



*Zukunft
Gewissheit geben.*

GUTACHTEN

Nr. T 4996
im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens Nr. 908 „Südlich Am Riedsteg“ der Stadt Frankfurt

Untersuchung der Schießlärmimmissionen nach TA Lärm und VDI 3745



Messstelle nach § 29b
(ehemals § 26) Bundes-
Immissionsschutzgesetz
(BImSchG)



VMPA-SPG-134-97-HE

Auftraggeber: Stadt Frankfurt am Main
Stadtplanungsamt
Karl-Schumacher-Straße 10
60311 Frankfurt am Main

Unsere Zeichen:
UT-F2/Ge

Dokument:
T4996-Bericht-230419.docx

Ausgestellt am: 19. April 2023

Das Dokument besteht aus
30 Seiten
Seite 1 von 30

Anzahl der Ausfertigungen: 1fach Auftraggeber (digital)
1fach Auftragnehmer

Die auszugsweise Wiedergabe
des Dokumentes und die
Verwendung zu Werbezwecken
bedürfen der schriftlichen
Genehmigung der
TÜV Technische
Überwachung Hessen GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen
sich ausschließlich auf die
untersuchten Prüfgegenstände.

Bearbeiter: B.Sc. Anna-Maria Gerhardt

Managementsystem
ISO 9001 / ISO14001
zertifiziert durch:



Handelsregister Darmstadt HRB 4915
USt-IdNr. DE 111665790
Informationen gem. §2 Abs. 1 DL-InfoV
unter www.tuev-hessen.de/impressum
Bankverbindung:
Commerzbank AG
BIC DRESDEFFXXX
IBAN DE23 5008 0000 00971005 00

Aufsichtsratsvorsitzender:
Prof. Dr. Matthias J. Rapp
Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. (FH) Henning Stricker
Dipl.-Kfm. Thomas Walkenhorst

Telefon: +49 69 7916-0
Telefax: +49 69 7916-190
www.tuev-hessen.de



Beteiligungsgesellschaft
von:



TÜV Technische
Überwachung Hessen GmbH
IS
Am Römerhof 15
60486 Frankfurt am Main
Deutschland



Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung und Situationsbeschreibung	3
2	Rechts- und Beurteilungsgrundlagen.....	4
3	Lagebeschreibung und Planvorhaben.....	5
4	Immissionswerte und Abwägungshinweise.....	5
	4.1 Immissionsrichtwerte nach der TA Lärm.....	5
	4.2 Immissionsaufpunkte für die Einzelpunktberechnung	7
	4.3 Beschreibung der Schießanlage, Schusszahlen.....	7
5	Beurteilung offener Schießanlagen	8
	5.1 Rechtliche Grundlagen zur Beurteilung offener Schießanlagen.....	8
	5.2 Anzahl der Einzelmessungen und Stichproben	9
	5.3 Ermittlung der Schießlärmimmissionen	10
6	Zusammenfassung und mögliche Maßnahmen	13
	6.1 Zusammenfassung.....	13
	6.2 Schallschutzmaßnahmen	13
7	Diskussion	14
8	Anlagenverzeichnis.....	16

1 Aufgabenstellung und Situationsbeschreibung

Die Stadt Frankfurt plant die Aufstellung des Bebauungsplanes B908 „Südlich – Am Riedberg“ in Nieder-Erlenbach. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sollen die Schießlärmimmissionen durch den Schützenvereins 1894 Nieder-Erlenbach e.V. auf die geplante Bebauung schalltechnisch untersucht werden.

Als Grundlage für die schalltechnische Untersuchung dienen die Schießlärmmessungen des Umweltamtes Frankfurt vom Oktober 2021. Hierbei wurden im Bereich des Plangebiets Messungen während des Schießbetriebs auf den offenen 25 m- und 50 m-Ständen durchgeführt.

Städtebaulicher Entwurf zum Bebauungsplan Nr. 908 - Südlich Am Riedsteg -



STADT  FRANKFURT AM MAIN

Der Magistrat - Dezernat Planen und Wohnen
 Stadtplanungsamt

Abb. 1: Städtebaulicher Entwurf

Die TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH wurde durch die Stadt Frankfurt mit der schalltechnische Untersuchung der Schießlärmimmissionen auf das Plangebiet beauftragt.



2 Rechts- und Beurteilungsgrundlagen

Bei der Abfassung dieses Gutachtens wurden folgende Rechts- und Beurteilungsgrundlagen herangezogen:

- Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 3 des Gesetzes vom 19. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1792) geändert worden ist
- Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Januar 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 6) geändert worden ist
- Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 3 des Gesetzes vom 4. Januar 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 6) geändert worden ist
- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI 1998 S. 503), die durch die Allgemeine Verwaltungsvorschrift vom 1. Juni 2017 (BANz AT 08.06.2017 B5) geändert worden ist
- VDI 3745-1 vom Mai 1993 - Beurteilung von Schießlärmgeräuschimmissionen -
- Aktueller Auszug aus dem Liegenschaftskataster
- Angaben der Stadt Frankfurt zum Plangebiet
- Angaben des Auftraggebers:
 - Städtebaulicher Entwurf, Stand: 05.12.2018
 - Überprüfungsmessungen mit Ergebnisbericht, Umweltamt der Stadt Frankfurt, Stand: 13.12.2021
 - Bebauungsplanentwurf Nr.908 – Südlich Am Riedsteg – der Stadt Frankfurt vom 23.03.2021
- Schallausbreitungsberechnungsprogramm LIMA in der Version 2021.1 mit Lima-Rechenkernen in der Version 2021.1 der Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH Dortmund
- Schallausbreitungsberechnungsprogramm Saos_NP in der Version 2022.02 der Kramer Schalltechnik GmbH Sankt Augustin mit Lima-Rechenkernen in der Version 2021.1 der Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH Dortmund
 - Berechnungsparameter des Ausbreitungsprogramms:

Anzahl der Reflexionen:	2
Radius der Reflexionen:	30 m
Temperatur:	10 °C
Feuchte:	70 %
LMINP:	0.01
DISIND:	30 m



DBFEHLER: 0 dB
Agr nach ISO 9613-2 Gl. 10 (bzw. VDI 2714 Gl. 7)

3 Lagebeschreibung und Planvorhaben

Das Plangebiet befindet sich im Norden des Frankfurter Stadtteils Nieder-Erlenbach. Der Geltungsbereich wird durch die Straße „Am Riedsteg“ im Norden, die Straße „Alt Erlenbach“ im Westen, den Neuen Friedhof im Süden und eine Kleingartenanlage im Osten begrenzt. Östlich der Kleingartensiedlung befindet sich in ca. 150 m Entfernung der Schießstand des Schützenvereins 1894 Nieder-Erlenbach e.V.. Ein Übersichtsplan mit Darstellung des Plangebietes und des Schießstandes ist aus Anlage 1 zu entnehmen.

Das Gelände kann hinsichtlich seiner akustischen Eigenschaften als in sich eben bezeichnet werden.

4 Immissionswerte und Abwägungshinweise

4.1 Immissionsrichtwerte nach der TA Lärm

Nach Ziffer 7.6.2 der DIN 18005 Teil 1 werden die Beurteilungspegel für Schießanlagen nach der TA Lärm in Verbindung mit der VDI 3745-1 berechnet.

Nach Ziffer 10.18, Spalte 2, des Anhangs zur 4. BImSchV zählen Schießstände für Handfeuerwaffen - ausgenommen solche in geschlossenen Räumen – und Schießplätze zu den genehmigungsbedürftigen Anlagen nach BImSchG, womit die TA Lärm mit ihren Immissionsrichtwerten auch auf die Anlage des Schützenvereins 1894 Nieder-Erlenbach e. V. anzuwenden sind.

Nach TA Lärm liegen die maßgeblichen Immissionsorte bei bebauten Flächen 0,5m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109. Die Beurteilungspegel werden mit den Immissionsrichtwerten verglichen, welche hier für alle in der TA Lärm genannten Gebietsausweisungen aufgeführt sind. In Abhängigkeit von der jeweiligen Gebietsausweisung betragen nach Ziffer 6.1 der TA Lärm die Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden:

a) in Industriegebieten

70 dB(A)

b) in Gewerbegebieten

tagsüber	65 dB(A)	und
nachts	50 dB(A)	

c) in urbanen Gebieten

tagsüber	63 dB(A)	und
nachts	45 dB(A)	

d) in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten



tagsüber 60 dB(A) und
nachts 45 dB(A)

e) in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten

tagsüber 55 dB(A) und
nachts 40 dB(A)

f) in reinen Wohngebieten

tagsüber 50 dB(A) und
nachts 35 dB(A)

g) in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten

tagsüber 45 dB(A) und
nachts 35 dB(A)

Die Tageszeit erstreckt sich von 06.00 bis 22.00 Uhr und die Nachtzeit von 22.00 bis 06.00 Uhr, dabei wird in der Nachtzeit zur Beurteilung die lauteste Nachtstunde herangezogen. Kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen den Richtwert am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nachtzeit um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Bei „seltenen Ereignissen“ an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres betragen die Immissionsrichtwerte, mit Ausnahme von Industriegebieten, nach TA-Lärm:

70 dB(A) tagsüber und
55 dB(A) nachts.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse in Misch-, Wohn- und Kurgebieten am Tage um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten. In Gewerbegebieten dürfen diese Werte am Tage kurzzeitig um bis zu 25 dB(A) und in der Nachtzeit um bis zu 15 dB(A) überschritten werden.

Nach Nummer 6.5 der TA Lärm ist in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben e bis g der TA Lärm – und somit nicht in der Gebietsausweisung Mischgebiet oder Kerngebiet – bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeit) durch einen Zuschlag von 6 dB zu berücksichtigen.

An Werktagen sind die folgenden Ruhezeiten zu berücksichtigen:

06:00 – 07:00 Uhr
20:00 – 22:00 Uhr

An Sonn- und Feiertagen:

06:00 – 09:00 Uhr
13:00 – 15:00 Uhr
20:00 – 22:00 Uhr



Die Richtwerte der TA Lärm dienen dem Schutz der Nachbarschaft vor schädlicher Umwelteinwirkung durch Geräusche. Grundsätzlich sind nach TA Lärm der Tagwert und der Nachtwert einzuhalten.

Im Gegensatz zu Wohnräumen kann im Bereich von Nutzungen, die entweder nur am Tage schutzbedürftig sind oder tagsüber und nachts identisch genutzt werden (z. B. Büroräume) eine Sonderfallprüfung nach Nr. 3.2.2 der TA Lärm ergeben, dass tagsüber und nachts lediglich der Schutzanspruch in Höhe des Immissionsrichtwertes tags zugebilligt wird (siehe hierzu auch LAI-Hinweise zur Nr. 3.2.2 der TA Lärm).

4.2 Immissionsaufpunkte für die Einzelpunktberechnung

Unter Berücksichtigung einer Gebäudestellung nach dem städtebaulichen Entwurf und den Baugrenzen des Bebauungsplanentwurfs wurden neben der flächenhaften Berechnung der Lärmimmissionen in einer Höhe von 2 m und 6 m Einzelpunktberechnungen an den Immissionsaufpunkten IP1 bis IP4 an der nächsten Bebauung der geplanten Wohngebietsflächen in der Gebietsausweisung Allgemeines Wohngebiet vorgenommen sowie in der zweiten Häuserreihe, an den Gebäuden mit 3 Geschossen und mehr. Die Lage der Immissionsorte ist in der Anlage 1 ersichtlich.

IP1:	Nächste nordöstlich Baugrenze des Plangebietes
IP2:	Mittig Baugrenze
IP3:	Nächste südöstliche Baugrenze des Plangebietes
IP4:	kritischste Bebauung 2. Reihe

4.3 Beschreibung der Schießanlage, Schusszahlen

Östlich der Kleingartenanlage befindet sich die Schießanlage des Schützenvereins 1894 Nieder-Erlenbach e. V., die **einen offenen 25 m-Schießstand mit 5 Schießbahnen** und **einen offenen 50 m-Schießstand mit 6 Schießbahnen** umfasst.

Im Nahbereich ist der Pistolenstand von einer Blende eingefasst und im weiteren Verlauf sind holzverkleidete Blenden angebracht.

Der Schießstand ist mit einem Wall und einer angrenzenden Mauer sowie einer Mauer zwischen dem 25- und 50 m-Stand versehen.

Die Schießstände sind im Bereich der Schießposition bis zur nächsten Schießblende entsprechend dem Stand der Technik mit schallabsorbierenden Materialien ausgekleidet.

Die Betriebszeiten der Anlage liegen für den Gebrauch der für die Schallentstehung relevanten Waffengattungen außerhalb der in Kap. 4.1 aufgeführten Ruhezeiten.

Die verschiedenen Nutzungsszenarien wurden dem Messbericht des Umweltamtes Frankfurt vom 13.12.2021 „Ergebnis der orientierenden Überprüfungs-messung der Schießgeräusch-immissionen des Schützenvereins Nieder-Erlenbach 1864 e.V. vom 11.10.2021“ entnommen.

Szenario	Kaliber & Schusszahl
„worst-case“ nach Genehmigung	.44 magnum (200 Schuss), 9 mm (0 Schuss), .45 ACP (0 Schuss), .357 Gewehr (0 Schuss), Kleinkaliber (300 Schuss), Schwarzpulver Pistole (0 Schuss), Schwarzpulver Langwaffe (120 Schuss)
Typische Nutzung - intensiv	.44 magnum (40 Schuss), 9 mm (120 Schuss), .45 ACP (0 Schuss), .357 Gewehr (40 Schuss), Kleinkaliber (300 Schuss), Schwarzpulver Pistole (60 Schuss), Schwarzpulver Langwaffe (60 Schuss)
Typischer Samstag	.44 magnum (40 Schuss), 9 mm (80 Schuss), .45 ACP (40 Schuss), .357 Gewehr (40 Schuss), Kleinkaliber (300 Schuss), Schwarzpulver Pistole (45 Schuss), Schwarzpulver Langwaffe (0 Schuss)
Schießbuch „22.08.2021“	.44 magnum (0 Schuss), 9 mm (0 Schuss), .45 ACP (0 Schuss), .357 Gewehr (0 Schuss), Kleinkaliber (420 Schuss), Schwarzpulver Pistole (0 Schuss), Schwarzpulver Langwaffe (0 Schuss)

In die Betrachtung wurden das Szenario 1 „worst-case“ nach Genehmigung sowie Szenario 2 Typische Nutzung – Intensiv einbezogen.

5 Beurteilung offener Schießanlagen

5.1 Rechtliche Grundlagen zur Beurteilung offener Schießanlagen

Nach Anhang A.1.6 der TA Lärm werden die Schießgeräuschimmissionen nach VDI 3745 Blatt 1, Ausgabe Mai 1993, ermittelt. Hierbei sind in der Regel die Bestimmungen für gesteuerte Messungen anzuwenden. Weiterhin ist zu beachten:

- a) abweichend von der VDI 3745 Blatt 1 gelten die Immissionsrichtwerte, Beurteilungszeiten und der Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit nach Nummer 6;
- b) ergänzend zu VDI 3745 Blatt 1 sind die Kriterien für einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen nach Nummer 6 auf die Einzelschusspegel nach Abschnitt 4.4 der VDI-Richtlinie anzuwenden;
- c) weiterhin ist die meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2, Entwurf Ausgabe 1997, Gleichung (6) zu berücksichtigen;
- d) bezüglich der Zahl der Stichprobenmessungen ist Nummer A 3.3.7 unter Berücksichtigung von Abschnitt 4.3 der VDI-Richtlinie entsprechend anzuwenden.

5.2 Anzahl der Einzelmessungen und Stichproben

Bezüglich der Zahl der Stichprobenmessungen bei Schießgeräuschen ist Nummer A 3.3.7 der TA Lärm unter Berücksichtigung von Abschnitt 4.3 der VDI 3745 Blatt 1 anzuwenden.

In Abschnitt 4.3 der **VDI 3745** Blatt 1 wird zwischen der Anzahl der zu messenden Einzelschusspegel je Stichprobe und der Anzahl der Stichproben (Wiederholungsmessungen) unterschieden. Von diesen Häufigkeiten hängt die Vertrauensbereichsgrenze für den Beurteilungspegel ab.

Für jede zu berücksichtigende Emissionssituation ist am Immissionsort eine Stichprobe von mindestens 10 Einzelschusspegeln L_{AFmax} jeweils im Abstand von mindestens 10 Sekunden zu messen, um für die Berechnung der oberen Vertrauensbereichsgrenze eine ausreichende Basis zu erhalten. Die Vertrauensbereichsgrenze ist näherungsweise so bestimmt, dass der Beurteilungspegel mit einer Wahrscheinlichkeit von 10% nicht oberhalb von der oberen Vertrauensgrenze liegt. Ist die Spannweite R , also die Differenz zwischen dem größten und dem kleinsten L_{AFmax} Wertes innerhalb einer Stichprobe größer als 8 dB(A), ist die Zahl der zu messenden Einzelschusspegel zu erhöhen:

R in dB	≤8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$n_k(R)$	10	12	14	17	19	22	25	28	32	35	38	42	46

R = Spannweite

$n_k(R)$ = Zahl der erforderlichen Einzelschusspegelmessungen einer Stichprobe

Ist die Spannweite größer als 20 dB liegen keine geeigneten Messbedingungen vor.

Bezüglich der Anzahl der Stichproben soll nach der VDI 3745 bei einem Abstand über 200m zwischen Schießanlage und Immissionsort der mögliche Witterungseinfluss durch Wiederholung der Stichprobenmessungen erfasst werden. In vielen Fällen sind mindestens 3 Stichprobenmessungen angebracht. Bei Abständen unter 100 m ist eine einzelne Stichprobemessung ausreichend.

Nach Nummer A. 3.3.7 der **TA Lärm** sind bezüglich der Festlegung von Zahl und Umfang der Messungen die Vereinfachungen nach DIN 45645-1, Ausgabe Juli 1996, Abschnitt 6.5.1 zu berücksichtigen. In der DIN 45645-1 werden in Abschnitt 6.5.1 Messung mit Vorwissen folgende Angaben gemacht:

„Ist Vorwissen vorhanden, können nach bestimmten Kriterien ausgewählte Messungen mit zum Teil erheblich verringertem Aufwand erfolgen. Im Einzelnen ist anzugeben, welche Betriebsvorgänge bei regulärem vollem Betrieb der Geräuschquelle Immissionserheblich sind und welche davon mit der Messung erfasst worden sind. [...]

Bei ausreichendem Vorwissen und geringen Abständen von der Quelle genügt häufig eine Messung bei regulärem bestimmungsgemäßem Betrieb der Geräuschquelle.

Erfahrungsgemäß können Häufigkeit und Dauer der Betriebsvorgänge im Laufe der Zeit schwanken. [...] Die Auswirkungen dieser Einflüsse auf den Beurteilungspegel sind oftmals systematischer Art und lassen sich dann mit Hilfe plausibler Annahmen des Sachverständigen über die Häufigkeit und über die Dauer rein rechnerisch ausreichend darstellen und eingrenzen. Gegebenenfalls können entsprechende Angaben des Betreibers sowie aus der Nachbarschaft das Ergebnis stützen.“

Aus der Kombination der TA Lärm mit der VDI 3745 ergeben sich aus Sicht der Sachverständigen folgende Anforderungen an die Anzahl der Stichproben:

- Bei **unter 100 m** Abstand ist eine Stichprobe ausreichend. Die Zahl der zu messenden Einzelschusspegel bleibt davon unberührt.
- Bei Abständen **größer 100 m und kleiner 200 m** ist bei einer gesteuerten Messung mit Kenntnis der Emissionssituation und bei geeigneten Witterungsbedingungen in der Regel eine Stichprobe ausreichend (vorliegender Fall)
- Bei Abständen größer 200 m sollte abhängig von der gewünschten / erforderlichen Vertrauensbereichsgrenze über die Anzahl der durchzuführenden Stichproben entschieden werden. Wie in Abschnitt 4.3 der VDI 3745 – 1 steht: *Vor der Messung sollte überlegt werden, welche obere Vertrauensbereichsgrenze für den Beurteilungspegel gewünscht ist. Ergibt sich auf Grund der Messergebnisse, dass die obere Vertrauensbereichsgrenze angehoben werden kann, bzw. herabgesetzt werden muss, um die Aufgabenstellung zu erfüllen, kann die tatsächliche Vertrauensbereichsgrenze gemäß Abschnitt 6.4.2 fortlaufend bestimmt werden.*

5.3 Ermittlung der Schießlärmimmissionen

Die Schießlärmimmissionen wurden durch das Umweltamt der Stadt Frankfurt am 11.10.2021 ermittelt. Die Messergebnisse sowie die mittleren Einzelschusspegel $L_{m,k}$ wurden in dem Bericht „Ergebnis der orientierenden Überprüfungsmessung der Schießgeräuschimmissionen des Schützenvereins Nieder-Erlenbach 1864 e.V. vom 11.10.2021“ zur Verfügung gestellt. Die Beurteilungspegel im Immissionsort IO10 (Bebauungsplan 908 – Südlich am Riedsteg) wurden auf Grundlage der mittleren Einzelschusspegel $L_{m,k}$ ermittelt.

Ziel der Messungen durch das Umweltamt war es, die Höhe der mittleren Einzelschusspegel $L_{m,k}$ am Immissionsaufpunkt IO10 zu bestimmen, die durch die verschiedenen Waffenarten auf den Schießbahnen hervorgerufen werden. Die Messungen wurden analog zur VDI Richtlinie 3745 Blatt 1, Beurteilung von Schießgeräuschimmissionen, als sogenannte gesteuerte Messungen durchgeführt, d.h. es wurden von den einzelnen Waffenarten jeweils 10 Einzelschuss, ausgenommen Schwarzpulverwaffen mit jeweils 6 Einzelschuss, abgefeuert und die dabei entstehenden Pegelspitzen mit dem integrierten Pegelschreiber des Universal-Schallpegelmessers in der Messgröße L_{AFmax} registriert.

Mit den Schwarzpulverwaffen (Gewehr) wurden auf Grund der Ladezeiten lediglich 6 Einzelschusspegel abgegeben, wobei am IO10 (IP2 im vorliegenden Gutachten) nur 2 bzw. 3 Schüsse registriert werden konnten. Zur maximalen Abschätzung wurden nur die beiden „lautesten“ Einzelschusspegel in die Beurteilung einbezogen und die Unsicherheit entsprechend bei der Bestimmung der oberen Vertrauensgrenze L_o berücksichtigt.

Durch die Waffenarten werden die folgenden mittleren Einzelschusspegel $L_{m,k}$ und die berechneten Schallleistungen L_{WAFmax} der folgenden **Tabelle 1** erreicht.

Tabelle 1: Mittlere Einzelschusspegel L_{mK} am Messpunkt IO10

Schießposition und Waffenarten	L_{mK} in dB(A) am Messpunkt MP	L_{WAFmax} in dB(A)
25m-Schießbahnen		
Revolver .44 Magnum	72,1	141,0
Pistole Kal. 9mm	69,7	121,8
Pistole Schwarzpulver	55,8	116,5
Kleinkaliberpistole	58,7	119,5
offene 50m-Schießbahnen		
Schwarzpulver Langwaffe	74,9	147,0
Gewehr .357 Magnum	62,4	137,9

Die mittleren Einzelschusspegel $L_{m,K}$ am Messpunkt MP/IO10 (IP2 im vorliegenden Gutachten) wurden anschließend unter Berücksichtigung der realen Ausbreitungsverhältnisse in einer Ausbreitungsberechnung nach DIN-ISO 9613-2 auf die Schalleistung L_{WAFmax} des offenen 25 m-Schießstandes bzw. des offenen 50 m Schießstandes zurückgerechnet, siehe Tabelle 1.

Anschließend wurden die Beurteilungspegel durch den Schießlärm flächendeckend und zusätzlich an den Immissionsaufpunkten IP1 – IP4 für eine Aufpunkthöhe von 2 m und 6 m unter Berücksichtigung der o. a. Schalleistungen L_{WAFmax} und den Schusszahlen für die einzelnen Waffenarten in einer Ausbreitungsberechnung entsprechend der TA Lärm nach DIN ISO 9613-2 berechnet. Dabei wird für die Beurteilung nach VDI 3745 Blatt 1 für den Pegel des Einzelschussereignisses eine Dauer $\tau = 0,125$ s entsprechend bei der Messung verwendeten Zeitbewertung „F“ nach DIN EN 61672-2:2018-01 gewählt. Für die Beurteilung nach dieser Richtlinie wird ein Zuschlag für die Impulshaltigkeit von $K_1 = 16$ dB zugrunde gelegt, um den Anschluss an bestehende Regelwerke zu gewährleisten. Dieser Wert entspricht dem Zuschlag, der durch das Taktmaximalpegelverfahren mit einer Taktzeit von 5s ohne Berücksichtigung einer möglichen Takt Doppelbelegung durch mehrere Schüsse gegeben ist. Die meteorologische Korrektur C_{met} nach Kapitel 8 der DIN ISO 9613-2 wurde programmintern entfernungsabhängig mit dem Korrekturfaktor für Meteorologie $C_0 = 2$ dB, die Bodendämpfung entsprechend Gleichung 10 der DIN-ISO 9613 Teil 2 berechnet.

Die Berechnungsanlagen für die Einzelpunktberechnung, aus welcher detailliert auch die berücksichtigten Emissionsansätze für den genehmigten Schießbetrieb (Szenario 1) sowie für die Typische Nutzung - intensiv (Szenario 2) hervorgehen, sind aus den Anlagen 7 bis 10 zu entnehmen. Die flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel in einer Höhe von 2 m und 6 m über dem Boden ist auf dem farbigen Pegelplot im Maßstab 1: 2.000 in Anlage 2-5 dargestellt. Es ergeben sich durch den Schießbetrieb die Beurteilungspegel der folgenden **Tabelle 2** und **Tabelle 3**.

Es wird hier angemerkt, dass es für die Beurteilung nach TA Lärm völlig ohne Bedeutung ist, ob die Anzahl der Schüsse lediglich an bestimmten Wochentagen oder täglich abgefeuert werden, insofern die Schussereignisse außerhalb der Ruhezeiten liegen.

Tabelle 2: Beurteilungspegel tagsüber durch den genehmigten Betrieb

Schussereignisse	L _{r,16h} in dB(A) am Immissionsort									
	IP1			IP2			IP3			IP4
	EG	1.OG	2.OG	EG	1.OG	2.OG	EG	1.OG	2.OG	3.OG
Schießbetrieb auf dem offenen 25m-Schießbahnen:										
Revolver Kal. .44, 200 Schuss	54,3	54,5	54,8	53,8	54,4	54,9	52,9	53,5	54,0	53,6
Kleinkaliberpistole Kal. 22 lfb, 300 Schuss	36,8	36,9	37,3	36,2	36,8	37,3	35,3	35,8	36,4	36,0
Schießbetrieb auf den offenen 50m-Schießbahnen										
Schwarzpulver Langwaffe 120 Schuss	47,8	47,7	48,3	46,9	47,4	47,8	47,7	48,7	49,6	50,1
Gesamtsumme Schießbetrieb	55,2	55,4	55,7	54,7	55,3	55,7	54,1	54,8	55,4	55,3
Beurteilungspegel tags	55	55	56	55	55	56	54	54	55	55
<i>Obere Vertrauensbereichsgrenze L_o in dB(A)</i>	55,5	55,7	56,0	55,0	55,6	56,0	54,4	55,1	55,7	55,6
Immissionsrichtwert nach TA Lärm ... für Allgemeines Wohngebiet	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55

Tabelle 3: Beurteilungspegel tagsüber für die Typische Nutzung - intensiv

Schussereignisse	L _{r,16h} in dB(A) am Immissionsort									
	IP1			IP2			IP3			IP4
	EG	1.OG	2.OG	EG	1.OG	2.OG	EG	1.OG	2.OG	3.OG
Schießbetrieb auf dem offenen 25m-Schießbahnen:										
Revolver Kal. .44, 40 Schuss	47,7	48,3	47,8	46,6	47,1	47,5	45,0	45,6	46,1	45,9
Pistole Kal. 9mm, 120 Schuss	50,5	51,1	50,6	49,4	49,9	50,3	47,8	48,4	48,9	48,7
Pistole Schwarzpulver, 60 Schuss	24,9	25,5	24,9	23,7	24,1	24,6	22,0	22,6	23,2	22,9
Kleinkaliberpistole Kal. .22 lfb, 300 Schuss	37,2	37,8	37,2	36,0	36,9	36,9	34,3	34,9	35,5	35,2
Schießbetrieb auf den offenen 50m-Schießbahnen										
Gewehr .357,	35,0	35,5	34,9	34,1	34,6	35,0	34,9	35,9	36,8	37,3

Schussereignisse	L _{r,16h} in dB(A) am Immissionsort									
	IP1			IP2			IP3			IP4
	EG	1.OG	2.OG	EG	1.OG	2.OG	EG	1.OG	2.OG	3.OG
40 Schuss										
Schwarzpulver Langwaffe, 60 Schuss	44,8	45,3	44,7	43,9	44,4	44,8	44,7	45,7	46,6	47,1
Gesamtsumme Schießbetrieb	53,2	53,8	53,3	52,2	52,6	53,1	51,0	51,8	52,4	52,4
Beurteilungspegel tags	53	54	53	52	53	53	51	52	52	52
<i>Obere Vertrauensbereichsgrenze L_o in dB(A)</i>	53,3	53,9	53,4	52,3	52,7	53,2	51,1	51,9	52,5	52,5
Immissionsrichtwert nach TA Lärm ... für Allgemeines Wohngebiet	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55

Der **Tabelle 2** ist zu entnehmen, dass für den genehmigten Betrieb die Immissionsrichtwerte an der nächsten geplanten Bebauung bis zum 1. OG ausgeschöpft werden. Am Immissionsort IP1 und IP2 werden die Immissionsrichtwerte im genehmigten Betrieb um bis zu 1 dB ab dem 2. OG (Staffelgeschoss) überschritten. Für den Typischen Betrieb – Intensiv kann aus **Tabelle 3** entnommen werden, dass der Immissionsrichtwert unterschritten wird.

6 Zusammenfassung und mögliche Maßnahmen

6.1 Zusammenfassung

Die Stadt Frankfurt plant die Aufstellung des Bebauungsplanes B908 „Südlich – Am Riedberg“ in Nieder-Erlenbach. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sollen die Schießlärmimmissionen durch den Schützenvereins 1894 Nieder-Erlenbach e.V. auf die geplante Bebauung schalltechnische untersucht werden.

Als Grundlage für die schalltechnische Untersuchung dienen die Schießlärmmessungen des Umweltamtes Frankfurt vom Dezember 2021. Hierbei wurden im Bereich des Plangebiets Messungen während des Schießbetriebs auf den offenen 25 m- und 50 m-Ständen durchgeführt.

Über die Messergebnisse wurden die Schalleistungspegel der einzelnen Kaliber in der Ausbreitungsberechnung ermittelt und als Grundlage für die Berechnung der Beurteilungspegel herangezogen.

Die ermittelten Beurteilungspegel können aus der **Tabelle 2** und **Tabelle 3** entnommen werden. Da die Beurteilungspegel teilweise die Immissionsrichtwerte überschreiten, werden im nachfolgenden Kapitel Schallschutzmaßnahmen diskutiert.

6.2 Schallschutzmaßnahmen

Im Rahmen der Bauleitplanung sollen die möglichen Schallschutzmaßnahmen zur Reduzierung der Schießlärmimmissionen an der geplanten Bebauung diskutiert werden. Grundsätzlich lassen



sich Lärminderungsmaßnahmen in Maßnahmen an der Quelle, im Ausbreitungsweg und am Immissionsort unterteilen. Im Folgenden werden mögliche Schallschutzmaßnahmen diskutiert.

Die wirksamste Maßnahme ist eine (Teil-) Einhausung des offenen Schießstandes, um den Mündungsknall zu vermindern.

Eine weitere Möglichkeit ist die schallabsorbierende Bekleidung von Hochblenden. Hiermit kann die Schallreflexion vermindert werden.

Da die Immissionsrichtwerte ab dem 2. OG im Bereich der östlichen Bebauungsgrenze rechnerisch überschritten werden, sollte im Falle eines Staffelgeschosses im 2. OG Schallschutzmaßnahmen im Bereich der Außenwohnbereiche in Erwägung gezogen werden. Um die Immissionsrichtwerte einzuhalten ist eine 1,5 m hohe Brüstung notwendig.

Im Sinne der architektonischen Selbsthilfe können an der östlichen Bebauungsgrenze die Staffelgeschosse östlich angeordnet werden. Weiterhin können die schutzbedürftigen Räume an den dem Schießstand abgewandten Fassaden angeordnet werden. Damit würden an der Ostfassade die Immissionsorte entfallen.

7 Diskussion

Wie in Kapitel 5.3 in der **Tabelle 2** dargestellt, werden durch den genehmigten Schießbetrieb unter Berücksichtigung einer Maximalbetrachtung an der kritischsten Bebauungsgrenze (östliche Bebauungsgrenze) des geplanten WA-Gebietes Beurteilungspegel von bis zu 56 dB(A) im 2. OG erreicht und somit der zulässige Immissionsrichtwert überschritten. Dem Kapitel 6 können Vorschläge zur Minderung der Schießlärmimmissionen entnommen werden sowie Vorschläge zur architektonischen Selbsthilfe.

Eine subjektive Störwirkung ist jedoch auch bei Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm nicht ausgeschlossen. So können die Spitzenpegel, die das Spitzenpegelkriterium nach Nr. 6.1 TA Lärm im vorliegenden Fall einhalten, bei zeitlich verdichtetem Auftreten als subjektiv störend empfunden werden.

Die Ausbreitungsberechnungen wurden entsprechend der TA Lärm nach der DIN ISO 9613 Teil 2 durchgeführt. Die Aussagegenauigkeit der Prognoseergebnisse wird systembedingt nach DIN ISO 9613-2, Tabelle 5 aufgrund der vorliegenden geometrischen Verhältnisse mit ± 3 dB(A) angegeben. Insgesamt kann die Prognose hinsichtlich der berücksichtigten Messwerte (Schalleistungen) unter Berücksichtigung des oberen Vertrauensbereichsgrenze als Maximalansatz betrachtet werden.



Es wird angemerkt, dass die Halbierung oder Verdopplung der jeweiligen Schusszahlen zu einer Änderung des Beurteilungspegels um ± 3 dB(A) führt, insbesondere bei der Verdopplung der Schusszahlen der Schwarzpulverwaffen sowie .44 Magnum.

Industrie Service
Geschäftsfeld Umwelttechnik
Lärm- und Erschütterungsschutz


Martin Heinig
Fachlich Verantwortlicher

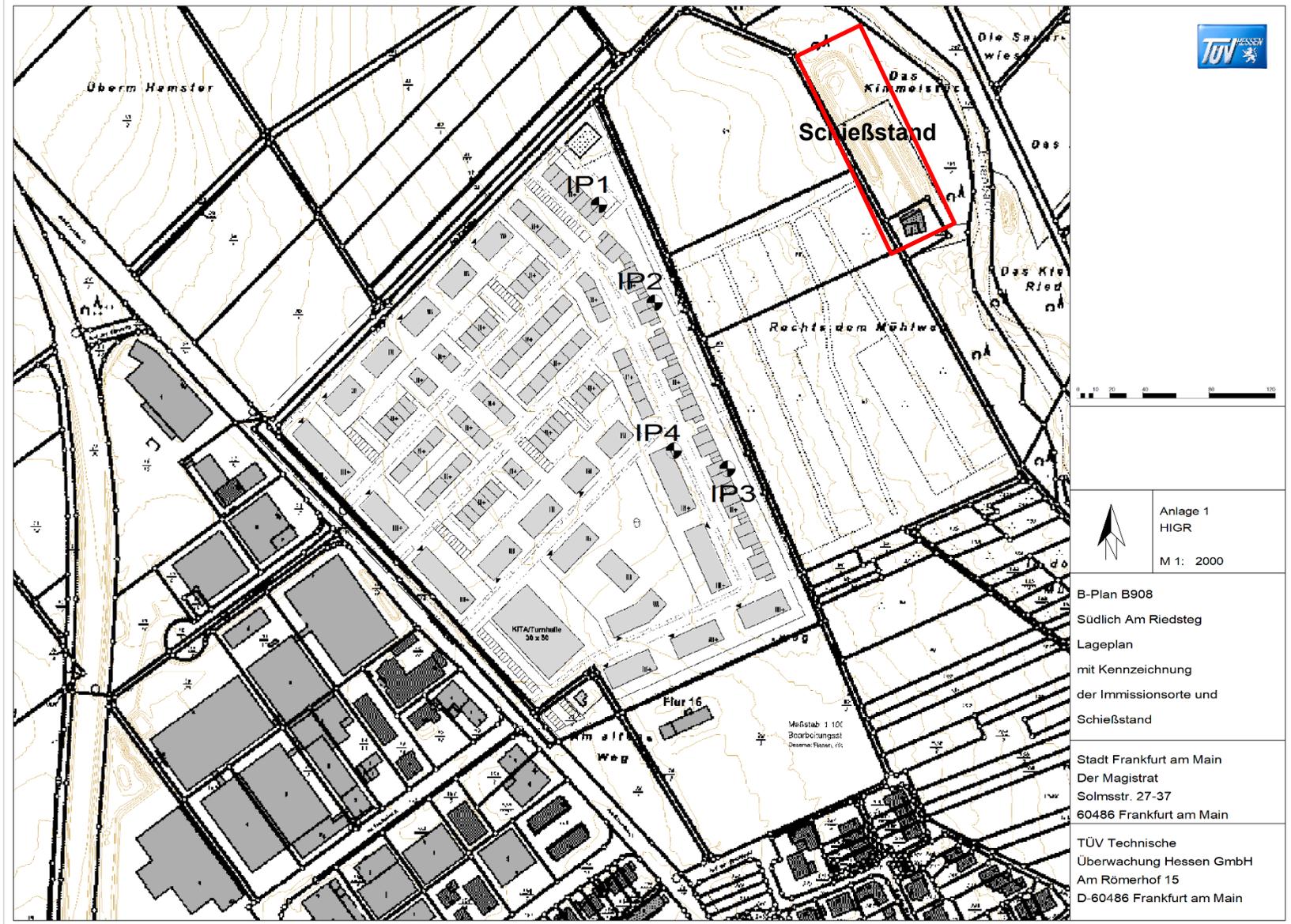



Anna-Maria Gerhardt
Sachverständige

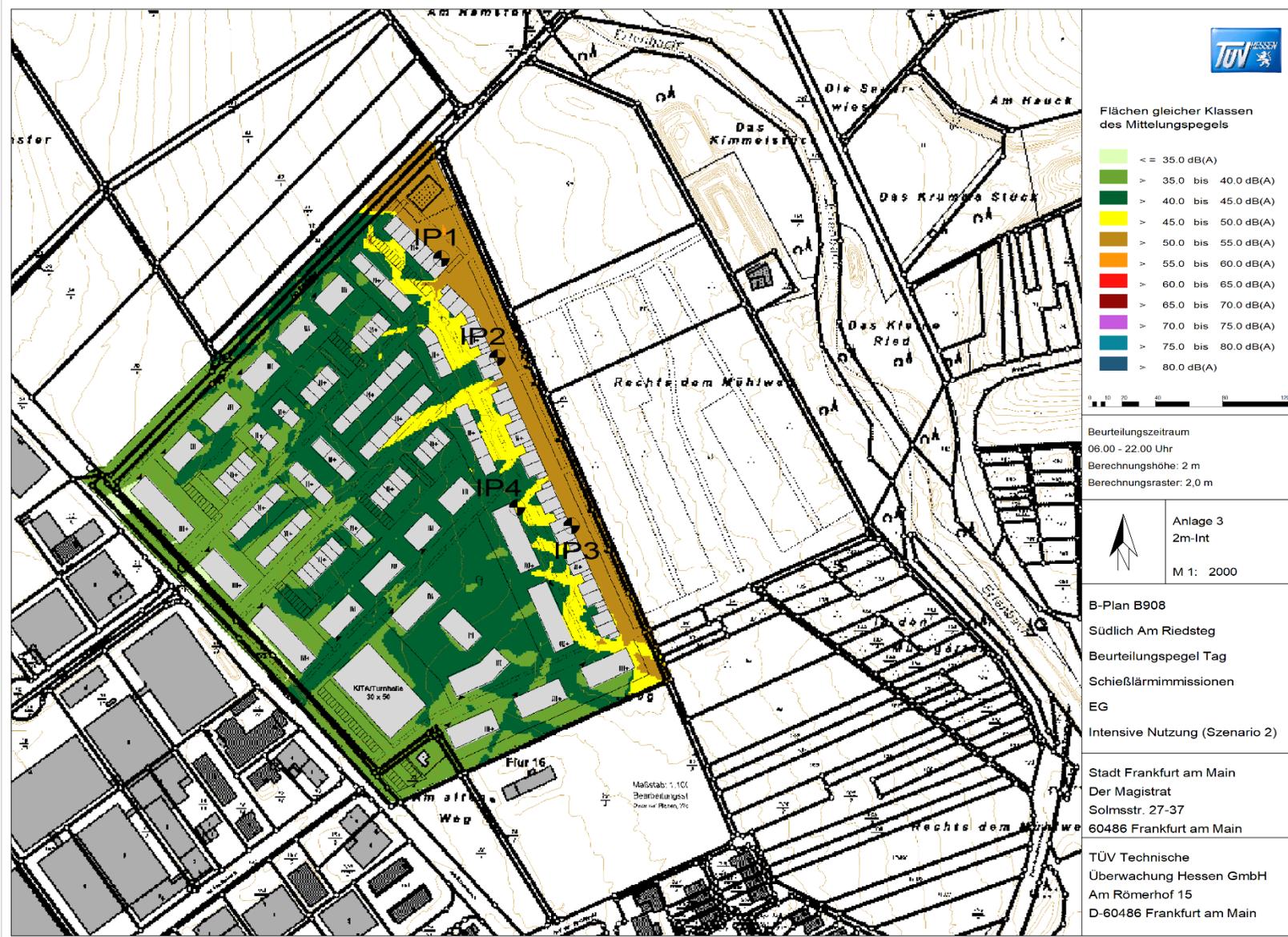


8 Anlagenverzeichnis

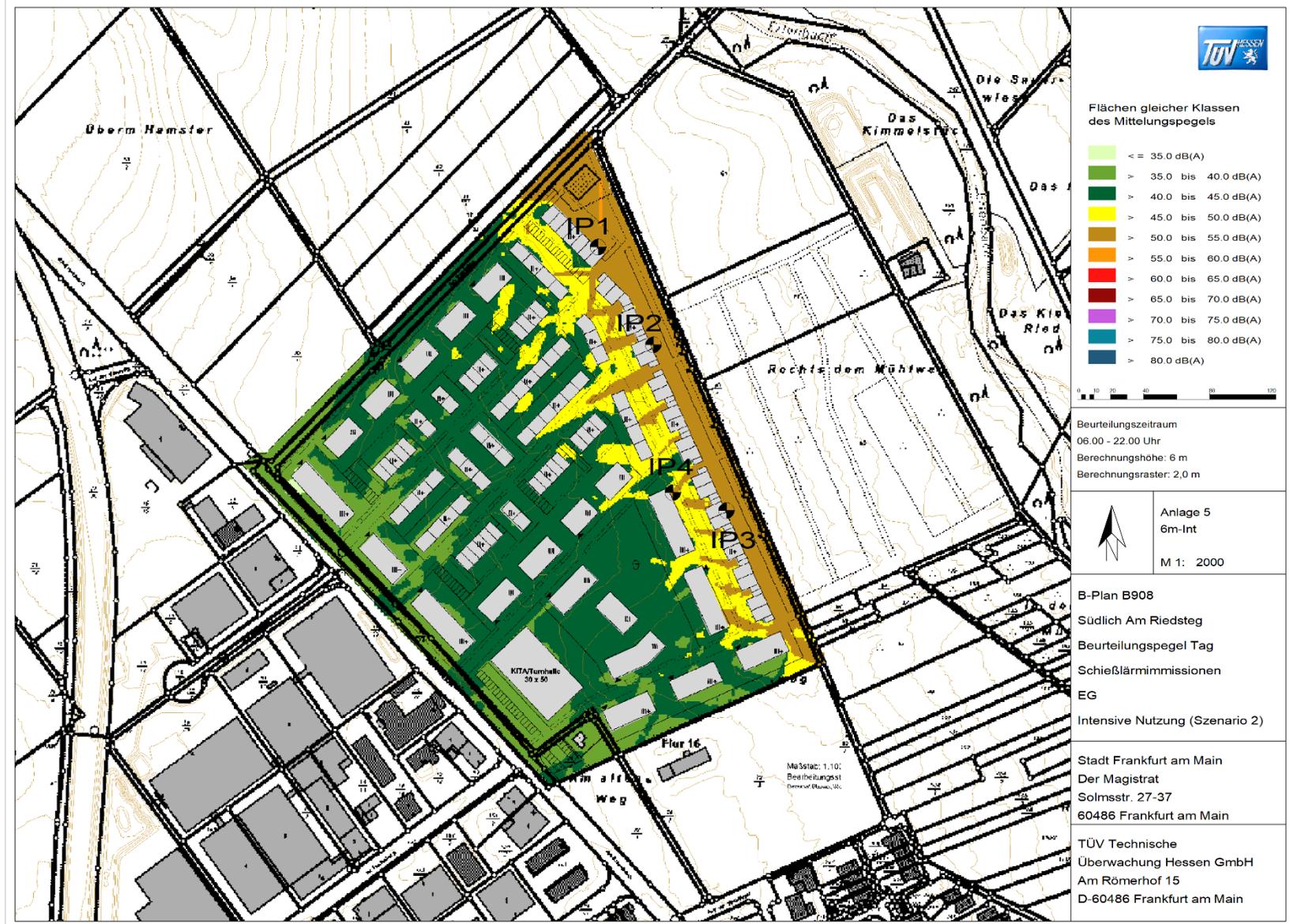
- Anlage 1 Lageplan
- Anlage 2 Flächenhafte Darstellung Schießlärmimmissionen EG Maximal (Szenario 1) EG
- Anlage 3 Flächenhafte Darstellung Schießlärmimmissionen EG Intensiv Nutzung (Szenario 2) EG
- Anlage 4 Flächenhafte Darstellung Schießlärmimmissionen 1.OG Maximal (Szenario 1)
- Anlage 5 Flächenhafte Darstellung Schießlärmimmissionen 1.OG Intensiv Nutzung (Szenario 2)
- Anlage 6 Erläuterung zum spektralen Schallausbreitungsberechnungsprogramm SAOS-NP
- Anlage 7 Emissionstabelle „genehmigte Nutzung“
- Anlage 8 Immissionstabelle „genehmigte Nutzung“ für das kritischste Geschoss
- Anlage 9 Emissionstabelle „Intensive Nutzung“
- Anlage 10 Immissionstabelle „Intensive Nutzung“ für das kritischste Geschoss











Anlage 6 Erläuterung zum spektralen Schallausbreitungsprogramm SAOS-NP

„EMISSION“

Nr.	= „ ID-Nummer “: Kennzeichnungsmöglichkeit von Einzelquellen zur Erstellung von Hitlisten zur Auslegung von Schallschutzmaßnahmen (SSM); eine Doppelbelegung sollte deshalb vermieden werden. Alternativ = „Steuerungsparameter“: ZS steht als Eintrag für Zwischensumme der in den darüber liegenden Zeilen angegebenen Quellen, bis zur nächsten ZS bzw. ersten Quelle. GS steht als Eintrag für Gesamtsumme aller darüber liegenden Quellen bzw. Zeilen.
Kommentar	= „ Kommentarspalte “, erläutert den Modellansatz (Schallquellen, Betriebsbedingungen, Bauteile etc.) → siehe hierzu auch Tabelle „Quellenkennung“ unten
Emission (Nr.)	= „ Spektrum-Nummer für die Schallemission “, benennt die Zeilen-Nr. in der Datenbank „Eingabespektren“, für die links in den Kommentarzeilen beschriebene Schallquelle. In der Datei „Eingabespektren“ sind u.a. die Schalleistungspegel, Schalldruckpegel in bestimmtem Abstand oder Hallinnenpegel abgelegt. Aus diesem Emissionsspektrum wird unter Berücksichtigung von Zuschlägen, Abschlägen, Anzahl der Einzelvorgänge und der VDI 2571 der ausbreitungswirksame Gesamtschalleistungspegel (letzte Spalte der vorliegenden Emissionstabelle) der betrachteten Schallquelle abgeleitet.
Emission dB(A)	= „ A-bewerteter Summenpegel “ des in der Datenbank „Spektren“ angewählten Emissionsspektrums. Bei Straßenverkehrslärm wird hier nach RLS 19 der Emissionspegel LmE dargestellt.
Bez. Abst. m	= „ Bezugsabstand (m) “, für unter Emission (Nr.) eingetragene Freifeldpegel. Wird als Halbkugel-Hüllflächenmaß zum Freifeldpegel addiert und ergibt den Schalleistungspegel. Eine Abweichung von der Halbkugelabstrahlung bei der Messung wird durch Eintrag in der folgenden Spalte „num. Add.“ korrigiert bzw. berücksichtigt.
num. Add. dB	= „ numerische Addition (dB) “: Werte die hier eingetragen sind werden zum Immissionspegel addiert (negative Zahlen subtrahiert). Diese Spalte kann verschiedene Funktionen ausüben: z.B. Berücksichtigung des Raumwinkels (Reflexionen), einen Ruhezeitenzuschlag oder Tonzuschlag einrechnen, oder die Stückzahl durch Zuschlag mit $(10 \cdot \log n)$ korrigieren, Fremdgeräuschkorrekturen usw.
Messfl. (m²) Anzahl Stk.	= „ Messfläche S in m² “, für die der in der Spalte „Emission“ angegebene Pegel maßgebend ist. Das <i>Messflächenmaß</i> ($= 10 \times \log S$ (dB)) für die jeweils angegebene, zu berechnende Quelle wird dem Emissionspegel hinzuaddiert. Alternativ = „ Anzahl “ der Einzelereignisse, für die der in der Spalte „Emission“ angegebene Pegel maßgebend ist.
R' Nr.	= „ Spektrum-Nummer für das Schalldämm-Maß “, benennt die Zeilen-Nr. in der Datenbank „Spektren“ in der u.a. die Schalldämm-Maße hinterlegt sind. In dieser Datei kann aber auch eine Einfügungsdämmung oder sonstige Verbesserungsmaße abgelegt sein. Je nach Anwendung muss in der Spalte „num. Add. dB“ eine Korrektur für den Diffus-Freifeldsprung im Sinne der VDI 2571 eingerechnet werden.
R+Cd (6) Mw dB	= „ berechnetes Schalldämmmaß + 6 (dB) “, Ergebnis als berechnetes, tatsächliches Schalldämmmaß <u>zuzüglich</u> 6 dB für den Diffus-Freifeldübergang; R' Werte = 0 als Eintrag in „Spektren“ ergibt hier als Ergebnis = 6 dB für den Pegelsprung
MM dB	= „ Minderungsmaßnahme (dB) “: hier eingetragene Summenpegelminderung wird nur eingerechnet, wenn im Menü „Vereinbarungen“ auf „ <i>LS gemindert</i> “ geschaltet wurde. Diese Werte werden dann von den Immissionspegeln subtrahiert, nicht aber von den Schalleistungspegeln. Zu beachten ist, dass hiermit i.d.R. nur ein Minderungsbedarf im Summenpegel abgeschätzt wird. Die Auslegung von Schallschutzmaßnahmen (SSM) wird vorzugsweise spektral kalkuliert.
Einw. T h(-s/100)	= „ Einwirkzeit “, bestimmt die zeitliche Bewertung der einzelnen Quelle. Ohne Eintrag wird die Quelle ohne zeitlichen Abzug über die gesamte voreingestellte Beurteilungszeit (1h nachts, 16h tags etc.) berechnet. Sonst gilt folgende Konvention: positive Zahlen bedeuten Einwirkzeiten in Stunden, negative Zahlen bedeuten Einwirkzeiten in 100 Sekunden. (Bsp.: die Eingabe von -0,05 bedeutet eine Einwirkzeit von 5 sec).
v km/h	= „ Fahrgeschwindigkeit (km/h) “, bei bewegten Quellen die als Linienquellen digitalisiert wurden (z.B. Lkw, Pkw, Stapler), wird deren Einwirkzeit über die Geschwindigkeit und die Länge der Linienquelle automatisch berechnet und in der Spalte „Einwirkzeit“ angegeben.
hQ m	= „ Quellenhöhe (m) “, gibt die Höhe der Emissionsquelle an, die in der Abschirmungsberechnung verwendet wird. Bei Flächen- und Linienquellen wird die Quellenhöhe aus den Angaben in der „Umrisstabelle“ übernommen.

x-Q (U-Nr.) / m	= „ X-Koordinate (m) “ bei Punktquellen. Bei Linien- und Flächenquellen wird hier die Zeilennummer der Quelle aus der „ Umrisstabelle “ eingetragen.
Y-Q / m	= „ Y-Koordinate (m) “ bei Punktquellen . Bei Linien- und Flächenquellen erfolgt in dieser Spalte kein Eintrag.
Richt wirk. Nr.	= „ Richtwirkungs-Spektrum-Nummer “: hier wird die entsprechende Zeilennummer der Datei „Eingabespektren“ eingetragen, in der u.a. auch Richtwirkungsmaße in 30° Schritten abgelegt werden können.
Lw (LmE) dB(A)	= Schalleistungspegel [dB(A)] : aus dem Emissionsansatz der jeweiligen Zeile berechneter immissionswirksamer Schalleistungspegel in dB(A).

„Quellenkennung - Kurzfassung“

Kommentar	= „ Kommentarspalte “ beschreibt das digitalisierte Objekt: siehe Kennung Die angegebene Kennung definiert in der Kommentarspalte um welche Quelle es sich in der Emissionszeile, lfd. Nr., zur Übernahme in die Berechnung in „EMISSION“ handelt
Kennung	= „ Kenn-Nummer “, für die weitere Berechnung verwendete Kennung zur Unterscheidung um welches Objekt oder Quellelement es sich handelt: Die Kennungen sind aufgelistet:
Kennung 0 oder P	= Punktquelle mit Koordinaten: X, Y, Z
Kennung 1 oder F	= Flächenquelle -horizontal , Eingabe geschlossener Polygone z.B. Parkplatz, Dach, etc.
Kennung 2 oder L	= Linienquelle , z.B. Rohrleitung, Straße, Fahrstreifen etc.
Kennung 3 oder S	= Hindernis , allgemein z.B. Gebäude mit geschlossenem Polygon (siehe Umrisse)
Kennung 4 oder Fs	= Flächenquelle -senkrecht , Eingabe von 2 Höhen (unten / oben): Wand, Fenster, Tor etc.

„IMMISSIONEN“

VDI ISO
2714 9613-2

Nr.	= „ Quellen-Nummer “, identisch zur Quellen -Nr. in „EMISSION“, wird hier übernommen für alle Immissionsorte	
Kommentar	= Kommentarspalte , identisch zur Kommentarspalte in „EMISSION“, wird hier übernommen für alle Immissionsorte	
Lw dB(A)	Lw(LmE) dB(A)	= Schalleistungspegel [dB(A)] , identisch mit Ergebnisspalte aus „EMISSION“; gibt den aus dem Emissionsansatz der jeweiligen Zeile berechneten immissionswirksamen Schalleistungspegel an
DT dB	DT dB	= Einwirkzeit-Korrekturmaß (dB) , berechnete positive Einwirkzeitkorrektur aufgrund der vor eingestellten Beurteilungszeit und der für die jeweilige Quelle angegebenen oder aus v (km/h) berechneten Einw. T
MM dB	MM dB	= Minderungsmaßnahme (dB) , identisch mit MM (dB) Spalte in „EMISSION“ Blatt 2, wird hier übernommen für alle Immissionsorte
Ko dB	Do dB	= Raumwinkelmaß (dB) , wird von SAOS-LIMA automatisch berechnet; Ko beschreibt den Einfluss von quellennahen Reflektoren bzw. die Reflexion des zugehörigen Gebäudes. SAOS-LIMA berechnet <u>kein</u> $K_o > 6$ dB. siehe Refl. -Ant. dB
Refl.- Ant. dB	Refl. Ant. dB	= Reflexionsanteil (dB) , stattdessen wird der genauere Reflexionsanteil zusätzlich berechnet und in der Tabelle „IMMISSION“ angegeben. Die tatsächliche <i>Gesamtreflexion</i> für die verschiedenen IO's setzt sich aus diesem Reflexions-Anteil <u>und</u> Ko zusammen.
-	Cmet dB	= meteorologische Korrektur (dB) , zur Berücksichtigung des Langzeitmittelungspegels, wird nach Abschnitt 8 bzw. Gleichung 22 der DIN ISO 9613-2 berechnet; sofern keine spezifische Wetterstatistik / Windverteilung vorliegt wird $C_o = 2$ dB eingesetzt.
-	+RT dB	= Ruhezeitenzuschlag = K_R = Zuschlag für Zeiten erhöhter Empfindlichkeit; berechnet anhand der betriebsanteiligen Zeiten einer Quelle in Spalte Betrieb in der Ruhezeit und der Gebietsausweisung über Polygone (ohne GI, GE, MI)
sm m	dp m	= Abstand Quelle - Immissionsort (m) , wird bei Punktquellen automatisch dreidimensional ermittelt, d.h. es wird die jeweils tatsächliche, dem Abstandsmaß (dB) zugrundeliegende Entfernung, berechnet. Bei Flächen- und Linienquellen wird der minimale Abstand angegeben.
DI dB	DI dB	= Richtwirkungsmaß (dB) ,
De dB	Abar dB	= Einfügungsdämpfungsmaß (dB) , die Abschirmungsberechnung erfolgt frequenzabhängig in Oktavbandbreite über alle Beugungskanten (auch seitlich); diese Spalte zeigt die tatsächliche Summenpegeldifferenz, aus Spektren, in Einwertangabe an.
Ds dB	Adiv dB	= Abstandsmaß (dB) , berechnet nach für Vollkugelabstrahlung ($4\pi r^2$), über den dreidimensionalen Weg

DL dB	Aatm dB	= Luftabsorptionsmaß (dB)
DBM dB	Agr dB	= Boden- und Meteorologie- Dämpfungsmaß (dB),
Refl.- Ant. dB	Refl.- Ant. dB	= Reflexionsanteil [dB(A)] , Ergebnisspalte für den automatisch, frequenzabhängig mit SAOS-LIMA berechneten Reflexionsanteil; Voreinstellung Reflexionsverlust von 1dB
Ls dB(A)	LfT dB(A)	= Immissionspegel [dB(A)] , richtlinienkonform berechnete Ergebnisse für diskret definierte Einzel-Immissionspunkte (IO's)

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	hm m	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Ref. Ant. dB	LAT dB(A)
GS																55,7

IP2

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	hm m	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Ref. Ant. dB	LAT dB(A)
	T4996 - B-Plan B908															
	Südlich Am Riedsteg															
	-Schießlärm-															
	Genehmigte Nutzung															
	Trainingszeiten															
	außerhalb der Ruhezeiten															
	=====															
	worst-case Szenario															
	.44 Magnum	164,3	40,6		3,0	0,8	4,9		158,7		13,6	55,0	0,7	3,6	50,4	54,9
	Kleinkaliber KW	146,6	40,6		3,0	0,8	4,9		158,7		13,7	55,0	0,6	3,6	32,9	37,3
	.45 LW	158,7	40,6		3,0	0,9	5,0		165,2		12,9	55,4	0,6	3,7	34,3	47,8
ZS																55,7
GS																55,7

IP3

IP4

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	hm m	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Ref. Ant. dB	LAT dB(A)
	T4996 - B-Plan B908															
	Südlich Am Riedsteg															
	-Schießlärm-															
	Genehmigte Nutzung															
	Trainingszeiten															
	außerhalb der Ruhezeiten															
	=====															
	worst-case Szenario															
	.44 Magnum	164,3	40,6		3,0	1,1	5,3		199,1		12,7	57,0	0,8	3,8	49,8	53,6
	Kleinkaliber KW	146,6	40,6		3,0	1,1	5,3		199,1		12,7	57,0	0,7	3,8	32,2	36,0
	.45 LW	158,7	40,6		3,0	1,1	5,3		204,0		16,0	57,2	0,7	3,8	49,4	50,1

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	hm m	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Ref. Ant. dB	LAT dB(A)
ZS																53,1
GS																53,1

IP3

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	hm m	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Ref. Ant. dB	LAT dB(A)
	T4996 - B-Plan B908															
	Südlich Am Riedsteg															
	-Schießlärm-															
	Intensive Nutzung															
	Trainingszeiten															
	außerhalb der Ruhezeiten															
	=====															
	.44 Magnum	157,3	40,6		3,0	1,0	5,3		186,3		13,2	56,9	0,8	3,8	41,9	46,1
	9 mm	162,1	40,6	2,0	3,0	1,0	5,3		186,3		13,2	56,9	0,8	3,8	44,7	48,9
	.357 Gewehr	153,9	40,6	8,0	3,0	1,0	5,4		191,3		17,3	56,6	0,7	3,8	36,1	36,8
	Kleinkaliber KW	146,6	40,6		3,0	1,0	5,3		186,3		13,4	56,7	0,7	3,8	31,3	35,5
	.38 KW	134,3	40,6		3,0	1,0	5,3		186,3		13,4	56,7	0,7	3,8	19,0	23,2
	.38 LW	155,7	40,6		3,0	1,0	5,4		191,3		17,3	56,6	0,7	3,8	45,9	46,6
ZS																52,4
GS																52,4

IP4

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	hm m	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Ref. Ant. dB	LAT dB(A)
	T4996 - B-Plan B908															
	Südlich Am Riedsteg															
	-Schießlärm-															
	Intensive Nutzung															
	Trainingszeiten															
	außerhalb der Ruhezeiten															
	=====															
	.44 Magnum	157,3	40,6		3,0	1,1	5,3		198,2		13,6	57,3	0,9	3,9	42,8	45,9

