uhr (12h)	wiRZ 20-22 Uhr (2h)
Zuwegung Park-/Rangierfläche	≈ 10,8	15	≈ 38,9	≈ 40,3	≈ 57,9	≈ 59,3

waRZ/wiRZ: werktags außerhalb und innerhalb der Ruhezeit nach 18. BImSchV

Im Rahmen der Schallimmissionsprognose wird für den Fahrweg der Zuwegung von einem für Kfz-Fahrten (Motorstart und Abfahrt etc.) typischen Oktav-Schalleistungsspektrum ausgegangen, das jeweils auf die o.g. Schalleistungen normiert wird.

Der Fahrweg bzw. die Zuwegung wird im Berechnungsmodell als Linienquelle mit einer Höhe von $H = 0,5$ m über Gelände abgebildet.

C) Werkstatt, Wagenhalle - Geräuschabstrahlung über Umfassungsbauteile

werktags; aRZ 8-20 Uhr

Die im Inneren des geplanten Funktionsgebäudes verursachten Betriebsgeräusche werden über die vorgesehenen Umfassungsbauteile des Baukörpers als Luftschall (zusätzlich ggf. sekundärem Luftschall induziert durch Körperschallanregung) abgestrahlt.

Für das Nutzungsszenario A kann hierbei eine ggf. relevante bzw. nennenswerte Schallabstrahlung über Umfassungsbauteile der Räumlichkeiten - "Werkstatt" und "Abstellhalle für die Festwägen" - in die Umgebung unterstellt werden, die im Rahmen von Instandhaltungs- sowie Reparaturarbeiten und/oder dem Lagern von Utensilien auftritt. Hierfür kann von einer täglichen Einwirkzeit von 3 Stunden zwischen 8-20 Uhr ausgegangen werden.

(abstrahlungsrelevanter) Schallinnenpegel L_I :

Für die geplanten Raumbereiche der "Werkstatt" sowie "Abstellhalle für die Festwägen" wird innerhalb der Prognose aufgrund fehlender detaillierter Angaben jeweils von einem schallabstrahlungsrelevanten Schallinnenpegel bzw. mittleren A-bewerteten äquivalenten Schalldruckpegel von $L_I = 80$ dB(A) im Sinne einer oberen Abschätzung ("worst case") ausgegangen. Modelltechnisch wird für den Innenpegel ein typisierendes Schalldruckpegel-Oktavspektrum herangezogen (siehe Basistabelle „Bibliotheken“ im Anhang).

Bau-Schalldämm-Maß der Umfassungsbauteile:

Die Umfassungsbauteile der "Werkstatt" sowie "Abstellhalle für die Festwägen" sollen überwiegend aus massiven oder zweischaligen Bauteilkonstruktionen bestehen, so dass die Schallabstrahlung von innenliegenden Geräuschen über diese Bauteile u.E. infolge der hohen Bau-Schalldämm-Maße unberücksichtigt bzw. vernachlässigt werden kann.

Eine nennenswerte Schallabstrahlung von Bauteilen ist somit im Wesentlichen über die innerhalb der Südfassade geplanten Toranlagen zu erwarten. Aus Gründen eines vorausschauenden Schallschutzes sind bei lärmintensiven Arbeitstätigkeiten die Tore geschlossen zu halten. Im Sinne einer oberen Abschätzung ("worst case") werden innerhalb der Prognose jedoch offene Tore angenommen.

abgestrahlte Schalleistung:

Gemäß VDI 2571 [14] lässt sich die von den o.g. berücksichtigen (relevanten) Umfassungsbauteilen nach außen abgestrahlte Schalleistung (abstrahlungsrelevanter Schalleistungspegel) bei Rechnung in einzelnen Frequenzbereichen wie folgt ermitteln:

$$L_{WA} = L_i - R' - 6 + 10 \lg (S / S_0)$$

mit L_i : Innenpegel

R' : Schalldämm-Maß der transparenten Bauteile (geringstes Schalldämm-Maß)

S_0 Bezugsgröße 1m², S ist die relevante abstrahlende Fläche.

Unter Berücksichtigung der o.g. Parameter ergeben sich damit nachfolgende Schallemissionen der schallabstrahlungsrelevanten Umfassungsbauteile der geplanten Halle nebst berücksichtigten Einwirkzeiten:

Tabelle 7: abgestrahlte Schalleistung über relevante Außenbauteile der geplanten Halle

Bezeichnung	Einwirkzeit min waRZ 8-20 Uhr (12h)	Fläche m ²	Bau-Schalldämm-Maß R_w dB	flächenbez. Schalleistung L''_{WA} dB(A)	Schalleistung L_{WA} dB(A)
- Bereich: Werkstatt -					
Südseite Tor, offener Zustand	180	≈ 22,5	0	74,0	87,5
- Bereich: Abstellhalle für die Festwägen -					
Südseite Tor 1, 2 und 3, offener Zustand	180	≈ 22,5 (je Tor)	0 (je Tor)	74,0 (je Tor)	87,5 (je Tor)

waRZ: werktags außerhalb der Ruhezeit nach 18. BImSchV

Die Schallemissionsansätze für die berücksichtigten Schallabstrahlflächen werden im Berechnungsmodell jeweils über Flächenquellen (vertikal) in den geplanten Öffnungsquerschnitten abgebildet.

D) Kostüm- und Stellprobe

werktags; aRZ 8-20 Uhr

Im Zusammenhang mit der Vorbereitung auf das Fest werden Kostüm- und Stellproben durch einzelne Gruppen (Kinder, Betreuer u.a.) durchgeführt. Die Festwägen werden hierbei jeweils per Hand aus der Abstellhalle herausgezogen bzw. nach dem Ende wieder hineingeschoben. Nach Auskunft des Betreibers sollen die Proben deshalb im südlichen Hofbereich, direkt vor der Abstellhalle, abgehalten werden.

In Ermangelung detaillierter Angaben zur Geräuschsituation während einer Kostüm- und Stellprobe wird im Sinne einer konservativen Abschätzung hilfsweise der flächenbezogene Ansatz bzw. ein flächenbezogener Schalleistungspegel L''_{WA} von 62 dB(A) in Anlehnung an den Schallkennwert für "Besucher Straßenfest" gemäß der Freizeidlärmstudie [10] herangezogen.

Gemäß Nutzungskonzept ist für eine Kostüm- und Stellprobe eine Einwirkdauer von ca. 1½ Stunden (bzw. 90 Minuten) anzusetzen.

Im Rahmen der Schallimmissionsprognose wird von einem typischen Oktav-Pegelspektrum in Anlehnung an Spielplätze gemäß [10] ausgegangen, das auf die o.g. Schalleistung normiert wird.

Der Schallemissionsansatz wird im Berechnungsmodell im o.g. Hofbereich über eine Flächenquelle mit einer mittleren Höhe von 1,2 m über Gelände abgebildet.

Anmerkung:

Das Bewegen der Festwägen per Hand über kurze Distanzen kann u.E. als schalltechnisch untergeordnet betrachtet und in der Prognose gegenüber den sonstigen im Freien berücksichtigten Schallquellen vernachlässigt werden. Lt. Nutzungskonzept ist für die Kostüm- und Stellprobe keine instrumentale Begleitung und/oder das Abspielen von Musik erforderlich, so dass entsprechende Ansätze in der Prognose nicht herangezogen werden.

E) Transfer der Festwägen zur Bremsprüfung

werktags; aRZ 8-20 Uhr

Zur Vorbereitung auf das Fest gehört auch die Bremsprüfung der Festwägen. Hierzu werden die Wagen, anders als im Fall der Kostüm- und Stellprobe, mittels Zugmaschine zu einem Bremsprüfstand bewegt.

E1) Lkw-Fahrwege (An- und Abfahrten):

Bei den Transportfahrzeugen soll es sich höchstwahrscheinlich um Traktoren o.Ä. handeln.

Für die Fahrwege der Traktoren wird nachfolgend der gleiche Schallemissionsansatz gemäß [7] wie für Lkw-Fahrten (nebst hierfür typischen Oktav-Schalleistungspegelspektrum aus [8]) herangezogen, da sich u.a. in der weiteren Literatur Emissionskennwerte für Traktoren in ähnlicher Größenordnung finden lassen (vgl. u.a. [9]).

Am beurteilten Werktag steht gemäß Prognoseansatz die Bremsprüfung von 2 Festwagen an.

Auf dem Abfahrweg zwischen der Abstellhalle und der Ein-/Ausfahrt des Vereinsgeländes entstehen somit 2 Lkw-Bewegung/12h. Daraus lässt sich ein längenbezogener Schallleistungspegel von $L'_{WA} = 55,2$ dB(A) je Meter Fahrweg und Stunde auf der Abfahrstrecke ermitteln. Für den Anfahrweg gilt dementsprechend die gleiche Schallemission.

Der Abfahr- sowie Anfahrweg wird im Berechnungsmodell jeweils über eine Linienquelle mit einer Höhe von $H = 0,5$ m über Gelände abgebildet.

E2) Rangiervorgänge Lkw (erhöhte Leerlaufgeräusche) im Freien:

Infolge der räumlichen Situation ist im südlichen Hofbereich, unmittelbar vor den Toren der Abstellhalle, von Rangiervorgängen bzw. ggf. erhöhten Leerlaufgeräuschen der unter Abschnitt E1) genannten Transportfahrzeuge auszugehen.

Die Dauer eines Rangiervorganges je Lkw entspricht dabei etwa 2 Minuten. Gemäß S. 15 der LfU-Studie [8] ist dafür ein mittlerer Schallleistungspegel von $L_{WA}=94+5=99$ dB(A) (erhöhtes Leerlaufgeräusch) anzusetzen.

Im Rahmen der Schallimmissionsprognose wird von einem für den Lkw-Leerlauf typischen Oktav-Schallleistungspegelspektrum (s. Bild 3, S. 41 [8]) ausgegangen, dass auf die o.g. Schallleistung von $L_{WA} = 99$ dB(A) normiert wird.

Die modelltechnische Abbildung der Rangierflächen erfolgt über horizontale Flächenschallquellen mit einer Höhe von $H = 0,5$ m über Gelände.

5.2.3 Nutzungsszenario B innerhalb des Beurteilungszeitraumes BU2

Das Nutzungsszenario B stellt auf den Freitag im Veranstaltungsbetrieb ab und behandelt vorbereitende Arbeitstätigkeiten für das anstehende Festwochenende, insbesondere den Transfer der Festwägen vom Standort ins Stadtgebiet (Spöttinger Straße).

Anmerkung:

Das Szenario ist vergleichbar mit einem Werktag während der Nachbereitung des Festes. Es handelt sich dabei um den Montag nach dem Festumzug, wo die Festwägen aus dem Stadtgebiet wieder zurück an den Standort gefahren werden. Da sich hierbei ähnliche Beurteilungsergebnisse erwarten lassen, wird innerhalb dieser Untersuchung der Übersicht halber ausschließlich auf die Vorbereitungsphase abgestellt.

Das Szenario B fällt dabei in den Zeitraum BU2, mit relevanten Arbeits-/Betriebs-tätigkeiten in folgender Beurteilungszeit gemäß 18. BImSchV:

- *werktags - außerhalb der Ruhezeiten zw. 8.00-20.00 Uhr*

Allgemeine Angaben - (Werktag im Regelbetrieb - Prognose):

Transfer Festwägen: am Freitag vor dem Festumzug - ca. 11 Festwägen werden mittels Zugmaschine (Traktor, Lkw o.Ä.) aus der Abstellhalle und Werkstatt bzgl. Transfer auf dem Gelände zw. 8-20 Uhr bewegt

A) Transfer der Festwägen ins Stadtgebiet

werktags; aRZ 8-20 Uhr

Zur Vorbereitung auf das Fest gehört auch der Transfer der Festwägen. Hierzu werden die Wagen am Freitag vor dem Festumzug mittels Zugmaschine ins Stadtgebiet gefahren.

A1) Lkw-Fahrwege (An- und Abfahrten):

Bei den Transportfahrzeugen soll es sich höchstwahrscheinlich um Traktoren o.Ä. handeln.

Es gilt der Schallemissionsansatz nebst für Lkw-Fahrten typischen Oktav-Schallleistungspegelspektrum aus [7] [8] (Details s.o., Kap. 5.2.2, Abschn. E1).

Gemäß Planung werden am Standort bis zu 11 Festwagen abgestellt.

Auf dem Abfahrweg zwischen Abstellhalle/Werkstatt und der Ein-/Ausfahrt des Vereinsgeländes entstehen somit 11 Lkw-Bewegung/12h. Daraus lässt sich ein längenbezogener Schalleistungspegel von $L'_{WA} = 62,6$ dB(A) je Meter Fahrweg und Stunde auf der Abfahrstrecke ermitteln⁵. Für den Anfahrweg gilt dementsprechend die gleiche Schallemission.

Die Abfahr- sowie Anfahrwege werden im Berechnungsmodell jeweils über Linienquellen mit einer Höhe von $H = 0,5$ m über Gelände abgebildet.

A2) Rangiervorgänge Lkw (erhöhte Leerlaufgeräusche) im Freien:

Infolge der räumlichen Situation ist im südlichen Hofbereich, unmittelbar vor den Toren der Abstellhalle und Werkstatt, von Rangiervorgängen bzw. ggf. erhöhten Leerlaufgeräuschen der unter Abschnitt A1) genannten Transportfahrzeuge auszugehen.

Die Dauer eines Rangiervorganges je Lkw entspricht dabei etwa 2 Minuten. Gemäß S. 15 der LfU-Studie [8] ist dafür ein mittlerer Schalleistungspegel von $L_{WA}=94+5=99$ dB(A) (erhöhtes Leerlaufgeräusch) anzusetzen.

Im Rahmen der Schallimmissionsprognose wird von einem für den Lkw-Leerlauf typischen Oktav-Schalleistungspegelspektrum (s. Bild 3, S. 41 [8]) ausgegangen, dass auf die o.g. Schalleistung von $L_{WA} = 99$ dB(A) normiert wird.

Die modelltechnische Abbildung der Rangierflächen erfolgt über horizontale Flächen-schallquellen mit einer Höhe von $H = 0,5$ m über Gelände.

⁵ Die ermittelte Gesamtschalleistung für die Lkw-Abfahrt wird dabei modelltechnisch entsprechend der innerhalb der Planzeichnung gekennzeichneten Festwagenaufstellung im Gebäude auf einzelne Lkw-Teilfahrwege zu/von den Toranlagen aufgeteilt. Gleiches gilt für den Anfahrweg.

5.2.4 Nutzungsszenario C innerhalb der Beurteilungszeiträume BU3

Das Nutzungsszenario C stellt auf den Veranstaltungsbetrieb ab. Es handelt sich hierbei um den 2. Festtag (Sonntag), wobei zu erwartende Geräusche durch Nutztiere am Standort (Stallgeräusche) zur Nachtzeit (von Samstag auf Sonntag) sowie sonstige Arbeits- und Betriebstätigkeiten tagsüber im Zusammenhang mit dem Abtransport der Pferde nach dem Festumzug (ab 16 Uhr) berücksichtigt werden.

Das Szenario C fällt dabei in die Zeiträume BU3, mit relevanten Arbeits-/Betriebs-tätigkeiten in den nachfolgenden Beurteilungszeiten gemäß 18. BImSchV:

- *Sonntag - nachts zw. 22.00-7.00 Uhr (lauteste Nachtstunde, z.B. 5-6 Uhr) + am Morgen innerhalb der Ruhezeit zw. 7.00-9.00 Uhr + außerhalb der Ruhezeit zw. 9.00-13.00 Uhr und 15.00 bis 20.00 Uhr*

Allgemeine Angaben - (Sonntag im Veranstaltungsbetrieb - Prognose):

Stallung:	Stallgebäude mit Stallgasse und 86 Boxen/Koben zur temporären Unterbringung von Pferden während des Festes; überwiegend geschlossene Bauweise, Toranlagen an den Enden der Stallgasse (Tor West und Tor Ost), Fensterband Nordfassade
Anzahl der Pferde:	temporär ca. 150 Pferde im Stallgebäude
Geräuschabstrahlung	
Stallung:	innerhalb BU3 zu berücksichtigen → lauteste Nachtstunde z.B. 5-6 Uhr; morgendliche Ruhezeit zw. 7-9 Uhr (Anm.: bevor Pferde zum Festumzug geführt werden) und Annahme außerhalb der Ruhezeit zw. 16-18 Uhr im Zuge des Abtransports
Pferdeabtransport	zw. 16 und 18 Uhr, zu 90% per Pkw mit Anhänger, 10% per Lkw Ansatz: 100 An- und Abfahrten im Zuge des Abtransports ⁶
Verladen der Pferde:	auf der nördlich vom Funktionsgebäude geplanten Park-/Rangierfläche
Zuwegung:	Tiertransport ausschließlich entlang östlicher Grenze des Vereinsgeländes über (öffentlich gewidmete) Straße "Am Kornfeld"

A) Stallgebäude - Geräuschabstrahlung über Umfassungsbauteile

Sonntag, nachts - lauteste Nachtstunde (z.B. 5-6 Uhr), iRZ (am Morgen) 7-9 Uhr; aRZ 9-13 Uhr u. 15-20 Uhr
Die innenliegenden Geräusche durch Nutztiere (hier: Pferde) zur Nachtzeit und sonstige Betriebs-/Arbeitstätigkeiten tagsüber im Zusammenhang mit dem Abtransport der Pferde werden über die Umfassungsbauteile des Stallgebäudes als Luftschall abgestrahlt.

⁶ Der Ansatz für die Fahrbewegungen entspricht $\frac{2}{3}$ der in der Stallung weilenden Pferde. Durch die Differenz zur Gesamttieranzahl wird berücksichtigt, dass die Pferde nicht nur einzeln sondern teilweise auch zusammen abtransportiert werden.

Für das Nutzungsszenario C kann hierbei eine ggf. relevante bzw. nennenswerte Schallabstrahlung über Umfassungsbauteile durch vermehrte Lautäußerung der Pferde innerhalb der Stallung in die Umgebung unterstellt werden, die im Zusammenhang mit der lediglich temporären Unterbringung und der damit verbundenen Eingewöhnungszeit zu verzeichnen sind. Neben der temporären Unterbringung innerhalb des Nachtzeitraums von Samstag auf Sonntag (lauteste Nachtstunde, z.B. 5-6 Uhr) und der morgendlichen Ruhezeit zw. 7-9 Uhr vor dem Ausführen der Pferde zum Umzug werden Stallgeräusche auch im Zeitraum des Pferdeabtransportes nach dem Fest, lt. Betreiberangaben zw. 16-18 Uhr, unterstellt.

(abstrahlungsrelevanter) Schallinnenpegel L_i :

Unter Berücksichtigung der geplanten geometrischen Abmessungen des Stallgebäudes ($L \times B \times H = \text{rd. } 78 \text{ m} \times 10 \text{ m} \times 4 \text{ m}$) und der Anzahl der Pferde lassen sich gemäß den Schallemissionsansätzen lt. "Praxisleitfaden - Schalltechnik in der Landwirtschaft" [9] folgende Schallinnenpegel in Abhängigkeit der beurteilungsrelevanten Nutzungszeit ermitteln:

Tabelle 8: Ermittlung der Schallinnenpegel für das geplante Stallgebäude mit 150 Pferden

Stallung im Zeitabschnitt	\sum Stall-Raumbegrenzungsflächen S_V m ²	äquivalente Schallabsorptionsfläche ¹⁾ A m ²	Emissionsansatz Pferd lt. [9] je Zeitraum $L_{wA,1 \text{ Pferd}}$ dB(A)	Anzahl Pferde n	Gesamtschallleitungspegel $L_{wA,Stall}$ dB(A)	Gesamtinnenpegel ²⁾ $L_{i,Stall}$ dB(A)
LN, z.B. 5-6 Uhr	2.264	339,6	47,0	150	68,8	≈ 55
iRZ 7-9 Uhr u. aRZ 16-18 Uhr			54,1		75,9	≈ 62

¹⁾ Unter Berücksichtigung eines mittleren Schallabsorptionsgrades von 0,15 eines „typischen“ Stallinnenraumes lt. [9]

²⁾ Innenpegel Angabe beinhaltet generellen Anpassungswert von + 5 dB gemäß Vorgabe lt. [9]

LN/aRZ/iRZ: lauteste Nachtstunde/außerhalb/innerhalb der Ruhezeit für sonn- und feiertags gemäß 18. BImSchV

Modelltechnisch werden für die ermittelten Schallinnenpegel jeweils typisierende Schalleistungspegel-Oktavspektrum nach [9] herangezogen (siehe Basistabelle „Bibliotheken“ im Anhang).

Bau-Schalldämm-Maß der Umfassungsbauteile:

Das Stallgebäude soll überwiegend geschlossen gestaltet werden. Aufgrund der geplanten räumlichen Situierung im nördlichen Bereich des Vereinsgeländes ist durch die direkt angrenzend geplanten Zweckgebäude (z.B. Abstellhalle) von einer Schallabschirmung

auf dem Ausbreitungsweg zur (Wohn)Bebauung entlang der Straße "Am Kornfeld" auszu-
 gehen, so dass eine Schallabstrahlung durch schalltechnisch geschlossene Umfassungs-
 bauteile in vorliegenden Fall unberücksichtigt bzw. vernachlässigt werden kann. Mit einer
 nennenswerten Schallabstrahlung von Bauteilen des Stallgebäudes ist somit u.E. im We-
 sentlichen durch die offen angenommenen Toranlagen der Stallgasse ($R'_w = 0$ dB), ggf.
 gekippte Fenster innerhalb des Fensterbandes Nord ($R'_w = 10$ dB) sowie der Dachfläche
 (Annahme: Paneel $R'_w = 20$ dB) zu erwarten.

abgestrahlte Schalleistung:

Gemäß VDI 2571 [14] lässt sich die von den o.g. berücksichtigen (relevanten)
 Umfassungsbauteilen nach außen abgestrahlte Schalleistung (abstrahlungsrelevanter
 Schalleistungspegel) bei Rechnung in einzelnen Frequenzbereichen wie folgt ermitteln:

$$L_{WA} = L_i - R' - 6 + 10 \lg(S / S_0)$$

mit L_i : Innenpegel

R' : Schalldämm-Maß der transparenten Bauteile (geringstes Schalldämm-Maß)

S_0 Bezugsgröße 1m², S ist die relevante abstrahlende Fläche.

Unter Berücksichtigung der o.g. Parameter ergeben sich damit nachfolgende Schallemissi-
 sionen der schallabstrahlungsrelevanten Umfassungsbauteile der geplanten Halle nebst
 berücksichtigten Einwirkzeiten:

Tabelle 9: abgestrahlte Schalleistung über relevante Außenbauteile der geplanten Halle

Bezeichnung	Einwirkzeit min LN/iRZ/aRZ	Fläche m ²	Bau-Schalldämm-Maß R'_w dB	flächenbez.	Schalleistung
				L''_{WA} dB(A) LN/iRZ/aRZ	L_{WA} dB(A) LN/iRZ/aRZ
Stallgasse - Tor Ost, offen	60/120/120	≈ 10,5	0	49,0/56,0/56,0	59,2/66,2/66,2
Stallgasse - Tor West, offen	60/120/120	≈ 10,5	0	49,0/56,0/56,0	59,2/66,2/66,2
Fensterband Nord, gekippte Fenster	60/120/120	≈ 10,5	10	39,7/46,3/46,3	56,3/62,9/62,9
Dachfläche	60/120/120	≈ 787,0	20	30,1/37,5/37,5	59,1/66,5/66,5

LN/aRZ/iRZ: lauteste Nachtstunde/außerhalb/innerhalb der Ruhezeit sonn- und feiertags gemäß 18. BImSchV

Die Schallemissionsansätze für die berücksichtigten Schallabstrahlflächen werden im Be-
 rechnungsmodell jeweils über Flächenquellen (vertikal/horizontal) in den geplanten Öff-
 nungsquerschnitten abgebildet.

B) Pkw-Fahrwege Pferdeabtransport

Sonntag, aRZ 9-13 Uhr u. 15-20 Uhr

Etwa 90 Transporte werden lt. Konzept mittels Pkw und Anhänger im Zeitraum zwischen 16-18 Uhr durchgeführt. Das Beladen der jeweiligen Pferde wird auf der geplanten Park-/Rangierfläche im Norden des Vereinsgeländes durchgeführt. Die Zufahrten sollen ausschließlich entlang der Ostseite um das Funktionsgebäude erfolgen. Die Abfahrten erfolgen in entsprechend umgekehrter Richtung.

Die Berechnung der Schallemissionspegel $L_{m,E}$ sowie der längenbezogenen Schalleistungspegel L'_{WA} für die Fahrwege im Zuge des Pferdetransports mit Pkw (An- sowie Abfahrweg) erfolgt nach RLS-90 unter Berücksichtigung der nachfolgenden Randbedingungen:

- Bewegungshäufigkeit gemäß Nutzungskonzept (90% der ca. 100 Transporte)
- Geschwindigkeit max. 30 km/h $\rightarrow D_v = - 8,8 \text{ dB(A)}$
- $D_{StrO} = 0 \text{ dB(A)}$ für nicht geriffelten Gußasphalt o.ä.
- Steigung Fahrwege $\leq | 5 \% | \rightarrow D_{Stg} = 0 \text{ dB(A)}$

Tabelle 10: ermittelte Schallemissionspegel sowie längenbezogene Schalleistungspegel für den Pkw-Fahrverkehr im Zuge des Abtransports der Pferde - Nutzungsszenario C, BU3

Bezeichnung	Fahrzeugbewegungen pro Stunde auf der Zuwegung waRZ, 16-18 Uhr	Schallemissionspegel	längenbezogener Schalleistungspegel
		$L_{m,E}$ dB(A)	L'_{WA} dB(A)
Pkw-Anfahrt	45	$\approx 45,1$	$\approx 64,1$
Pkw-Abfahrt	45	$\approx 45,1$	$\approx 64,1$

waRZ: außerhalb der Ruhezeit sonn- und feiertags nach 18. BImSchV

Im Rahmen der Schallimmissionsprognose wird für die Fahrwege von einem für Kfz-Fahrten (Motorstart und Abfahrt etc.) typischen Oktav-Schalleistungsspektrum ausgegangen, das jeweils auf die o.g. Schalleistungen normiert wird.

Die Fahrwege werden im Berechnungsmodell jeweils als Linienquelle mit Höhen von $H = 0,5 \text{ m}$ über Gelände abgebildet.

C) Lkw-Fahrwege Pferdeabtransport

Sonntag, aRZ 9-13 Uhr u. 15-20 Uhr

Etwa 10 Pferdetransporte werden lt. Konzept zudem mittels Lkw im Zeitraum zwischen 16-18 Uhr durchgeführt. Das Beladen der jeweiligen Pferde wird ebenfalls auf der geplanten Park-/Rangierfläche im Norden des Vereinsgeländes vorgenommen. Die Zufahrten sollen ausschließlich entlang der Ostseite um das Funktionsgebäude erfolgen. Die Abfahrten erfolgen in entsprechend umgekehrter Richtung.

Es gilt der Schallemissionsansatz nebst für Lkw-Fahrten typischen Oktav-Schallleistungspegelspektrum aus [7] [8] (Details s.o., Kap. 5.1.2, Abschn. A1).

Auf dem Anfahrweg zwischen Park-/Rangierfläche und der Ein-/Ausfahrt des Vereinsgeländes entstehen somit 10 Lkw-Bewegung/2h. Daraus lässt sich ein längenbezogener Schallleistungspegel von rd. $L'_{WA} = 70$ dB(A) je Meter Fahrweg und Stunde auf der Abfahrstrecke ermitteln. Für den Abfahrweg gilt dementsprechend die gleiche Schallemission.

Die Abfahr- sowie Anfahrwege der Lkw werden im Berechnungsmodell jeweils über Linienquellen mit einer Höhe von $H = 0,5$ m über Gelände abgebildet.

D) Verladen der Pferde

Sonntag, aRZ 9-13 Uhr u. 15-20 Uhr

Für das Verladen der Pferde einschließlich Kfz-Rangieren, Schlag-/Klappergeräusche im Bereich der Anhänger, ggf. Kommandos der Helfer u.a. liegen keine detaillierten Angaben zur Schallemission vor.

In einer konservativen Annahme wird davon ausgegangen, dass auf der für das Verladen der Pferde vorgesehenen Park- und Rangierfläche im nördlichen Vereinsgelände durch o.g. Tätigkeiten ein mittlerer Schallleistungspegel von $L_{WA} = 100$ dB(A) während des Zeitraums zwischen 16-18 Uhr nicht überschritten wird.

Die modelltechnische Abbildung der Geräuschemissionen erfolgt über eine gleichmäßig über der geplanten Park-/Rangierfläche verteilten Flächenschallquelle mit einer Höhe von $H = 1,5$ m über Gelände.

5.3 Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen

Gemäß Nr. 1.1 des Anhangs der 18. BImSchV [2] sind die Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen außerhalb der Kultur-/Freizeiteinrichtung durch das der Anlage zuzuordnende Verkehrsaufkommen bei der Berechnung gesondert von den anderen Anlagengeräuschen zu betrachten und nur zu berücksichtigen, sofern sie nicht selten auftreten (Nr. 1.5) und im Zusammenhang mit der Nutzung der Kultur-/Freizeitanlage den vorhandenen Pegel der Verkehrsgeräusche rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen. Hierbei ist das Berechnungsverfahren der 16. BImSchV [3] vom 12. Juni 1990 sinngemäß anzuwenden. Die 16. BImSchV sieht hierbei die Beurteilungszeiträume tagsüber (6.00-22.00 Uhr, $T = 16$ h) und nachts (22.00-6.00 Uhr, $T = 8$ h) vor.

Im Hinblick auf den nicht-anlagenbezogenen sowie anlagenbezogenen Verkehr ergibt sich dabei folgende Situation für den relevanten Tagzeitraum⁷:

A) bestehender Verkehr ohne die geplante Kultur-/Freizeitanlage:

Auf den direkt zur geplanten Kultur- und Freizeitanlage angrenzenden öffentlich gewidmeten Verkehrswegen (Knotenpunkt Spitalfeldstraße/Am Kornfeld/Am Penzinger Feld) wurde im Jahr 2021 eine orientierende Zählung der Verkehrsmenge am durchgeführt [e]. Aus den hierbei ermittelten Werten zur täglichen Verkehrsstärke DTV [Kfz/24h] sowie dem Schwerlastanteil p_{24h} über 24h lässt sich überschlägig folgendes zum bestehenden bzw. nicht der geplanten Kultur-/Freizeitanlage zuzuordnenden Kfz-Verkehr ableiten:

a1) Spitalfeldstraße:

Ausgangsdaten der Verkehrszählung 11/2021 [e]
- $DTV(2021) = 644$ Kfz/24h, Schwerlastanteil $p_{24h} = 1,1$ %

Umrechnung M_t und p_t :

- Straßengattung: Gemeindestraße
- maßgebende stündliche Verkehrsstärke tagsüber $M_t \approx 38,6$ Kfz/h (gem. Tab. 3, Z. 4, RLS-90 [6])
- Schwerlastanteil $p_t \approx 1,2$ % (Berechnung nach RB-Lärm-92 [16]: $p_t = p_{24h} \times A$, $A = 1,06$)

⁷ Der Nachtzeitraum ist nicht beurteilungsrelevant, da die geplante Kultur-/Freizeitanlage lt. Nutzungskonzept innerhalb der Nachtzeit keinen Verkehr erzeugt.

weitere Angaben gemäß RLS-90 sowie Ortsbesichtigungen [h]:

- Höchstgeschwindigkeit $v = 30$ km/h "Tempo-30-Zone"
- Annahme nicht geriffelter Asphaltbeton $D_{StrO} = 0$ dB(A) bei o.g. Höchstgeschwindigkeit
- Steigung des Straßenabschnitts ca. $|g| = \leq 5$ % (Zuschlag $D_{Stg} = 0$ dB)

Schallemissionspegel ermittelt nach RLS-90:

tagsüber $L_{mE,T} = 45,3$ dB(A)

a2) Am Kornfeld:

Ausgangsdaten der Verkehrszählung 11/2021 [e]

- DTV(2021) = 671 Kfz/24h, Schwerlastanteil $p_{24h} = 5,1$ %

Umrechnung M_t und p_t :

- Straßengattung: Gemeindestraße
- maßgebende stündliche Verkehrsstärke tagsüber $M_t \approx 40,3$ Kfz/h (gem. Tab. 3, Z. 4, RLS-90 [6])
- Schwerlastanteil $p_t \approx 5,4$ % (Berechnung nach RB-Lärm-92 [16]: $p_t = p_{24h} \times A$, $A = 1,06$)

weitere Angaben gemäß RLS-90 sowie Ortsbesichtigungen [h]:

- Höchstgeschwindigkeit $v = 30$ km/h "Tempo-30-Zone"
- Annahme nicht geriffelter Asphaltbeton $D_{StrO} = 0$ dB(A) bei o.g. Höchstgeschwindigkeit
- Steigung des Straßenabschnitts ca. $|g| = \leq 5$ % (Zuschlag $D_{Stg} = 0$ dB)

Schallemissionspegel ermittelt nach RLS-90:

tagsüber $L_{mE,T} = 47,7$ dB(A)

a3) Am Penzinger Feld (nutzungsbeschränkt - Schrankenanlage):

Ausgangsdaten der Verkehrszählung 11/2021 [e]

- DTV(2021) = 35 Kfz/24h, Schwerlastanteil $p_{24h} = 77,1$ %

Umrechnung M_t und p_t :

- Straßengattung: Gemeindestraße
- maßgebende stündliche Verkehrsstärke tagsüber $M_t \approx 2,1$ Kfz/h (gem. Tab. 3, Z. 4, RLS-90 [6])
- Schwerlastanteil $p_t \approx 81,7$ % (Berechnung nach RB-Lärm-92 [16]: $p_t = p_{24h} \times A$, $A = 1,06$)

weitere Angaben gemäß RLS-90 sowie Ortsbesichtigungen [h]:

- Höchstgeschwindigkeit $v = 30$ km/h "Tempo-30-Zone"
- Annahme nicht geriffelter Asphaltbeton $D_{StrO} = 0$ dB(A) bei o.g. Höchstgeschwindigkeit
- Steigung des Straßenabschnitts ca. $|g| = \leq 5$ % (Zuschlag $D_{Stg} = 0$ dB)

Schallemissionspegel ermittelt nach RLS-90:

tagsüber $L_{mE,T} = 43,9$ dB(A)

B) zu erwartender anlagenbezogener Verkehr der geplanten Kultur-/Freizeiteinrichtung:

Für die Beurteilung des anlagenbezogenen Verkehrs auf den unter Abschn. A (s.o.) genannten öffentlichen Straßen wird ein Werktag innerhalb der in einem Zeitraum von 4 Wochen stattfindenden Einkleidung (Kostümausgabe) sowie weitere Fahrten durch Betreuer, Vorstand und Lkw-Fahrten angenommen (vgl. Nutzungsszenario A, Kap. 5.2.2).

Gemäß den für das Nutzungsszenario A herangezogenen schalltechnischen Prognoseansätzen zum anlagenbezogenen Verkehr (Zusatzbelastung) ergeben sich bezogen auf den hierbei relevanten Beurteilungsraum von 16h tagsüber gemäß 16. BImSchV nachfolgenden Kfz-Bewegungszahlen.

b1) Anlagenverkehr der geplanten Kultur- und Freizeitanlage:

Szenario A; tagsüber ca. 164 Kfz/16h bzw. rd. 10,3 Kfz/h; Lkw-/Schwerlastanteil p_T rd. 2,4 %

weitere Angaben gemäß RLS-90 [6] sowie Ortsbesichtigungen [h]:

- Höchstgeschwindigkeit $v = 30$ km/h "Tempo-30-Zone"
- Annahme nicht geriffelter Asphaltbeton $D_{StrO} = 0$ dB(A) bei o.g. Höchstgeschwindigkeit
- Steigung des Straßenabschnitts ca. $|g| = \leq 5$ % (Zuschlag $D_{Stg} = 0$ dB)

Schallemissionspegel ermittelt nach RLS-90:

tagsüber $L_{mE,T} = 40,3$ dB(A)

6 Schallimmissionen

Für die Ermittlung der Schallimmissionen durch Kultur- und Freizeitlärm werden Einzelpunktberechnungen für relevante Immissionsorte im Umfeld der Planungen durchgeführt sowie Rasterlärmpegel berechnet.

Der Schallausbreitungsrechnung liegt ein dreidimensionales Geländemodell zugrunde und berücksichtigt die vorhandenen topographischen Gegebenheiten bzw. die gültige technische Planung. Insbesondere werden folgende Abschirmungen auf dem Schallausbreitungsweg bei den Berechnungen berücksichtigt:

- Gebäudehöhen, Ausrichtung des geplanten Funktionsgebäudes des *Ruethenfestvereins e.V.* gemäß vorliegender Eingabeplanung (Vorentwurf) [b]
- Gebäude der bestehenden umliegenden Bebauung gemäß Einschätzung vor Ort (Ortsbesichtigungen [h])
- sowie die bestehende Geländetopografie

Im Hinblick auf die akustischen Eigenschaften der maßgeblichen Gebäudefassaden wird von "glatten Fassaden" mit einem Absorptionsgrad $\alpha = 0,21$ ausgegangen.

6.1 Beurteilung Kultur- und Freizeitlärm

Die Beurteilung der Schallimmissionen der innerhalb dieser Untersuchung beurteilungsrelevanten Arbeits- und Betriebstätigkeiten der geplanten Kultur- und Freizeitanlage erfolgt anhand der 18. BImSchV [2].

Dabei werden die Beurteilungspegel L_r unter Zugrundelegung der in Kap. 5.2.2 bis Kap. 5.2.4 berechneten Schallemissionen für die Nutzungsszenarien A, B, C bzw. den entsprechend zugehörigen beurteilungsrelevanten Zeiten BU1, BU2, BU3 dargestellt und mit den gebietsspezifischen Immissionsrichtwerten der 18. BImSchV verglichen.

6.1.1 Nutzungsszenario A innerhalb der Beurteilungszeiträume BU1

- *werktags - außerhalb der Ruhezeiten zw. 8.00-20.00 Uhr sowie innerhalb der Ruhezeit am Abend zw. 20.00-22.00 Uhr*

Die Beurteilung der zu erwartenden Geräuschemissionen (Prognose) erfolgt für die zugrundeliegende Planung [b] in Verbindung mit dem vorgelegten Nutzungskonzept [c] werktags in den o.g. Zeiträumen unter jeweils hoher Auslastung.

Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch den Betrieb der geplanten Kultur- und Freizeiteinrichtung im Nutzungsszenario A tagsüber die gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte (IRW) gemäß 18. BImSchV (*werktags; außerhalb der Ruhezeit 8-20 Uhr, abendliche Ruhezeit 20-22 Uhr*) [2] in der Nachbarschaft jeweils eingehalten bzw. um mindestens 1 dB(A) unterschritten werden.

Das detaillierte Berechnungsergebnis zeigt Tabelle A1 im Anhang 5.

6.1.2 Nutzungsszenario B innerhalb des Beurteilungszeitraumes BU2

- *werktags - außerhalb der Ruhezeiten zw. 8.00-20.00 Uhr*

Die Beurteilung der zu erwartenden Geräuschemissionen (Prognose) erfolgt für die zugrundeliegende Planung [b] in Verbindung mit dem vorgelegten Nutzungskonzept [c] werktags (hier: Freitag vor dem Festwochenende) im o.g. Beurteilungszeitraum unter hoher Auslastung.

Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch den Betrieb der vorgesehenen Kultur- und Freizeiteinrichtung im Nutzungsszenario B tagsüber die gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte (IRW) gemäß 18. BImSchV (*werktags; außerhalb der Ruhezeit 8-20 Uhr*) [2] in der Nachbarschaft eingehalten bzw. um mindestens 4 dB(A) unterschritten werden.

Das detaillierte Berechnungsergebnis zeigt Tabelle A2 im Anhang 5.

6.1.3 Nutzungsszenario C innerhalb der Beurteilungszeiträume BU3

Vorbemerkung:

Der Veranstaltungsbetrieb stellt ein „seltenes Ereignis“ nach Anhang 1, Nr. 1.5 der 18. BImSchV [2] dar, da das Ruethenfest nur alle 4 Jahre und somit weniger als 18 Kalendertage pro Jahr durchgeführt wird. Im Hinblick auf den Lärmvorsorge und Vermeidungsgedanken erfolgt die schalltechnische Beurteilung des Veranstaltungsbetriebs jedoch nicht als „seltenes Ereignis“ sondern anhand der (strengerer) gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte für Sonn- und Feiertage nach § 2, Abs. 2 der 18. BImSchV.

- *Sonntag - nachts zw. 22.00-7.00 Uhr (lauteste Nachtstunde, z.B. 5-6 Uhr) + am Morgen innerhalb der Ruhezeit zw. 7.00-9.00 Uhr + außerhalb der Ruhezeit zw. 9.00-13.00 Uhr und 15.00 bis 20.00 Uhr*

Die Beurteilung der zu erwartenden Geräuschemissionen (Prognose) erfolgt für die zugrundeliegende Planung [b] in Verbindung mit dem vorgelegten Nutzungskonzept [c] werktags in den o.g. Zeiträumen unter jeweils hoher Auslastung.

Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch den Betrieb der geplanten Kultur- und Freizeiteinrichtung im Nutzungsszenario C sowohl tagsüber als auch nachts die gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte (IRW) gemäß 18. BImSchV (*Sonntag; innerhalb der morgendlichen Ruhezeit 7-9 Uhr, außerhalb der Ruhezeit 9-13 Uhr + 15-20 Uhr und lauteste Nachtstunde 5-6 Uhr*) [2] in der Nachbarschaft jeweils eingehalten bzw. tagsüber um mindestens 3 dB(A), nachts um mindestens 17 dB(A) unterschritten werden.

Das detaillierte Berechnungsergebnis zeigt Tabelle A3 im Anhang 5.

6.2 Spitzenpegel

Für den Tagzeitraum (hier bspw. werktags, außerhalb der Ruhezeit zw. 8-20 Uhr) kann z.B.:

- das Entspannungsgeräusch des Bremsluftsystems bzw. Betätigung der Lkw-Betriebsbremse auf dem südlichen Vereinsgelände im Zuge der Bewegungen/Rangiervorgänge beim Transfer der Festwägen zum Bremsprüfstand oder ins Stadtgebiet (Szenarien A, B)

als "lautes" Einzelereignis in relativer räumlicher Nähe zu schutzbedürftiger (Wohn-) Bebauung herangezogen.

Bei Ansatz der für o.g. "lautes" Einzelereignis gemäß Literatur angegebenen Maximalwerts (max. Schalleistungspegel) als (schematisch) punktförmig Schallquelle ergibt sich unter Berücksichtigung des räumlichen Abstandes, Schallabschirmungen (bestehende/geplante Gebäude, Schallschutzhindernisse usw.), Reflexionen, Boden-/ Meteorologie u.a. für den maßgeblichen, nahegelegenen Immissionsort dabei folgende schalltechnische Situation:

Tabelle 11: durch ein Einzelereignis hervorgerufener Spitzenpegel

Ereignis/Quelle	Ort der Quelle	Richtwert (tagsüber: IRW + 30)	Maximalpegel L_{AFmax} in dB(A)	Überschreitung ja/nein
Betätigung Lkw-Betriebsbremse (Entspannungsgeräusch Bremsluftsystem), $L_{WA,max} \approx 108$ dB(A) lt. [7]	Lkw-Standort, südl. Vereinsgelände vor geplanter Abstellhalle → ca. 17 m Luftlinie zu IO8a	85	IO01 (WA): ≈ 76	nein

Dieser berechnete Maximalpegel stellt damit keine Überschreitung der maximal zulässigen Spitzenpegel (Maximalpegelkriterium: gebietsspezifischer IRW + 30 dB(A) für den Tagzeitraum) dar.

B) Nachtzeitraum

Nachts ist kein Betrieb geplant bei dem Spitzenpegel auftreten.

6.3 Immissionen aus anlagenbezogenem Verkehr auf öffentlichen Straßen

Gemäß Anhang 1, Kap. 1.1. der 18. BImSchV [2] ist das erhöhte Verkehrsaufkommen auf öffentlichen Verkehrsflächen durch den der Anlage zuzuordnenden Verkehr (sog. anlagenbezogener Verkehr) zu untersuchen bzw. zu bewerten.

Aufgrund fehlender detaillierter Angaben zur Aufteilung der künftig zu erwartenden Verkehrsströme durch die Kultur- und Freizeitanlage (*Ruethenfestverein e.V.*) wird von nachfolgenden Randbedingung bei der Beurteilung der hiermit zusammenhängenden Auswirkungen auf öffentlichen Straßen ausgegangen:

Der gesamte anlagenbezogene Verkehr für das beurteilungsrelevante Szenario A gemäß Abschn. B, Kap. 5.3 wird jeweils zur Hälfte auf die Spitalfeldstraße und Am Kornfeld

Mit den o.g. Randbedingungen lässt sich an repräsentativen Immissionsorten folgende Situation aus Straßenverkehrslärm auf öffentlichen Straßen erwarten:

Tabelle 12: Beurteilungspegel aus nicht-anlagenbezogenem sowie anlagenbezogenem Verkehr auf öffentlichen Straßen

Immissionsort	Nutzung / [Grenzwert IGW gem. 16.BImSchV] dB(A) tagsüber	$L_{r,1}$ bestehender öffentlicher Verkehr (nicht-anlagenbezogen) (1) dB(A) tagsüber	$L_{r,2}$ anlagenbezogener An-/Abfahrverkehr (<i>Ruethenfestverein e.V.</i>) (2) dB(A) tagsüber	$L_{r,ges}$ (Gesamt-)Verkehr (gerundet nach [3]) (3) = (1) + (2) dB(A) tagsüber	Differenz (ungerundet) (3) - (1) dB(A) tagsüber
Am Kornfeld 84 (Nordseite)	WR-IGW: 59	53,3	43,0	54 (53,7)	0,4
Am Kornfeld 56 (Nordseite)	WA-IGW: 59	52,6	42,2	53 (52,9)	0,3

Die zusätzliche Belastung durch den zuzuordnenden An- und Abfahrverkehr der geplanten Kultur- und Freizeitanlage (sog. anlagenbezogener Verkehr) führt tagsüber zu keiner nennenswerten Erhöhung des Beurteilungspegels auf umliegenden öffentlichen Verkehrswegen [≤ 1 dB(A)] und zu keiner Überschreitung der gebietsspezifischen Immissionsgrenzwerte (IGW) nach 16. BImSchV [3].

6.4 Bauliche Auswirkungen Verkehrsgeräusche (A 96)

Eine überschlägige Berechnung nach RLS-19 [11] verdeutlicht⁸, dass durch die Errichtung des Funktionsgebäudes durch den *Ruethenfestverein e.V.* eine signifikante Erhöhung der Einwirkungen durch Straßenverkehrsgeräusche der Bundesautobahn A 96 an den Immissionsorten gemäß Kap. 4.2 ausgeschlossen werden kann. Hingegen zeigt sich, dass gegenüber der bestehenden Situation tlw. durch Abschirmeffekte der künftigen Bebauung von einer geringfügigen Minderung des Beurteilungspegels aus Straßenverkehr im Bereich von etwa 1 dB(A) ausgegangen werden kann, die jedoch im Regelfall im nicht hörbaren Bereich liegt.

7 Texte zum Schallimmissionsschutz

7.1 Auflagenvorschläge für den Genehmigungsbescheid

Zum Schutz der Nachbarschaft vor unzulässigen und vermeidbaren Geräuschimmissionen durch Kultur- und Freizeitaktivitäten auf dem geplanten Gelände des *Ruethenfestvereins* werden folgende schallimmissionsschutztechnische Auflagenvorschläge für den Baugenehmigungsbescheid angegeben:

“ ...

- 1. Hinsichtlich des Lärmschutzes sind die Festsetzungen des Bebauungsplanes 1410 "Sondergebiet Ruethenfestverein" sowie die Bestimmungen der 18. BImSchV zu beachten.*
- 2. Mit Ausnahme der temporären Unterbringung von Pferden im Stallgebäude während des Ruethenfestes ist ein Betrieb auf dem Vereinsgelände (z.B. Reparaturarbeiten, Lkw-Fahrverkehr usw.) im Nachtzeitraum (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr) nicht zulässig.*

⁸ Für die Beurteilung wurden dabei hilfsweise die Schallemissionen der Bundesautobahn A 96 einer Untersuchung aus dem Jahr 2021 für den Bereich Schwifting herangezogen [i].

3. *Sämtliche Tore, Fenster und sonstige Öffnungen der Werkstatt sowie Abstellhalle für Festwägen sind bei "lärmintensiven" Arbeitstätigkeiten geschlossen zu halten.*
 4. *Die verkehrliche Erschließung der Park-/Rangierfläche im Norden (An- und Abfahrten) ist entlang des östlichen Vereinsgeländes einzurichten und entsprechend sicherzustellen (z.B. Beschilderung, Schrankenanlage). Dies gilt insbesondere für Ereignisse mit erhöhtem Verkehrsaufkommen, wie z.B. der Kostümausgabe in der Vorbereitung oder Kfz-Pferdetransporten während des Ruethenfestes.*
 5. *Das Parken von Fahrzeugen im Zuge der Kostümausgabe, Kostümrückgabe, Mitgliedern, Betreuern usw. sowie Be-/Entladevorgänge (z.B. Pferde) sind auf der hierfür vorgesehenen Park-/Rangierfläche im Norden des Vereinsgeländes vorzunehmen. Neben der Herstellung eines größeren räumlichen Abstandes zur angrenzenden (Wohn-)Bebauung entlang Am Kornfeld kann dadurch die Schallabschirmwirkung durch das direkt südlich an die Park-/Rangierfläche angrenzende Funktionsgebäude effektiv genutzt werden.*
- ... "

7.2 Festsetzungsvorschläge für die Satzung des Bebauungsplanes

Für die Satzung des Bebauungsplanes 1410 "Sondergebiet Ruethenfestverein" [d] wird für den Pkt. "Hinweise" oder "Sonstiges" folgender Textvorschlag angegeben:

" ...

Die schalltechnische Untersuchung der hils consult gmbh, Ing.-Büro für Bauphysik (21058_gew_gu01_v1) vom 12.04.2022 ist in ihrer Gesamtheit als Bestandteil des Bebauungsplanes gültig und anzuwenden.

... "

8 Zusammenfassung

Der *Ruethenfestverein e.V.* beabsichtigt die Errichtung einer Lagerhalle mit Vereinseinrichtung und Stallung am Standort "Am Penzinger Feld, Am Kornfeld, Schleifweg", Grundstücke Fl.-Nr. 1345 u.a. (Gmkg. Landsberg/Lech) [b]. Im Hinblick auf die Schaffung der planungsrechtlichen Voraussetzungen für das Vorhaben wird hierzu die Aufstellung des Bebauungsplanes 1410 "Sondergebiet Ruethenfestverein" [d] durch die Stadt Landsberg am Lech erforderlich.

Im Rahmen der Untersuchung ist nachzuweisen, dass gemäß § 22 BImSchG [1] "schädliche" Umwelteinwirkungen in der Nachbarschaft der Planung verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Dabei werden die Schallimmissionen in der Nachbarschaft prognostiziert und anhand der 18. BImSchV [2] nebst weiteren Richtlinien schalltechnisch beurteilt. Die Beurteilung erfolgt basierend auf der vorgelegten Eingabeplanung (Vorentwurf, Stand: 11.01.22) [b] in Verbindung mit dem zur Verfügung gestellten Nutzungskonzept (Regel- und Veranstaltungsbetrieb) [c] für verschiedene Szenarien (A, B und C) innerhalb der schalltechnisch maßgeblichen Beurteilungszeiträume (BU1 bis BU3).

Die Untersuchung kommt zu folgenden Ergebnissen:

1) Nutzungsszenario A innerhalb der Beurteilungszeiträume BU1:

Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch den Betrieb der geplanten Kultur- und Freizeiteinrichtung im Nutzungsszenario A tagsüber die gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte (IRW) gemäß 18. BImSchV (*werktags; außerhalb der Ruhezeit 8-20 Uhr, abendliche Ruhezeit 20-22 Uhr*) in der Nachbarschaft jeweils eingehalten bzw. um mindestens 1 dB(A) unterschritten werden.

2) Nutzungsszenario B innerhalb des Beurteilungszeitraumes BU2:

Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch den Betrieb der vorgesehenen Kultur- und Freizeiteinrichtung im Nutzungsszenario B tagsüber die gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte (IRW) gemäß 18. BImSchV (*werktags; außerhalb der Ruhezeit 8-20 Uhr*) [2] in der Nachbarschaft eingehalten bzw. um mindestens 4 dB(A) unterschritten werden.

3) Nutzungsszenario C innerhalb der Beurteilungszeiträume BU2:

Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch den Betrieb der geplanten Kultur- und Freizeiteinrichtung im Nutzungsszenario C sowohl tagsüber als auch nachts die gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte (IRW) gemäß 18. BImSchV (*Sonntag; innerhalb der morgendlichen Ruhezeit 7-9 Uhr, außerhalb der Ruhezeit 9-13 Uhr + 15-20 Uhr und lauteste Nachtstunde 5-6 Uhr*) in der Nachbarschaft jeweils eingehalten bzw. tagsüber um mindestens 3 dB(A), nachts um mindestens 17 dB(A) unterschritten werden.

4) Immissionen anlagenbezogener Verkehr der Kultur-/Freizeitanlage auf öffentlichen Straßen:

Die zusätzliche Belastung durch den zuzuordnenden An- und Abfahrverkehr der geplanten Kultur- und Freizeitanlage (sog. anlagenbezogener Verkehr) führt tagsüber zu keiner nennenswerten Erhöhung des Beurteilungspegels auf umliegenden öffentlichen Verkehrswegen [≤ 1 dB(A)] und zu keiner Überschreitung der gebietsspezifischen Immissionsgrenzwerte (IGW) nach 16. BImSchV [3].

Zur Sicherstellung der Einhaltung der Anforderungen werden Textvorschläge zum Schallimmissionsschutz für die Satzung des Bebauungsplans sowie Auflagen für den Baugenehmigungsbescheid formuliert.

Dieser Bericht ist nur für seinen vorgesehenen Zweck bestimmt und darf auch auszugsweise nur nach Genehmigung durch das Büro *hils consult gmbh, Ing.-Büro für Bauphysik* vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Einer Veröffentlichung im Internet o.ä. wird ausdrücklich nicht zugestimmt.

Diese schalltechnische Untersuchung umfasst 44 Seiten, 17 Seiten Anhang sowie Anlage (1 Lageplan).

Kaufering, den 12.04.2022

hils consult gmbh, Ing.-Büro für Bauphysik



Dr.rer.nat. Th. Hils
(GF/TL)



i. A. Dipl.-Ing. D. Kirsten
(TB)

ANHANG

Anhang 1: Weiterführende Regelwerke, Literatur und verwendete Software

Gesetzliche bzw. Beurteilungsgrundlagen

/1.1/ 24. *Verordnung* zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetz, 24. BImSchV vom 04.02.1997 (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung)

Software

/2.1/ Cadna/A Version 2022 (32 Bit) (build: 189.5221), DataKustik GmbH, Gilching, 2022

/2.2/ Bastian Konstruktionsdatenbank V2.3.98, DataKustik GmbH, Greifenberg, 2010

Anlagen, Gewerbe

/3.1/ „*Bauphysik, Schallschutz im Stahlleichtbau*“, IFBS 4.06, Industrieverband für Bausysteme im Stahlleichtbau e.V., 40237 Düsseldorf, August 2003

Anhang 2: verwendete Formelzeichen und Abkürzungen

Symbol	Einheit	Bezeichnung
C_0	dB	Faktor in Abhängigkeit von Windgeschwindigkeit und Windrichtung sowie dem Temperaturgradienten
C_{met}	dB	meteorologische Korrektur
DTV	Kfz/24 h	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
IO	-	Immissionsort
K_I	dB(A)	Zuschlag für die Impulshaltigkeit eines Geräusches
K_{PA}	dB(A)	Zuschlag für die Parkplatzart
L_r	dB(A)	Beurteilungspegel
L''_{WA}	dB(A)	mittlerer flächenbezogener A-bewerteter Schallleistungspegel
L'_{WA}	dB(A)	mittlerer längenbezogener A-bewerteter Schallleistungspegel
$L_{WA,max}$	dB(A)	maximaler A-bewerteter mittlerer Schallleistungspegel
L_{Aeq}	dB(A)	A-bewerteter äquivalenter Dauerschalldruckpegel
L_{AFTeq}	dB(A)	A-bewerteter Taktmaximal-Mittelungspegel
$L_{AT}(DW)$	dB(A)	A-bewerteter Mitwindmittelungspegel
$L_{AT}(LT)$	dB(A)	A-bewerteter Langzeitmittelungspegel
$L_{m,E}$	dB(A)	mittlerer Emissionspegel
$L_{WA,1h}$	dB(A)	zeitlich gemittelter A-bewerteter Schallleistungspegel pro Stunde
M	Kfz/h	maßgebende stündliche Verkehrsstärke
L_{kw}	-	Lastkraftwagen
N	Kfz/n h	Bewegungshäufigkeit je Stellplatz und Stunde
n	-	Stellplatzanzahl
p	%	maßgebender prozentualer Lkw-Anteil (tags/nachts)
P_{kw}	-	Personenkraftwagen
T_e	s	Einwirkzeit eines Emissionsereignisses
v	km/h	Geschwindigkeit

Anhang 3: Berechnungskonfiguration

Schalltechnische Untersuchung: Bebauungsplan 1410 "Sondergebiet Ruethenfestverein",
 86899 Landsberg am Lech;
 hier: schalltechnische Auswirkungen aus Kultur- und Freizeitanlagen

Cadna/A-File: 21058_20220412_bpl_spl_ruethenfest_II.cna

Erstellt am: 12.04.2022

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	Deutschl. (18. BImSchV)
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 tagsüber (min)	720
Bezugszeit innerhalb Ruhezeit (min)	120.00
Bezugszeit innerhalb nachts (min)	60.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	0.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	0
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 (VDI 2714)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Bodenabsorption G	1.00
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (1990))	
Streng nach Schall 03 / Schall-Transrapid	
Fluglärm ()	
Streng nach AzB	

Anhang 4: Basisquellen / Schallemissionsberechnungen

Punktquellen:

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Höhe	
		Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht				
		(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)				(dB)
Einzelereignis: Lkw-Betriebsbremse LWA,max=108 dB(A)	spl01	108,0	108,0	108,0	Lw	108		0,0	0,0	0,0				0,0	500	1,00	r

Linienquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht		
		(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)		
A(BU1): Zuwegung Parkplatz waRZ 130 Bew./12h; wiRZ2 30 Bew./2h	s1b	77,7	79,1	77,7	57,9	59,3	57,9	Lw'	spk_PkwPP	57,9	0,0	1,4	0,0	720,00	120,00	0,00	0,0	
A(BU1): Lkw-Abf. bspw. Tor2 (Festw.-Bremsprüf.) waRZ 2 Bew./12h	s1h	75,9	83,7	83,7	55,2	63,0	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	-7,8	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0	
A(BU1): Lkw-Anf. bspw. Tor2 (Festw.-Bremsprüf.) waRZ 2 Bew./12h	s1i	76,2	84,0	84,0	55,2	63,0	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	-7,8	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0	
B(BU2): Lkw-Abf. Tor 1 Wagenh. (Transfer Festw) waRZ 5 Bew./12h	s2a	79,6	83,4	83,4	59,2	63,0	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	-3,8	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0	
B(BU2): Lkw-Anf. Tor 1 Wagenh. (Transfer Festw) waRZ 5 Bew./12h	s2b	79,6	83,4	83,4	59,2	63,0	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	-3,8	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0	
B(BU2): Lkw-Abf. Tor 2 Wagenh. (Transfer Festw) waRZ 3 Bew./12h	s2c	77,7	83,7	83,7	57,0	63,0	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	-6,0	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0	
B(BU2): Lkw-Anf. Tor 2 Wagenh. (Transfer Festw) waRZ 3 Bew./12h	s2d	77,7	83,7	83,7	57,0	63,0	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	-6,0	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0	
B(BU2): Lkw-Abf. Tor 3 Wagenh. (Transfer Festw) waRZ 2 Bew./12h	s2e	76,3	84,1	84,1	55,2	63,0	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	-7,8	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0	
B(BU2): Lkw-Anf. Tor 3 Wagenh. (Transfer Festw) waRZ 2 Bew./12h	s2f	79,1	86,9	86,9	55,2	63,0	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	-7,8	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0	
B(BU2): Lkw-Abf. Tor Wkst. (Transfer Festw) waRZ 1 Bew./12h	s2g	71,5	82,3	82,3	52,2	63,0	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	-10,8	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0	
B(BU2): Lkw-Anf. Tor Wkst. (Transfer Festw) waRZ 1 Bew./12h	s2h	71,6	82,4	82,4	52,2	63,0	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	-10,8	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0	

Bezeichnung	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.
		Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)		
C(BU3): Pkw-Anfahrt Transport Pferde waRZ 90 Bew./2h	s3e1	86,7	86,7	86,7	64,1	64,1	64,1	Lw'	spk_PkwPP	64,1	0,0	0,0	0,0	120,00	0,00	0,00	0,0	
C(BU3): Pkw-Abfahrt Transport Pferde waRZ 90 Bew./2h	s3e2	86,7	86,7	86,7	64,1	64,1	64,1	Lw'	spk_PkwPP	64,1	0,0	0,0	0,0	120,00	0,00	0,00	0,0	
C(BU3): Lkw-Anfahrt Transport Pferde waRZ 10 Bew./2h	s3f1	92,6	85,6	85,6	70,0	63,0	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	7,0	0,0	0,0	120,00	0,00	0,00	0,0	
C(BU3): Lkw-Abfahrt Transport Pferde waRZ 10 Bew./2h	s3f2	92,6	85,6	85,6	70,0	63,0	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	7,0	0,0	0,0	120,00	0,00	0,00	0,0	

Flächenschallquellen (horizontal)

Bezeichnung	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.
		Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)		
A(BU1): Parkplatz waRZ 130 Bew./12h; wiRZ2 30 Bew./2h	s1a	83,6	85,0	83,6	52,8	54,2	52,8	Lw	spk_PkwPP	83,6	0,0	1,4	0,0	720,00	120,00	0,00	0,0	
A(BU1): Kostüm-/Stellprobe waRZ 90min	s1g	88,5	88,5	88,5	62,0	62,0	62,0	Lw''	LWA0_Abspl	62,0	0,0	0,0	0,0	90,00	0,00	0,00	0,0	
A(BU1): erh. Leerlauf bsw. Tor2 () waRZ ca. 4min	s1j	99,0	99,0	99,0	86,6	86,6	86,6	Lw	spek_Lkw_Leerlauf	99,0	0,0	0,0	0,0	4,00	0,00	0,00	0,0	
B(BU2): erh. Leerlauf Tor1 (Trsf. Festw.) waRZ ca. 10min	s2i	99,0	99,0	99,0	86,6	86,6	86,6	Lw	spek_Lkw_Leerlauf	99,0	0,0	0,0	0,0	10,00	0,00	0,00	0,0	
B(BU2): erh. Leerlauf Tor2 (Trsf. Festw.) waRZ ca. 6min	s2j	99,0	99,0	99,0	86,6	86,6	86,6	Lw	spek_Lkw_Leerlauf	99,0	0,0	0,0	0,0	6,00	0,00	0,00	0,0	
B(BU2): erh. Leerlauf Tor3 (Trsf. Festw.) waRZ ca. 4min	s2k	99,0	99,0	99,0	86,6	86,6	86,6	Lw	spek_Lkw_Leerlauf	99,0	0,0	0,0	0,0	4,00	0,00	0,00	0,0	
B(BU2): erh. Leerlauf Wkst.-Tor (Trsf. Festw.) waRZ ca. 2min	s2l	99,0	99,0	99,0	86,6	86,6	86,6	Lw	spek_Lkw_Leerlauf	99,0	0,0	0,0	0,0	2,00	0,00	0,00	0,0	
C(BU3, nachts): Stall-Dach sLN 1h	s3d1	59,1	59,1	59,1	30,1	30,1	30,1	Li	LwPferd_n	55,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	60,00	0,0	
C(BU3, tags): Stall-Dach saRZ ca. 2h; siRZ morgen 2h	s3d2	66,5	66,5	66,5	37,5	37,5	37,5	Li	LwPferd_t	62,0	0,0	0,0	0,0	120,00	120,00	0,00	0,0	
C(BU3): Park-/Rangierfläche Beladen Pferde u.a. saRZ ca. 2h	s3g	100,0	100,0	100,0	69,2	69,2	69,2	Lw	spek_Pal	100,0	0,0	0,0	0,0	120,00	0,00	0,00	0,0	

Flächenschallquellen (vertikal)

Bezeichnung	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		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)			
A(BU1): Wkst. Tor AUF waRZ ca. 3h	s1c	87,5	87,5	87,5	74,0	74,0	74,0	Li	Li_Werkstatt	80,0	0,0	0,0	0,0	0	22,49	180,00	0,00	0,00	3,0		(keine)
A(BU1): Abstellh. Tor1 AUF waRZ ca. 3h	s1d	87,5	87,5	87,5	74,0	74,0	74,0	Li	Li_Werkstatt	80,0	0,0	0,0	0,0	0	22,49	180,00	0,00	0,00	3,0		(keine)
A(BU1): Abstellh. Tor2 AUF waRZ ca. 3h	s1e	87,5	87,5	87,5	74,0	74,0	74,0	Li	Li_Werkstatt	80,0	0,0	0,0	0,0	0	22,49	180,00	0,00	0,00	3,0		(keine)
A(BU1): Abstellh. Tor3 AUF waRZ ca. 3h	s1f	87,5	87,5	87,5	74,0	74,0	74,0	Li	Li_Werkstatt	80,0	0,0	0,0	0,0	0	22,49	180,00	0,00	0,00	3,0		(keine)
C(BU3, nachts): Stall Tor-Ost sLN 1h	s3a1	59,2	59,2	59,2	49,0	49,0	49,0	Li	LwPferd_n	55,0	0,0	0,0	0,0	0	10,51	0,00	0,00	60,00	3,0		(keine)
C(BU3, tags): Stall Tor-Ost saRZ ca. 2h; siRZ morgen 2h	s3a2	66,2	66,2	66,2	56,0	56,0	56,0	Li	LwPferd_t	62,0	0,0	0,0	0,0	0	10,51	120,00	120,00	0,00	3,0		(keine)
C(BU3, nachts): Stall Tor-West sLN 1h	s3b1	59,2	59,2	59,2	49,0	49,0	49,0	Li	LwPferd_n	55,0	0,0	0,0	0,0	0	10,52	0,00	0,00	60,00	3,0		(keine)
C(BU3, tags): Stall Tor-West saRZ ca. 2h; siRZ morgen 2h	s3b2	66,2	66,2	66,2	56,0	56,0	56,0	Li	LwPferd_t	62,0	0,0	0,0	0,0	0	10,52	120,00	120,00	0,00	3,0		(keine)
C(BU3, nachts): Stall FB-Nord gekippte Fenster sLN 1h	s3c1	56,3	56,3	56,3	39,7	39,7	39,7	Li	LwPferd_n	55,0	0,0	0,0	0,0	Rw_kippf	45,47	0,00	0,00	60,00	3,0		(keine)
C(BU3, tags): Stall FB-Nord gekippte Fens- ter saRZ ca. 2h; siRZ morgen 2h	s3c2	62,9	62,9	62,9	46,3	46,3	46,3	Li	LwPferd_t	62,0	0,0	0,0	0,0	Rw_kippf	45,47	120,00	120,00	0,00	3,0		(keine)

Straßen (RLS-90)

Bezeichnung	Lme			Zählarten		genaue Zählarten						zul. Geschw.		RQ	Straßen- oberfl.		Steig.
	Tag	Abend	Nacht	DTV	Str.gatt.	M			p (%)			Pkw	Lkw	Abst.	Dstro	Art	
	(dBA)	(dBA)	(dBA)			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	(km/h)	(km/h)		(dB)		(%)
Spitalfeldstr. ohne Anlagenverkehr Kultur-/Freizeitanlage	45,3					38,6	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	30	30	RQ 10	0,0	1	0,0
Am Kornfeld ohne Anlagenverkehr Kultur-/Freizeitanlage	47,7					40,3	0,0	0,0	5,4	0,0	0,0	30	30	RQ 10	0,0	1	0,0
Am Penzinger Feld ohne Anlagenverkehr Kultur-/Freizeitanlage	43,9					2,1	0,0	0,0	81,7	0,0	0,0	30	30	RQ 9	0,0	1	0,0
Spitalfeldstr. nur Anlagenverkehr Kultur-/Freizeitanlage	37,3					5,1	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	30	30	RQ 10	0,0	1	0,0
Am Kornfeld nur Anlagenverkehr Kultur-/Freizeitanlage	37,3					5,1	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	30	30	RQ 10	0,0	1	0,0
Am Penzinger Feld nur Anlagenverkehr Kultur-/Freizeitanlage	40,3					10,3	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	30	30	RQ 9	0,0	1	0,0

Straßen (RLS-19)

Bezeichnung	Lw'			Zähldaten		genaue Zähldaten												zul. Geschw.		RQ	Straßen- oberfl.	Steig.		
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	DTV	Str.gatt.	M			p1 (%)			p2 (%)			pmc (%)			Pkw (km/h)	Lkw (km/h)	Abst.			Art	(%)
						Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht							
BAB A 96 RiFa AS LL-West (Prog. 2035)	92,6		86,0			2207,0	0,0	432,0	1,7	0,0	4,0	6,3	0,0	9,9	0,0	0,0	0,0	120	80	0.0	11	auto AA		
BAB A 96 RiFa AS LL-Ost (Prog. 2035)	92,6	-99,0	86,0			2207,0	0,0	432,0	1,7	0,0	4,0	6,3	0,0	9,9	0,0	0,0	0,0	120	80	0.0	11	auto VV		

Spektren

Bezeichnung	ID	Typ	Terzspektrum (dB)												Quelle
			Bew.	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin	
Pkw Motorstart+Anfahrt	spk_PkwPP	Lw	A	73,0	75,4	77,5	80,2	84,6	89,9	93,4	87,7	82,5	96,5	112,9	HLfU L4054 Tankstelle + Konstr.DB "Bastian"
Innenpegel Blechbearbeitung (Schleifen, Hämmern)	Li_Werkstatt	Li	A	75,0	80,0	85,0	90,0	100,0	100,0	100,0	95,0	90,0	105,5	115,8	VDI 2571 Anhaltswerte nach Anhang C, Z. 1
0 dB norm. A-bew. Schallemissions-Spektrum Abenteuerspielplätze	LWA0_Abspl	Lw	A	-43,3	-30,9	-22,3	-13,4	-6,6	-3,7	-6,6	-11,8	-19,6	-0,0	3,9	Sächsische Freizeitlärmstudie, Ausgabe 2006
Teil-Schallleistungspegel Lkw für 10 m Fahrweg	spek_Lkw	Lw	A	42,0	52,0	61,0	63,0	68,0	71,0	69,0	63,0	58,0	75,2	84,8	
LWA-Oktavspektrum Leerlauf Lkw abgeleitet aus LfU_Studie	spek_Lkw_Leerlauf	Lw	A	65,5	74,4	79,9	81,8	86,9	90,5	87,3	79,8	71,9	94,0	107,0	LfU-Bayern Studie 1995 LpA-Spektrum Bild 3 S.41
LW(lin.)-Spektrum Sportpferd, Beurteilungszeitraum Nacht	LwPferd_n	Lw		35,0	50,0	47,2	47,1	41,7	41,2	39,8	38,0	34,2	47,1	54,0	Praxisleitfaden Landwirtschaft, Kap. 3.4.7.1,S.32
LW(lin.)-Spektrum Sportpferd, Beurteilungszeitraum Tag&Abend	LwPferd_t	Lw		45,0	50,3	48,4	48,8	48,8	50,6	47,4	40,5	35,1	54,0	57,4	Praxisleitfaden Landwirtschaft, Kap. 3.4.7.1,S.32
Überfahren Überladebrücke mit Palettenhubwagen	spek_Pal	Lw	A	51,0	61,7	69,2	74,5	79,7	83,0	83,5	79,6	66,6	88,1	94,6	LfU-Bayern Studie 1995 LpA-Spek. Bild 11 S.49

Bezeichnung	ID	Terzspektrum (dB)										Quelle
		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Rw	
gekipptes Fenster, norm. auf Rw=10 dB	Rw_kippf	7,5	8,5	9,0	6,6	6,7	10,4	11,5	11,5	10,5	10	Dr. Weber "Baulicher Schallschutz", Fraunhofer
Verglasung Rw=25 dB	Rw_einfach-glas	6,0	8,0	10,0	15,0	21,0	25,0	29,0	21,0	21,0	25	Spektrum in Anlehnung an DIN 12354-3, Tab. B.1
PU-Paneel, Sandwich 2x0,75mm Stahlblech, 6-8cm PU	Rw_Pupan01	12,0	14,0	15,3	15,8	16,8	16,7	34,3	43,8	44,0	20	IFBS4.06,S.101; jedoch Wandtyp SW2 auf 20dB norm.

Anhang 5: Ergebnistabellen

Tabelle A1: Beurteilungspegel tagsüber aus der geplanten Kultur- und Freizeitanlage Ruethenfest e.V.; Nutzungsszenario A

Immissionsorte (IO) Bezeichnung Straße / Haus-Nr.	IO	Gebiet	IRW gem. 18. BImSchV		BUP $L_{r,1}$ (Szenario A) (Zusatzbel. Vereinsgelände Ruethenfest e.V. 8-20 Uhr)	Überschreitung	BUP $L_{r,2}$ (Szenario A) (Zusatzbel. Vereinsgelände Ruethenfest e.V. 20-22 Uhr)	Überschreitung
			waRZ dB(A) (1)	wiRZ [2] dB(A) (2)	waRZ dB(A) (3)	waRZ dB(A) (3) - (1)	wiRZ [2] dB(A) (4)	wiRZ [2] dB(A) (4) - (2)
Am Kornfeld 27 EG/O	IO1a	WR	50	50	29	-21	29	-21
Am Kornfeld 27 DG(DFF)/O	IO1b	WR	50	50	29	-21	29	-21
Am Kornfeld 27 DG/O	IO1c	WR	50	50	31	-19	30	-20
Am Kornfeld 29 EG/N	IO2a	WR	50	50	29	-21	29	-21
Am Kornfeld 29 DG(DFF)/N	IO2b	WR	50	50	31	-19	31	-19
Am Kornfeld 31 EG/N	IO3a	WA	55	55	31	-24	30	-25
Am Kornfeld 31 DG(DFF)/N	IO3b	WA	55	55	31	-24	30	-25
Am Kornfeld 33 EG/N	IO4a	WA	55	55	33	-22	31	-24
Am Kornfeld 33 DG	IO4b	WA	55	55	34	-21	32	-23
Am Kornfeld 35 UG/N	IO5a	WA	55	55	35	-20	32	-23
Am Kornfeld 35 EG/N	IO5b	WA	55	55	36	-19	34	-21
Am Kornfeld 35 DG(DFF)/N	IO5c	WA	55	55	38	-17	34	-21
Am Kornfeld 37 EG/N	IO6a	WA	55	55	47	-8	33	-22
Am Kornfeld 37 DG(DFF)/N	IO6b	WA	55	55	47	-8	33	-22
Am Kornfeld 39	IO7a	WA	55	55	52	-3	31	-24
Am Kornfeld 39 DG(DFF)/N	IO7b	WA	55	55	52	-3	32	-23
Am Kornfeld 41 EG/N	IO8a	WA	55	55	54	-1	25	-30
Am Kornfeld 41 DG(DFF1)/N	IO8b	WA	55	55	54	-1	28	-27
Am Kornfeld 41 DG(DFF2)/N	IO8c	WA	55	55	53	-2	29	-26
Am Kornfeld 43 EG/N	IO9a	WA	55	55	52	-3	30	-25
Am Kornfeld 43 DG(Gaube)/N	IO9b	WA	55	55	53	-2	31	-24
Am Kornfeld 45 EG/N	IO10a	WA	55	55	49	-6	33	-22
Am Kornfeld 45 DG(DFF)/N	IO10b	WA	55	55	50	-5	34	-21
Am Kornfeld 47 EG/N	IO11a	WA	55	55	47	-8	41	-14
Am Kornfeld 47 DG(DFF)/N	IO11b	WA	55	55	48	-7	41	-14
Am Kornfeld 47 EG/O	IO11c	WA	55	55	49	-6	44	-11
Am Kornfeld 47 DG/O	IO11d	WA	55	55	49	-6	44	-11

IRW: Immissionsrichtwerte;

waRZ: werktags, außerhalb der Ruhezeit zw. 8-20 Uhr; wiRZ[2]: werktags, innerhalb der abendlichen Ruhezeit zw. 20-22 Uhr (2. Ruhezeitabschnitt)

DFF: Dachflächenfenster; O: Ost; N: Nord;

Tabelle A2: Beurteilungspegel tagsüber aus der geplanten Kultur- und Freizeitanlage Ruethenfest e.V.; Nutzungsszenario B

Immissionsorte (IO)		Gebiet	IRW gem. 18. BImSchV	BUP L _{r,3} (Szenario B) (Zusatzbel. Vereinsgelände Ruethenfest e.V., Freitag 8-20 Uhr)		Überschreitung
Bezeichnung Straße / Haus-Nr.	IO			waRZ dB(A) (1)	waRZ dB(A) (2)	
Am Kornfeld 27 EG/O	IO1a	WR	50	27	-23	
Am Kornfeld 27 DG(DFF)/O	IO1b	WR	50	27	-23	
Am Kornfeld 27 DG/O	IO1c	WR	50	30	-20	
Am Kornfeld 29 EG/N	IO2a	WR	50	26	-24	
Am Kornfeld 29 DG(DFF)/N	IO2b	WR	50	29	-21	
Am Kornfeld 31 EG/N	IO3a	WA	55	30	-25	
Am Kornfeld 31 DG(DFF)/N	IO3b	WA	55	30	-25	
Am Kornfeld 33 EG/N	IO4a	WA	55	32	-23	
Am Kornfeld 33 DG	IO4b	WA	55	33	-22	
Am Kornfeld 35 UG/N	IO5a	WA	55	34	-21	
Am Kornfeld 35 EG/N	IO5b	WA	55	36	-19	
Am Kornfeld 35 DG(DFF)/N	IO5c	WA	55	37	-18	
Am Kornfeld 37 EG/N	IO6a	WA	55	41	-14	
Am Kornfeld 37 DG(DFF)/N	IO6b	WA	55	42	-13	
Am Kornfeld 39	IO7a	WA	55	47	-8	
Am Kornfeld 39 DG(DFF)/N	IO7b	WA	55	48	-7	
Am Kornfeld 41 EG/N	IO8a	WA	55	50	-5	
Am Kornfeld 41 DG(DFF1)/N	IO8b	WA	55	50	-5	
Am Kornfeld 41 DG(DFF2)/N	IO8c	WA	55	50	-5	
Am Kornfeld 43 EG/N	IO9a	WA	55	50	-5	
Am Kornfeld 43 DG(Gaube)/N	IO9b	WA	55	50	-5	
Am Kornfeld 45 EG/N	IO10a	WA	55	48	-7	
Am Kornfeld 45 DG(DFF)/N	IO10b	WA	55	49	-6	
Am Kornfeld 47 EG/N	IO11a	WA	55	50	-5	
Am Kornfeld 47 DG(DFF)/N	IO11b	WA	55	50	-5	
Am Kornfeld 47 EG/O	IO11c	WA	55	51	-4	
Am Kornfeld 47 DG/O	IO11d	WA	55	51	-4	

IRW: Immissionsrichtwerte;
 waRZ: werktags, außerhalb der Ruhezeit zw. 8-20 Uhr
 DFF: Dachflächenfenster; O: Ost; N: Nord;

Tabelle A3: Beurteilungspegel tagsüber/nachts aus der geplanten Kultur- und Freizeitanlage Ruethenfest e.V.; Nutzungsszenario C

Immissionsorte (IO)		Gebiet	IRW gem. 18. BImSchV			BUP L _{r,4} (Szenario C)	Überschreitung	BUP L _{r,5} (Szenario C)	Überschreitung	BUP L _{r,6} (Szenario C)	Überschreitung
						(Zusatzbel. Vereinsge- lände Ruethenfest e.V., Sonntag 5-6 Uhr)		(Zusatzbel. Vereinsge- lände Ruethenfest e.V., Sonntag 7-9 Uhr)		(Zusatzbel. Vereinsge- lände Ruethenfest e.V., Sonntag 9-13 + 15-20 Uhr)	
Bezeichnung Straße / Haus-Nr.	IO	WR	LN	siRZ [1]	saRZ	LN	LN	siRZ [1]	siRZ [1]	saRZ	saRZ
			dB(A) (1)	dB(A) (2)	dB(A) (3)	dB(A) (4)	dB(A) (4) - (1)	dB(A) (5)	dB(A) (5) - (2)	dB(A) (6)	dB(A) (6) - (3)
Am Kornfeld 27 EG/O	IO1a	WR	35	45	50	9	-26	16	-29	38	-12
Am Kornfeld 27 DG(DFF)/O	IO1b	WR	35	45	50	9	-26	16	-29	38	-12
Am Kornfeld 27 DG/O	IO1c	WR	35	45	50	11	-24	18	-27	39	-11
Am Kornfeld 29 EG/N	IO2a	WR	35	45	50	10	-25	17	-28	39	-11
Am Kornfeld 29 DG(DFF)/N	IO2b	WR	35	45	50	12	-23	19	-26	40	-10
Am Kornfeld 31 EG/N	IO3a	WA	40	50	55	12	-28	19	-31	40	-15
Am Kornfeld 31 DG(DFF)/N	IO3b	WA	40	50	55	12	-28	19	-31	40	-15
Am Kornfeld 33 EG/N	IO4a	WA	40	50	55	14	-26	21	-29	41	-14
Am Kornfeld 33 DG	IO4b	WA	40	50	55	15	-25	22	-28	42	-13
Am Kornfeld 35 UG/N	IO5a	WA	40	50	55	15	-25	22	-28	42	-13
Am Kornfeld 35 EG/N	IO5b	WA	40	50	55	17	-23	24	-26	43	-12
Am Kornfeld 35 DG(DFF)/N	IO5c	WA	40	50	55	18	-22	25	-25	44	-11
Am Kornfeld 37 EG/N	IO6a	WA	40	50	55	21	-19	28	-22	43	-12
Am Kornfeld 37 DG(DFF)/N	IO6b	WA	40	50	55	21	-19	28	-22	44	-11
Am Kornfeld 39	IO7a	WA	40	50	55	22	-18	29	-21	41	-14
Am Kornfeld 39 DG(DFF)/N	IO7b	WA	40	50	55	23	-17	30	-20	42	-13
Am Kornfeld 41 EG/N	IO8a	WA	40	50	55	9	-31	14	-36	35	-20
Am Kornfeld 41 DG(DFF1)/N	IO8b	WA	40	50	55	10	-30	15	-35	37	-18
Am Kornfeld 41 DG(DFF2)/N	IO8c	WA	40	50	55	11	-29	17	-33	39	-16
Am Kornfeld 43 EG/N	IO9a	WA	40	50	55	8	-32	14	-36	38	-17
Am Kornfeld 43 DG(Gaube)/N	IO9b	WA	40	50	55	8	-32	15	-35	39	-16
Am Kornfeld 45 EG/N	IO10a	WA	40	50	55	4	-36	10	-40	42	-13
Am Kornfeld 45 DG(DFF)/N	IO10b	WA	40	50	55	7	-33	13	-37	43	-12
Am Kornfeld 47 EG/N	IO11a	WA	40	50	55	6	-34	12	-38	49	-6
Am Kornfeld 47 DG(DFF)/N	IO11b	WA	40	50	55	6	-34	13	-37	49	-6
Am Kornfeld 47 EG/O	IO11c	WA	40	50	55	7	-33	13	-37	52	-3
Am Kornfeld 47 DG/O	IO11d	WA	40	50	55	7	-33	13	-37	52	-3

IRW: Immissionsrichtwerte;

LN: Sonntag, nachts (lauteste Nachtstunde, z.B. 5-6 Uhr);

wiRZ[1]: Sonntag, innerhalb der morgendlichen Ruhezeit zw. 7-9 Uhr (1. Ruhezeitabschnitt); waRZ: Sonntag, außerhalb der Ruhezeit zw. 9-13 Uhr + 15-20 Uhr

DFF: Dachflächenfenster; O: Ost; N: Nord; ^

Anhang 6: Exemplarische Ansicht - 3D-Berechnungsmodell

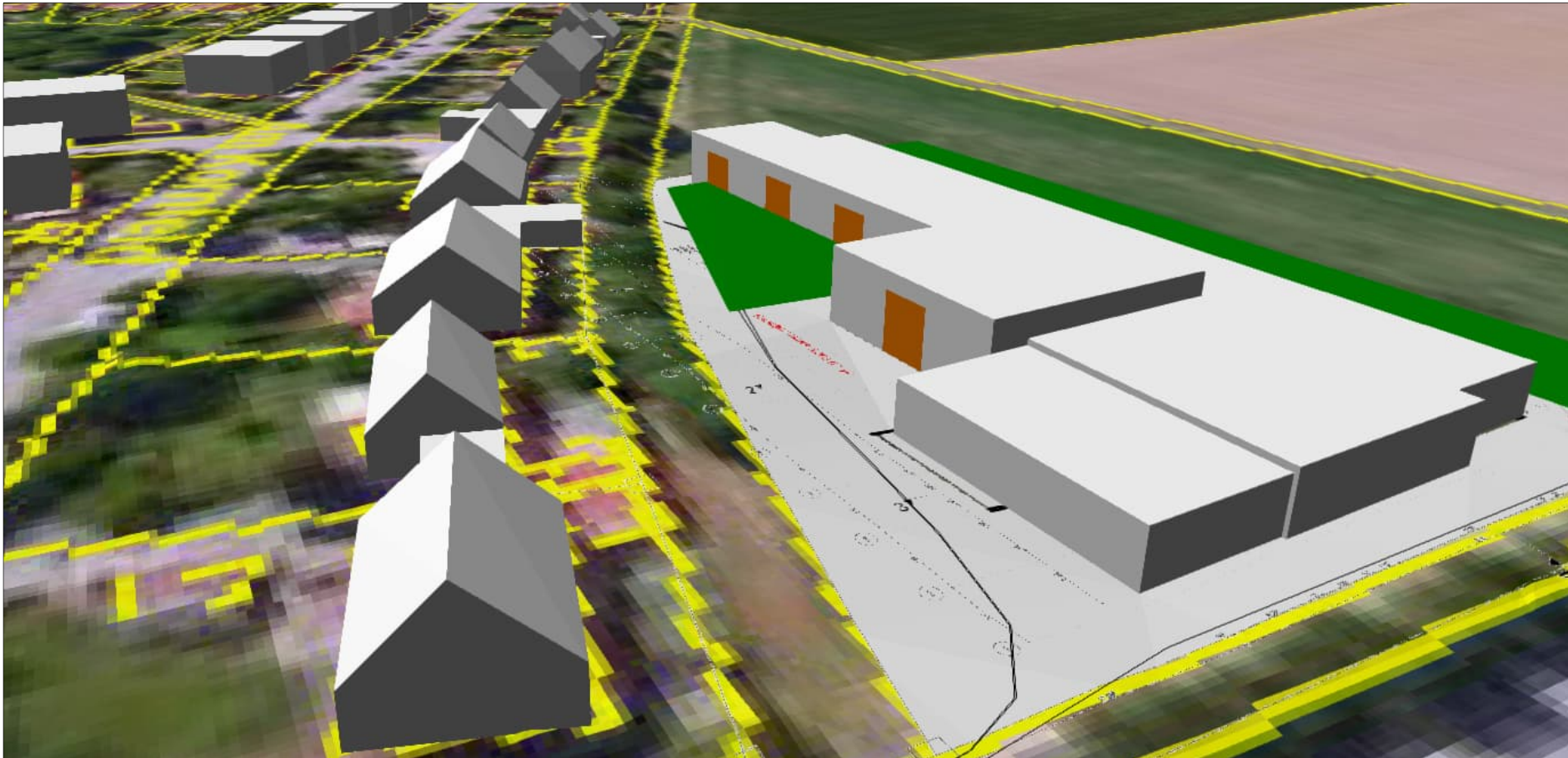


Bild A01: Ansicht 01 3D-Berechnungsmodell

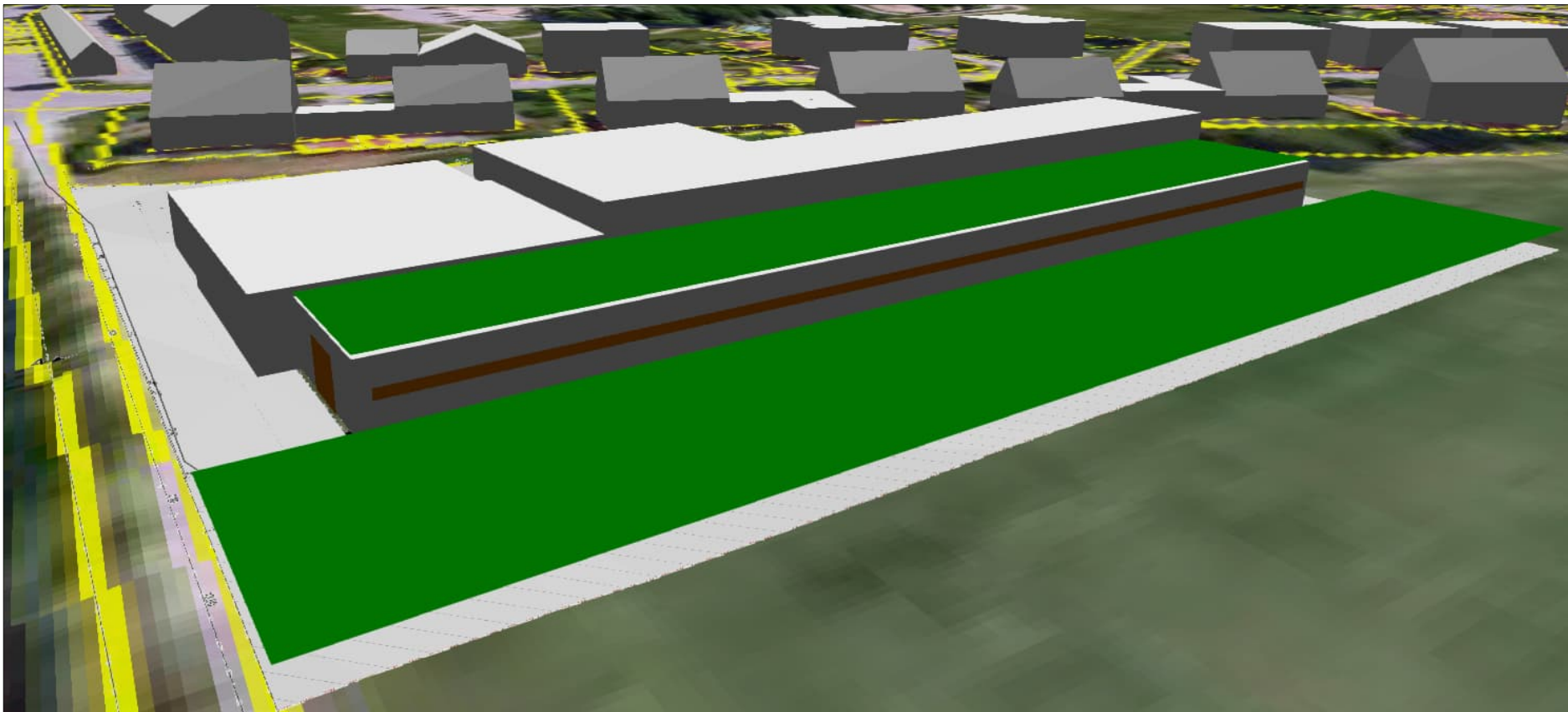


Bild A02: Ansicht 02 3D-Berechnungsmodell

Anhang 7: Bildnachweis



Bild A03: Nordansicht 01 - (Wohn-)Bebauung bzw. maßgebliche Immissionsorte entlang Am Kornfeld gemäß [h]



Bild A04: Nordansicht 02 - (Wohn-)Bebauung bzw. maßgebliche Immissionsorte entlang Am Kornfeld gemäß [h]

Anhang 8: Qualität der schalltechnischen Prognose

Qualität der Eingangsdaten:

Die Qualität der durchgeführten Prognosen hängt sowohl von den Eingangsdaten - also den Schallemissionswerten - als auch von der Immissionsberechnung ab:

- Unsicherheiten der Emission (Eingangsdaten)
- Unsicherheiten der Transmission (Berechnungsmodell Ausbreitungsrechnung)

Im vorliegenden Fall wurden die Emissionskennwerte (Schallleistungspegel u.ä.) aus den in Kap. 3 bzw. 5.2 aufgeführten Literaturangaben, vergleichbaren Projekten sowie eigenen Messungen unter Berücksichtigung der vorgesehenen Lärminderungsmaßnahmen abgeleitet.

Grundsätzlich wurden bei der Ermittlung der Schallemissionen konservative Ansätze im Hinblick einer oberen Abschätzung (worst case) berücksichtigt, z.B.:

- maximale Betriebszustände der Hauptgeräuschquellen
- Berücksichtigung des Betriebszustandes mit der höchsten Schalleistung
- bewertete Schalldämm-Maße mit zu berücksichtigenden Vorhaltemaßen
- Schalleistungspegel, die nach dem derzeit praktizierten Stand der Lärminderungstechnik sicher erreicht werden können.

Bei entsprechender baulicher Umsetzung der zugrundeliegenden Planung einschließlich evtl. Schallschutzmaßnahmen in Verbindung mit dem gegenständlichen Betriebs- und Nutzungskonzept ist davon auszugehen, dass unter Berücksichtigung der o.g. Sicherheiten die hier herangezogenen Emissionskennwerte an der oberen Grenze der jeweiligen Vertrauensbereiche liegen.

Die Qualität der aus Literaturstudien, Herstellerangaben sowie früheren Untersuchungen übernommenen Daten lässt sich dabei nur schwer allgemein quantifizieren. Im Regelfall basieren die schalltechnischen Daten hierbei jedoch aus einer Vielzahl von Emissions- und Immissionsmessungen, so dass die Genauigkeit der Daten mit wachsender Anzahl an Messdaten um den Faktor \sqrt{n} zunimmt. Darüber hinaus wurden bei vergleichbaren Objekten immer wieder aus Emissionsmessungen mit anschließender Schallausbreitungsberechnung ermittelte Beurteilungspegel mit aus Immissionsmessungen ermittelten Beurteilungspegeln für ausgewählte Immissionsorte verglichen. Da diese Vergleiche eine gute Übereinstimmung ergaben, ist davon auszugehen, dass die Emissionsanteile und damit auch die Immissionsanteile der verschiedenen Anlagenteile mit vertretbar geringer Unsicherheit behaftet sind.

Statistische Sicherheit:

Die Gesamtstandardabweichung einer rechnerischen Immissionsprognose als statistisches Maß für die Qualität der Aussage lässt sich u.a. nach Veröffentlichungen des Landesumweltamtes NRW aus nachfolgenden Teilunsicherheiten ermitteln.

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma_t^2 + \sigma_{prog}^2} \quad \text{mit} \quad \sigma_t = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2} \quad (1)$$

Dabei ist:

- σ_{ges} Gesamtstandardabweichung
- σ_P Standardabweichung der Unsicherheit durch Produktionsstreuungen bei der Herstellung von Anlagen/Bauteilen etc.
- σ_R Standardabweichung der Unsicherheit der Messverfahren zur Bestimmung der Emissionskennwerte
- σ_t Standardabweichung der Unsicherheit der Eingabedaten
- σ_{prog} Standardabweichung der Unsicherheit des schalltechnischen Ausbreitungs- bzw. Berechnungsmodells

Bemerkung:

Die dargestellten Zusammenhänge gelten nur unter der Annahme normalverteilter Immissionspegel, die im Regelfall gerechtfertigt ist. Lage und Breite der Verteilungsfunktion wird dabei durch den berechneten Beurteilungspegel L_r sowie σ_{ges} bestimmt.

Die Standardabweichung der Unsicherheit der Eingabedaten liegt häufig zwischen $\sigma_t = 1,3$ dB (Messverfahren der Genauigkeitsklasse 1) und $\sigma_t = 3,5$ dB (Genauigkeitsklasse 2) und wird vorliegend mit etwa 2 dB angenommen.

Hinsichtlich Schallausbreitungsrechnung werden in DIN ISO 9613-2 geschätzte Abweichungen als tatsächlicher Schwankung der Immissionspegel bei näherungsweise freier Schallausbreitung angegeben⁹. Daraus lassen sich die Standardabweichungen für σ_{prog} wie folgt ableiten:

Tabelle 13: Standardabweichung σ_{prog}

mittlere Höhe [m]	Abstand	
	0-100 m	100 - 1000 m
0 - 5 m	$\sigma_{prog} = 1,5$ dB	$\sigma_{prog} = 1,5$ dB
5 - 30 m	$\sigma_{prog} = 0,5$ dB	$\sigma_{prog} = 1,5$ dB

⁹ Diese sind jedoch nicht direkt als Maß für die Standardabweichung heranzuziehen sondern entsprechend umzurechnen.

Für typische Fälle lässt sich daraus eine Gesamtstandardabweichung σ_{ges} von etwa 2 dB ableiten.

In Fällen bei denen als (Emissions-)Eingangsdaten lediglich Mittelwerte und keine oberen Grenzwerte/Abschätzungen des Vertrauensbereiches herangezogen werden, lässt sich die Aussagesicherheit der Beurteilungspegel über die Gesamtstandardabweichung für maßgebliche Wahrscheinlichkeits-Quartile (Signifikanzniveau) angeben. Für den Immissionsschutz ist dabei die obere Vertrauensgrenze L_o , unterhalb derer mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit alle auftretenden Immissions- bzw. Beurteilungspegel liegen, maßgeblich. So liegen für normalverteilte Größen alle Pegel mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % unterhalb:

$$L_o = L_m + 1,28 \cdot \sigma_{ges} \quad (2)$$

mit

L_o	obere Vertrauensgrenze des Beurteilungspegels
L_m	mittlerer Beurteilungspegel (als Prognose aus mittleren Emissionsdaten)
σ_{ges}	Gesamtstandardabweichung

Für den Fall, dass bereits emissionsseitig jeweils obere Abschätzungen im Sinne einer konservativen oder worst-case Betrachtung herangezogen werden, entspricht der so prognostizierte Beurteilungspegel direkt der oberen Vertrauensgrenze L_o . Ein weiterer Zuschlag gemäß Gl. (2) ist somit nicht mehr erforderlich.

Fazit:

Im vorliegenden Fall wird unter Berücksichtigung der o.g. konservativen Ansätze und Randbedingungen daher überschlägig eine Prognosesicherheit von +0/-2 dB(A) abgeschätzt.