

Dr.- Ing. RAINER KUBICEK

**MESSUNG, BEWERTUNG UND PROGNOSE SPE-
ZIELLER GERÄUSCHIMMISSIONEN**

67229 Laumersheim, Schloß-Straße 30
Telefon: 06238-9896909, Handy 0173-5671077.
E-Mail: DrKubi.Weissb@t-online.de

**Tieffrequente Schallquellen
und Infraschall**

Körperschallübertragung

**Mündungs- und Geschoss-
knallemissionen aus Hand-
feuerwaffen**

Schießgeräusch-Immissionsprognose (Schießlärmgutachten)

zur

Beurteilung des derzeitigen und des zu erweiternden Schießbetriebs

auf den

**offenen 25 m-/50 m-Bahnenschießanlagen des
BÜRGER-Schützen-Corps 1836 e.V. und des
STEIGER-Schützen-Corps e.V.
in 99006 Erfurt, Schützenstraße 6 - 10**

unter

**Berücksichtigung des Vorhabenbezogenen Bebauungsplanes
„Quartier Lingel am Steigerwald“**



Auftraggeber: Stadtverwaltung Erfurt, Umwelt- und Naturschutzamt
- Abteilung: 31.01, Immissionsschutz -
Stauffenberg Allee 18
99085 Erfurt

Ausführungsdatum: 30.06.2019

Inhaltsverzeichnis

	Blatt
1 Einführung und Ausgangssituation	3
1.1 Vorbemerkungen	3
1.2 Bisheriger Sachstand und Zielstellung	3
1.3 Benutzte Unterlagen und Angaben zur Prognoseerstellung	4
2 Aussagen zur fachspezifischen Vorgehensweise	6
3 Schießgeräusch-Immissionsprognose	8
3.1 Berechnung der Erwartungswerte des mittleren Einzelschusspegels L_{mk}	8
3.1.1 Kommentierung der L_{mk} -Messergebnisse des „ MB-SLG “	8
3.1.2 Mündungs- und geschossknall-spezifische Schallausbreitungsberechnung	9
3.1.3 Erwartungswerte des mittleren Einzelschusspegels L_{mk} an den IO 1 bis IO 4	10
3.2 Berechnung der Beurteilungspegel und Schießlärmbewertung für den bestehenden (und gewünschten erweiterten) Schießbetrieb	13
3.2.1 Gültige Lärm-Immissionsrichtwerte (IRW)	13
3.2.2 Berechnungsverfahren und Eingangsdaten zur Bildung der Beurteilungspegel L_r	13
3.2.3 Teil-Beurteilungspegel $L_{r,Teil}$ für alleinigen Trainings-Schießbetrieb auf jeweils einem der Teilschießstände	16
3.2.4 Gesamt-Beurteilungspegel $L_{r,Gesamt}$ für den Wettkampfschießbetrieb	21
3.2.5 Prüfung des Spitzenpegelkriteriums nach Nummer 6.1. der TA LÄRM	22
3.2.6 Gesamt-Beurteilungspegel $L_{r,Gesamt}$ für gleichzeitigen oder aufeinander folgenden Trainings-Schießbetrieb auf den Teilschießständen	23
4 Bauliche und organisatorische Schießgeräusch-Minderungsmaßnahmen	26
4.1 Vorschläge für die Neufestlegung von höchstzulässigen Schusszahlen für die bereits genehmigten und für die zu erweiternde Waffenpalette	26
4.2 Rangfolge erforderlicher baulicher Schießgeräusch-Dämpfungsmaßnahmen im derzeitigen Ausbauzustand der Teil-Schießstände	27
4.3 Schießgeräusch-Minderungsmaßnahmen am 25-m-GK-Kurzwaffenschießstand des „ STEIGER-Schützen-Corps e.V. “	28
4.3.1 Analyse der Mündungs- und Geschossknallemission	28
4.3.2 Begründung der vorgeschlagenen baulichen Schallschutzmaßnahmen und Aussagen zu deren Wirksamkeit	30
4.4 Schießgeräusch-Minderungsmaßnahmen am 25 m-GK/KK-Kurzwaffenschießstand des „ BÜRGER-Schützen-Corps 1836 e.V. “	32
4.4.1 Analyse der Mündungs- und Geschossknallemission	32
4.4.2 Begründung der vorgeschlagenen baulichen Schallschutzmaßnahmen und Aussagen zu deren Wirksamkeit	34
5 Berechnung der Beurteilungspegel und Schießlärmbewertung für die verbleibende Schießgeräuschimmission nach realisiertem baulichen/organisatorischen Schallschutz	36
6 Zusammenfassung	40

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

1 Einführung und Ausgangssituation

1.1 Vorbemerkungen

Im Vorfeld dieser erstellten Schießgeräusch-Immissionsprognose wurden durch den Autor dieses Gutachtens im Zeitraum vom 03.04. bis 28.5.2019 auf den offenen Bahnschießanlagen des BÜRGER-Schützen-Corps e.V. und des STEIGER-Schützen-Corps e.V. in Erfurt detaillierte Inaugenscheinnahmen und Einzelschusspegelmessungen durchgeführt. Die Messdurchführung geschah mit maßgeblicher Unterstützung von Personal und Messtechnik der *SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH Hartmannsdorf*. Zu den Messergebnissen der SLG liegt der

⇒ *Schalltechnische Messbericht (Schießlärmgutachten) Nr. 3075-18-AA-19-PB001 vom 14.06.2019 zu vorgenommenen gesteuerten Einzelschusspegelmessungen in der Nachbarschaft der offenen 25 m-/50 m-Bahnschießanlage des BÜRGER-Schützen-Corps 1436 Erfurt e.V. und des STEIGER-Schützen-Corps Erfurt e.V.*“

vor, der von der SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH aus Hartmannsdorf erstellt wurde.

Dieser Messbericht bildet die Grundlage der im vorliegenden Gutachten auszuführenden Prognosebetrachtungen und ist damit Bestandteil dieser Schießgeräusch-Immissionsprognose. Bei Bezugnahme auf diesen Messbericht wird im Folgenden das Kürzel „**MB-SLG**“ verwendet.

1.2 Bisheriger Sachstand und Zielstellung

Um den Schutzanspruch des zukünftigen Wohngebietes *Vorhabensbezogener BBP LOV688 „Quartier Lingel am Steigerwald“* der Landeshauptstadt Erfurt vor Anlagenlärm - insbesondere im hier betreffenden Fall vor Schießgeräuschen der angrenzenden offenen Bahnschießanlagen Erfurt Steigerwald - zu gewährleisten, bedarf es der Erstellung einer **Schießgeräusch-Immissionsprognose**,

- die die auf das B-Plan-Gebiet „*Quartier Lingel am Steigerwald*“ zukünftig zu erwartende Schießgeräuscheinwirkung prognostiziert und diese nach der hierfür gültigen TA LÄRM /4/ und VDI 3745 /5/ beurteilt,
- die bei zu erwartender Lärm-Immissionsrichtwert-Überschreitung Vorschläge für realisierbare bauliche und organisatorische Schallschutzmaßnahmen unterbreitet - problemangepasst an die vorhandenen Teil-Schießstände -
- und die deren Wirksamkeit hinreichend genau prognostiziert mit dem Ziel der Einhaltung der im Plangebiet gültigen Lärm-Immissionsrichtwerte nach TA LÄRM /4/,
- ohne dabei den bisher bestehenden Schießbetrieb der Schützenvereine *BÜRGER-Schützen-Corps e.V.* und *STEIGER-Schützen-Corps e.V.* einzuschränken.

Darüber hinausgehend dient die zu erstellende „Schießgeräusch-Immissionsprognose“ der Beurteilung der im B-Plan-Gebiet „*Lingel Quartier*“ (und an maßgeblichen Nachweisorten in der bestehenden Wohnnachbarschaft) zu erwartenden Schießgeräuschimmission für die von *BÜRGER-Schützen-Corps e.V.* gewünschte Schießbetriebserweiterung mit lauten Kurzwaffentypen.

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

1.3 Benutzte Unterlagen und Angaben für die Prognoseerstellung

Vorliegende Pläne und Dokumente

- 1.3.a) GENEHMIGUNGSBESCHEID (E 13/94) des Staatlichen Umweltamtes Erfurt vom 04.09.1995
- 1.3.b) Dr. Kubicek: LEISTUNGSANGEBOT vom 11.12.2018
Durchführung von schalltechnischen Untersuchungen an der offenen Schießanlage Erfurt-Steigerwald und Erstellung einer Schallimmissionsprognose (Schießlärngutachten)
- 1.3.c) Lageplan - Vorhabensbezogener BBP LOV688 „Quartier Lingel am Steigerwald“
Entwurf Stand 14.08.2018
- 1.3.d) Voruntersuchung und Standortberatung am 03.04.2019 auf dem Gelände der offenen Schießanlagen Erfurt-Steigerwald, Schützenstraße 6 und 10 mit den Schützenvereinsvorsitzenden, der Immissionschutzbehörde und dem Amt für Stadtplanung der Landeshauptstadt Erfurt
- 1.3.e) die Messergebnisse der am **28.05.2019** durchgeführten gesteuerten Schießgeräuschpegelmessungen, enthalten im „**MB-SLG**“

Verwendetes Datenmaterial zu den Eigenschaften der Mündungsknall- und Geschossknallemmission von Handfeuerwaffen

Wegen des komplexen Zusammenspiels des aus Handfeuerwaffen emittierten Mündungs- und Geschossknalls sowie wegen deren Ladungs-(Mündungs-)energie) und Waffenauflängenabhängigkeit ist ohne spezielle Kenntnisse und Erfahrungen in der Schusswaffenakustik eine sichere Schusspegel-Immissionsprognose nicht möglich. Ebenso verbietet die Fülle der Einflussfaktoren auf die Knallübertragung (von der Waffe zum Immissionsnachweisort) die Verwendung von Schallausbreitungs-Berechnungs-Software, wie sie sonst bei der Prognose von Anlagengeräuschquellen auf der Basis von „Schalleistungspegeln“ üblich ist.

Der Autor dieses Gutachtens kann aber auf die Ergebnisse der vom *Ing.-Büro für Lärmschutz Förster & Wolgast* in den Jahren 1999 bis 2002 durchgeführten Schießlärm-Forschungsmessungen zurückgreifen, die damals im Auftrage der Thüringer Landesanstalt für Umwelt auf den Truppenübungsplätzen Weißkeißel (Lausitz) und Altengrabow (Magdeburg) zur Ermittlung der Mündungsknall- und Geschossknallegenschaften von Vereins-Handfeuerwaffen durchgeführt wurden sowie auf Messungen an über 40 Vereins-Schießständen in Thüringen und Sachsen zu den Dämpfungseigenschaften von Schießstands- und Sicherheitsbauten und zur Wirkung baulichen Schallschutzes.

- 1.3.f) **UNTERSUCHUNGSBERICHTE** zur „**Geräuschimmissionen von offenen Bahnschießanlagen**“ des Ingenieurbüros für Lärmschutz Förster & Wolgast GbR Chemnitz im Auftrag der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie Jena

Teil 1: Auswertung vorhandener Ergebnisse
Gutachten Nr. 11499 vom 12.11.1999

Teil 2: Durchführung von Felduntersuchungen
Gutachten Nr. 11400 vom 12.11.2000

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

Teil 3: Anwendung der Untersuchungsergebnisse von Teil 1 und Teil 2 auf eine „Muster-Schießanlage“ zur Kennzeichnung und Prognose der akustischen Wirksamkeit von Schießstands- und Sicherheitsbauten

Gutachten Nr. 14401 vom 14.11.2001

Teil 4: Messung und Kennzeichnung der Freifeld-Richtcharakteristik des Geschosknalls von Handfeuerwaffen des Kalibers < 20 mm und Untersuchung zur Wirkung von Schießstands- und Sicherheitsbauten offener Bahnschießanlagen auf die Geschosknallausbreitung

Gutachten Nr. 13602 vom 14.11.2002

- 1.3.g.) Förster, L., Kubicek, R., Müller, R.: Schießgeräuschemission von Handfeuerwaffen - Teil 1, Zeitschrift für Lärmbekämpfung 50 (2003) Nr. 6, S.170
- 1.3.h.) Förster, L., Kubicek, R., Müller, R.: Schießgeräuschemission von Handfeuerwaffen - Teil 2, Zeitschrift für Lärmbekämpfung 51 (2005) Nr. 5, S.141
- 1.3.i.) Förster, L., Kubicek, R., Müller, R.: „Die Bedeutung des Geschosknalls bei Schießgeräuschemissionen“ Poster Vortrag DAGA 2004 Strasbourg (Frankreich)
- 1.3.j.) Förster, L., Kubicek, R.: Möglichkeiten und Wirksamkeitsgrenzen des baulichen Schallschutzes an offenen Bahnschießanlagen, Vortrag DAGA 2005, München
- 1.3.k.) *Schießgeräuschemissionen und Schallschutz an offenen Schießanlagen – Möglichkeiten und Wirksamkeitsgrenzen des baulichen Schallschutzes – Seminar für Mitarbeiter von Immissionsschutzbehörden der LRÄ und Landesdirektionen am 30.10.2018 in der Staatl. Fortbildungsstätte Reinhardtsgrimma, Freistaat Sachsen, Autor und Seminarleiter: Dr. Kubicek*

Benutzte Vorschriften und Normen

Siehe „**MB-SLG**“, Kapitel 2, Verzeichnis /1/ bis /6/

zusätzlich

- /7/ DIN ISO 9613-2 –Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeine Berechnungsverfahren, Ausgabe Oktober 1999

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

2 Aussagen zur fachspezifischen Vorgehensweise

In der Schießgeräusch-Immissionsprognose wird in folgenden Schritten vorgegangen:

- I) Aus den vorliegenden Messergebnissen **MB-SLG** werden mittels Schallausbreitungsberechnung die an den festgelegten maßgeblichen Immissionsnachweisorten zu erwartenden waffentypsspezifischen Einzelschusspegel berechnet (sofern diese durch Messung nicht direkt ermittelt werden konnten, siehe **MB-SLG**).
- II) An Hand der errechneten Einzelschusspegel wird unter Einbeziehung der für die genehmigten Schießzeiten technisch möglichen Schusszahlen der für die Lärmbeurteilung nach TA LÄRM und VDI 3745 erforderliche *Schießlärm-Beurteilungspegel* gebildet - für die genehmigten Handfeuerwaffen und die gewünschte Waffenerweiterung (für den Trainingschießbetrieb beider Schützenvereine getrennt sowie für deren Simultanschießbetrieb).
- III) Die erhaltenen *Schießlärm-Beurteilungspegel* werden mittels Vergleich mit den gültigen Lärm-Immissionsrichtwerten IRW einer Lärmbewertung unterzogen und an den maßgeblichen Immissionsnachweisorten die zu erwartenden Lärm-IRW-Überschreitungen bzw. -Überschreitungen bestimmt. Aus der durch den derzeitigen und zukünftigen Schießbetrieb an den Grenze des B-Plan-Gebietes verursachten Lärm-IRW-Überschreitung kann entnommen werden, um welchen Pegelbetrag der Gesamt-Beurteilungspegel der Schießgeräuschimmission mittels zu konzipierender baulicher und organisatorischer Schallschutzmaßnahmen gesenkt werden muss.
- IV) Danach werden die Ergebnisse der errechneten Teil-Beurteilungspegel für den derzeitigen und geplanten Schießbetrieb auf den einzelnen Schießständen (mit jeweils alleinigem Schießbetrieb mit einer Waffenart) dahingehend analysiert, welche der vier Teil-Schießstände maßgeblich zu der im Plangebiet zu erwartenden Lärm-IRW-Überschreitung beitragen und welche dort benutzten Handfeuerwaffen hierfür verantwortlich sind.
- V) Im Folgeschritt werden für jeden Teil-Schießstand dessen derzeitig bauausgeführte Schießstands- und Sicherheitsbauten hinsichtlich schießgeräusch-emissionsrelevanter Merkmale untersucht und die entgegen der Schussrichtung zum Plangebiet möglichen dominanten Schallübertragungswege für Mündungs- und Geschossknall bezogen auf die lauten Waffen- und Munitionstypen analysiert.

Diese Analyse geschieht durch eine „zeitliche Hochauflösung des Pegel-Zeit-Verlaufs“ ausgewählter Einzelschusspegel von lauten Waffentypen, woraus die für die Bildung des maximalen Schalldruckpegels eines Schusses (des Einzelschusspegels) am Messort relevante Schallübertragungswege erkennbar sind. Wirksamer baulicher Schallschutz zur Minderung der Einzelschusspegel muss auf die Dämpfung genau dieser relevanten Schallübertragungswege abzielen.

- VI) In Auswertung der Analyseergebnisse V) werden - angepasst an den derzeitigen Bauzustand der Teil-Schießstände - baulich realisierbare Schalldämpfungsmaßnahmen konzipiert, die auf die Mündungs- und Geschossknall-Emissionseigenschaften der benutzten Waffentypen und die maßgebenden Knall-Übertragungswege abstellen und deren Dämpfungswirkung aufgrund vorliegender Erfahrungswerte 1.3.f) bis 1.3.k) hinreichend genau prognostizierbar ist.

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „*Lingel Quartier*“ Erfurt

- VI) Mittels der in VI) durch die konzipierten Baumaßnahmen an den Schießstands- und Sicherheitsbauten prognostizierten Dämpfungswirkung werden die im **MB-SLG** enthaltenen Messwerte des Einzelschusspegel schießstandsbezogen neu berechnet (gemindert) und für den genehmigten Schießbetrieb die Teil- und der Gesamtbeurteilungspegel neu berechnet.

Reicht der bauliche Schallschutz in seiner zu erwartenden Wirkung nicht aus, um den gültigen Lärm-IRW zu unterschreiten, werden für laute Waffen zusätzlich Schusszahlreduzierungen festgelegt, die den Beurteilungspegel absenken.

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

3 Schießgeräusch-Immissionsprognose

3.1 Berechnung der Erwartungswerte des mittleren Einzelschusspegels L_{mk}

3.1.1 Kommentierung der L_{mk} -Messergebnisse des „MB-SLG“

- Zur Kennzeichnung der am maßgeblichen Immissionsnachweisort **IO 1** (Arndtstr. 2) bei Schießbetrieb zu erwartenden waffentypsspezifischen Einzelschusspegel L_{mk} können die in Tabelle 4-1 des „MB-SLG“ aufgelisteten Werte - wie gemessen - Verwendung finden.

Eine Ausnahme bilden die leisen Schießpositionen Nr. 1, 6, 10 und 11 (KK-Lang- und Kurzwaffen), die am **IO 1** nicht messbar waren und deren L_{mk} -Erwartungswerte (Mitwindpegel) aber mittels der Messwerte am **EMO 2** und einer Schallausbreitungsberechnung prognostizierbar sind.

Mit dieser Berechnungsmethode werden zusätzlich alle am **IO 1** gewonnenen und für „Windstille“ geltenden Messwerte (für den STEIGER-Schützenstand) einer Prüfung unterzogen, indem ausgehend von den Messwerten am Ersatzmessort **EMO 2** mittels Schallausbreitungsberechnung der für Mitwind geltende Prognosewert berechnet und mit den Messwerten verglichen wird.

- Wie aus Tabelle 3-1 des „MB-SLG“ ersichtlich ist, konnten an den **IO 2** und **IO 3** („Lingel Quartier“) entweder keine Einzelschusspegel oder statistisch zu wenige Werte gemessen werden.

Zur Bestimmung der an den maßgeblichen Immissionsnachweisorten **IO 2** und **IO 3** (Plangebiet „Lingel Quartier“) bei Schießbetrieb sich einstellenden Erwartungswerte der waffentypsspezifischen Einzelschusspegel L_{mk} dienen die in Tabelle 3-2 des „MB-SLG“ an den Ersatzmessorten **EMO 1** und **EMO 2** (ohne Störgeräuscheinfluss, ohne Windrichtungsabhängigkeit) gemessenen Werte und die Bestimmung der geometrischen Entfernungsabnahme $\Delta L_{\text{Gelände}}$ des mittleren Einzelschusspegels zum Nachweisort (Mündungs- und Geschosknall-Ausbreitungsberechnung).

$$L_{mk} \text{ (Prognosewert am IO 2, 3)} = L_{mk} \text{ (Messwert am EMO 1, 2)} - \Delta L_{\text{Gelände}}$$

- Zur Bestimmung der am Wohngebäude *Arnstädter Hohle 8* (östlich der Schießstände) bei Schießbetrieb zu erwartenden waffentypsspezifischen Einzelschusspegel L_{mk} (Immissionsnachweisort **IO 4**) dienen die am Ersatzmessort **EMO 3** erhobenen Messergebnisse in der Tabelle 3-2 des „MB-SLG“ und Bestimmung der geometrischen Entfernungsabnahme $\Delta L_{\text{Gelände}}$ des L_{mk} zum Nachweisort **IO 4**.

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

3.1.2 Mündungs- und geschosknall-spezifische Schallausbreitungsberechnung

Die auf dem Übertragungsweg ab 90 m/100 m/130 m/150 m Abstand (der **EMO 1 bis 3**) von der Waffenmündung bis zu den maßgeblichen Immissionsnachweisorten **IO 1 bis IO 4** wirkende Schallausbreitungsdämpfung des Mündungs- und Geschosknalls $\Delta L_{\text{Gelände}}$ kann rechnerisch an Hand der DIN ISO 9613-2 /7/ ermittelt werden und enthält die Einflussfaktoren

- geometrische Entfernungsabnahme des Schalldruckpegels bei freier Schallausbreitung (A_{div} nach Punkt 7.1. der DIN ISO 9613-2)
- Ausbreitungsdämpfung durch Luftabsorption (A_{atm} nach Punkt 7.2. der DIN ISO 9613-2)
- Schalldruckpegelabnahme durch Bodendämpfung (A_{gr} nach Punkt 7.3. der DIN ISO 9613-2)
- Ausbreitungsdämpfung durch dichten Bewuchs (A_{tot} nach Anhang A1 der DIN ISO 9613-2)
- Abschirmwirkung durch Geländeerhebung auf der Verbindungslinie Quelle-Immissionsort (A_{bar} nach Punkt 7.4. der DIN ISO 9613-2)

Den berechneten und in Tabelle PR-1 eingetragenen $\Delta L_{\text{Gelände}}$ -Werten liegen folgende Parameter nach DIN ISO 9613-2 zugrunde:

- Höhe Waffenmündung über Grund $h_s = 1,5$ m
- Höhe Immissionsort über Grund $h_r = 7,5$ m (IO 1); $h_r = 9,0$ m (IO 2, 3); $h_r = 4,0$ m (IO 4);
- Bodenfaktoren $G_r, G_s, G_m = 1$ (poröser Boden)
- Luftdämpfungskoeffizient α für die Oktavbänder 250 Hz bis 8 kHz nach Tabelle 2 der DIN ISO 9613-2 für eine Temperatur von + 15 °C und 50 % relative Feuchte
- Relatives Oktavspektrum Mündungsknall: (-8 dB, 250 Hz) (-2 dB, 500 Hz) (0 dB, 1 kHz)
(-2 dB, 2 kHz) (-10 dB, 4 kHz) (-20 dB, 8 kHz)
- Relatives Oktavspektrum Geschosknall: (-15 dB, 500 Hz) (-6 dB, 1 kHz) (0 dB, 2 kHz)
(-3 dB, 4 kHz) (-15 dB, 8 kHz)

HINWEIS:

Die in der folgenden Tabelle PR-1 berechneten $\Delta L_{\text{Gelände}}$ -Werte gelten gemäß Punkt 5. der DIN ISO 9613-2 /7/ für leichten Mitwind in Richtung der IO, d.h., für eine die Schallausbreitung zum jeweiligen Immissionsnachweisort begünstigende Wetterlage.

Wegen der für Mündungs- und Geschosknall unterschiedlichen Frequenzspektren (Geschosknall höherfrequenter) und der für hohe Schallfrequenzen stärkeren Luftabsorption ergeben sich bei oktavbezogener Berechnung für die Geschosknallausbreitung größere $\Delta L_{\text{Gelände}}$ -Werte im Vergleich zur Mündungsknallausbreitung.

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

Tabelle PR-1: Schallausbreitungsdämpfung $\Delta L_{\text{Gelände}}$ für Mündungs- und Geschossknall ab einer Bezugsentfernung des EMO 1, 2, 3 (vom Schützenstand) zu den **IO 2 bis 4**

25 m-KK/GK-Kurzwaffenstand BÜRGER-Schützen-Corps

Maßgeblicher Immissionsort	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4
Bezugsentfernung von der Waffenmündung zum EMO	70 m (EMO 2)	90 m (EMO 1)	90 m (EMO 1)	150 m (EMO 3)
Abstand EMO zum IO	120 m	85 m	165 m	155 m
$\Delta L_{\text{Gelände}}$ in dB – Mündungsknall	9,7	6,4	10,1	7,0
$\Delta L_{\text{Gelände}}$ in dB – Geschossknall	nicht benötigt	6,9	11,2	8,0

50m-KK-Langwaffenstand BÜRGER-Schützen-Corps

Bezugsentfernung von der Waffenmündung zum EMO	50 m (EMO 2)	90 m (EMO 1)	90 m (EMO 1)	130 m (EMO 3)
Abstand EMO zum IO	120 m	85 m	165 m	155 m
$\Delta L_{\text{Gelände}}$ in dB – nur Mündungsknall	11,8	6,4	10,1	7,7

25 m-KK/GK-Kurzwaffenstand Steiger-Schützen-Corps

Bezugsentfernung von der Waffenmündung zum EMO	90 m (EMO 2)	175 m (EMO 1)	175 m (EMO 1)	100 m (EMO 3)
Abstand EMO zum IO	120 m	85 m	165 m	155 m
$\Delta L_{\text{Gelände}}$ in dB – Mündungsknall	8,2	3,9	6,6	9,1
$\Delta L_{\text{Gelände}}$ in dB – Geschossknall	9,0	4,5	7,7	10,1

HINWEIS: Für Waffen mit abgefeuerter Unterschallmunition (Schießpositionen Nr. 1 - 2, 5 - 8, 10 - 11, 13 - 14) wird zur Berechnung des sich am IO einstellenden L_{mk} -Wertes der Wert $\Delta L_{\text{Gelände}}$ für **Mündungsknall** benutzt, für Waffen mit abgefeuerter Überschallmunition (Schießpositionen Nr. 3 - 4, 9, 13, 15) wird zur Berechnung des sich am IO einstellenden L_{mk} -Wertes der Wert $\Delta L_{\text{Gelände}}$ für **Geschossknall** benutzt, da dieser den Einzelschusspegel (L_{max}) bestimmt (Ergebnis der Schießlärmforschung /1.3.f-k/)

3.1.3 Erwartungswerte des mittleren Einzelschusspegels L_{mk} an den IO 1 bis IO 4

Die aus den Messergebnissen an den Ersatzmessorten EMO 1, 2, 3 unter Berücksichtigung der Knall-Ausbreitungsdämpfung berechneten mittleren Einzelschusspegel L_{mk} (Erwartungswerte des Mitwindpegels) sind eingetragen

- in Tabelle PR-2 für den **IO 1** (für die nicht messbaren Schießpositionen 1 und 6)
- in Tabelle PR-3 für die Nachweisorte **IO 2 bis IO 4**.

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

Tabelle PR-2: Zusammenstellung der am **IO 1** gemessenen sowie der berechneten **L_{mk}**-Werte (auf ganze dB aufgerundet)

Schießposition Nr.	Messorte	IO 1 (gemessen)	L _{mk} am EMO 2 in dB(AF)	ΔL _{Gelände} in dB	ΔL _{Mitwind} Zuschlag für Mitwind	IO 1 (berechnet)
	Waffentyp Kaliber	L _{mk} in dB(AF)				L _{mk} in dB(AF)

BÜRGER-Schützen-Corps 50-m-KK-Langwaffen

Nr. 1	KK-Gewehr .22 IfB	nicht messbar	59,8	11,8	--	48
--------------	-------------------	---------------	------	------	----	-----------

BÜRGER-Schützen-Corps 25-m-KK-/GK-Kurzwaffen

Nr. 2	Revolver .38 Spezial	50,1			3	53
Nr. 3	Revolver .357 Magnum	59,0			3	62
Nr. 4	Pistole 9 mm Überschall	57,2			3	60
Nr. 5	Pistole 9 mm Unterschall	52,5			3	56
Nr. 6	KK-Pistole .22 IfB	nicht messbar	62,1	9,7	--	52
Nr. 7	Pistole .45 ACP	53,4 *			3	56
Nr. 8	Pistole 7,65 mm	51,4			3	54
Nr. 9	Revolver .44 Magnum	63,7			3	67

BÜRGER-Schützen-Corps 25-m-KK-Kurzwaffen

Nr. 10	KK-Pistole .22 IfB	49,0 *			3	52
---------------	--------------------	--------	--	--	---	-----------

STEIGER-Schützen-Corps 25-m-KK-/GK Kurzwaffen

Nr. 11	KK-Pistole .22 IfB	53,5	64,9	8,2	--	57
Nr. 12	Pistole 9 mm Überschall	64,6	76,6	9,0	--	68
Nr. 13	Pistole 9 mm Unterschall	60,5	71,2	8,2	--	63
Nr. 14	Revolver .38 Spezial	61,5	72,6	8,2	--	64
Nr. 15	Revolver .357 Magnum	67,5	79,0	9,0	--	70

* statistisch nicht abgesicherte Messwerte

Aus Tabelle PR 2 ist ersichtlich, dass für die Knall-Ausbreitung vom STEIGER-Schützenstand die berechneten Mitwind-L_{mk}-Werte um 3 dB höher liegen als die bei Windstille gemessenen Werte (dies entspricht den Ergebnissen der Schießlärmforschung /1.3.f)/. Die am IO 1 gewonnenen Messwerte für die BÜRGER-Schießstände werden deshalb um 3 dB erhöht und diese so errechneten „Mitwindpegel“ der weiteren Prognoseschießlärmbewertung zugrunde gelegt.

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

Tabelle PR-3: Zusammenstellung der an den IO 2 bis IO 4 berechneten L_{mk} -Werte
 (auf ganze dB aufgerundet)

Schieß- posi- tion Nr.	Messorte Waffentyp Kaliber	L_{mk} am EMO 1	IO 2 berechnet	L_{mk} am EMO 1	IO 3 berechnet	L_{mk} am EMO 3	IO 4 berechnet
		$\Delta L_{Gelände}$	L_{mk} in dB(AF)	$\Delta L_{Gelände}$	L_{mk} in dB(AF)	$\Delta L_{Gelände}$	L_{mk} in dB(AF)
BÜRGER-Schützen-Corps 50-m-KK-Langwaffen							
Nr. 1	KK-Gewehr .22 lfB	57,6	51	57,6	48	49,0	41
		6,4		10,1		7,7	
BÜRGER-Schützen-Corps 25-m-KK-/GK-Kurzwaffen							
Nr. 2	Revolver .38 Spezial	58,8	54	58,8	49	57,1	50
		6,4		10,1		7,0	
Nr. 3	Revolver .357 Magnum	67,6	61	67,6	57	65,2	57
		6,9		11,2		8,0	
Nr. 4	Pistole 9 mm Überschall	65,4	59	65,4	54	63,4	55
		6,9		11,2		8,0	
Nr. 5	Pistole 9 mm Unterschall	57,8	52	57,8	48	57,3	50
		6,4		10,1		7,0	
Nr. 6	KK-Pistole .22 lfB	53,8	47	53,8	44	52,5	46
		6,4		10,1		7,0	
Nr. 7	Pistole .45 ACP	61,1	55	61,1	51	60,3	53
		6,4		10,1		7,0	
Nr. 8	Pistole 7,65 mm	58,2	52	58,2	48	57,9	51
		6,4		10,1		7,0	
Nr. 9	Revolver .44 Magnum	71,4	65	71,4	60	69,5	62
		6,9		11,2		8,0	
BÜRGER-Schützen-Corps 25-m-KK-Kurzwaffen							
Nr. 10	KK-Pistole .22 lfB	65,6	59	65,6	56	54,5	48
		6,4		10,1		7,0	
STEIGER-Schützen-Corps 25-m-KK-/GK Kurzwaffen							
Nr. 11	KK-Pistole .22 lfB	60,5	56	60,5	54	60,4	51
		3,9		6,6		9,1	
Nr. 12	Pistole 9 mm Überschall	70,9	67	70,9	63	72,7	64
		4,5		7,7		10,1	
Nr. 13	Pistole 9 mm Unterschall	67,2	63	67,2	61	67,0	58
		3,9		6,6		9,1	
Nr. 14	Revolver .38 Spezial	67,9	64	67,9	61	67,3	58
		3,9		6,6		9,1	
Nr. 15	Revolver .357 Magnum	72,9	69	72,9	65	75,2	65
		4,5		7,7		10,1	

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

3.2 Berechnung der Beurteilungspegel und Schießlärmbewertung für den bestehenden (und gewünschten erweiterten) Schießbetrieb

Im Folgenden werden die im Punkt 3.1. aufgeführten L_{mk} -Mess-/Prognoseergebnisse der sich an den Immissionsmessorten **IO 1** bis **IO 4** einstellenden Schießgeräuschimmissionen einer Lärmbewertung mittels

- Berechnung der Beurteilungspegel L_r und
- Vergleich mit den zutreffenden Lärm-Immissionsrichtwerten (IRW)

unterzogen.

3.2.1 Gültige Lärm-Immissionsrichtwerte (IRW)

Aus dem vorliegenden B-Plan-Entwurf „Lingel Quartier“/1.3.c/ ist zu entnehmen, dass den zu errichtenden Wohngebäuden ein Schutzanspruch vor Anlagenlärm zugesprochen werden soll, der dem eines allgemeinen Wohngebietes nach § 4 BauNVO /3/ entspricht.

Demzufolge wird der Beurteilung der durch den Schießbetrieb an den nächstgelegenen Plangebietsgrenzen (**IO 2, IO 3**) verursachten Schießgeräuschimmission der für die Tageszeit nach TA LÄRM, Nummer 6.1., Buchstabe e) gültige Lärm-Richtwert von **IRW = 55 dB(A)** zugrunde gelegt. Auf die vorhandene Wohnbebauung (**IO 1, IO 4**) werden wegen der Lage im „Außenbereich“ üblicherweise die Lärm-IRW für Mischgebiete nach § 5 BauNVO /3/ von **IRW = 60 dB(A)** angewandt.

3.2.2 Berechnungsverfahren und Eingangsdaten zur Bildung der Beurteilungspegel L_r

Die Berechnung der Beurteilungspegel L_r für die Schießgeräuschimmissionen - verursacht durch den derzeitigen und den erweiterten Schießbetrieb - geschieht normenkonform nach der für gesteuerte Messungen gültigen Formel (3), Punkt 6.4.1. der VDI 3745-1 /5/

$$L_{r,W} = 10 \lg \frac{t}{T_{r,W}} \left(\left(\sum_{k=1}^m N_{1,k} 10^{0,1L_{mk}} \right) + \left(\sum_{k=1}^m 4N_{2,k} 10^{0,1L_{mk}} \right) \right) + Z_I - C_{met} \quad \text{dB(A)} \quad (2)$$

L_{mk} - mittlerer Einzelschusspegel für die k-te Emissionssituation (Schießposition)

$N_{j,k}$ - Schusszahlen der Emissionssituation k innerhalb der jeweiligen Teilzeit T_j

j = 1 – Teilzeit 7 bis 20 Uhr, werktags

j = 2 – Teilzeit 6 bis 7 Uhr und 20 bis 22 Uhr, werktags

j = 3 – Teilzeit 9 bis 13 Uhr und 15 bis 20 Uhr, sonntags

j = 4 – Teilzeit 6 bis 9 Uhr und 13 bis 15 Uhr sowie 20 bis 22 Uhr, sonntags

$T_{r,W,S}$ - Beurteilungszeit werktags/sonntags von 6 bis 22 Uhr, **$T_{r,W} = 16 \text{ h} = 16 \times 3.600 \text{ s}$**

t - mittlere Dauer eines Schusses, **t = 0,125 s**

Z_I - Zuschlag für Impulshaltigkeit, **$Z_I = 16 \text{ dB}$**

C_{met} - meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2, Entwurf September 1997

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

Wird der Beurteilungspegel (oder Teilbeurteilungspegel) nur für eine Schießposition/Waffenart mit dem mittleren Einzelschusspegel L_{mk} und der Schusszahl N_1 sowie außerhalb der Ruhezeiten berechnet (dies trifft in diesem Gutachten zu), dann vereinfacht sich Formel (2) zu:

$$L_{rW} = -40,6 + L_{mk} + 10 * \lg(N_1) - C_{met} \quad \text{dB(A)} \quad (3)$$

Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgt

- unter Verwendung der in den Tabellen PR-2 und PR-3 aufgeführten mittleren Einzelschusspegel L_{mk} für die **IO 1** bis **IO 4** unter Zuordnung der ausgemessenen Waffentypen
- unter Berücksichtigung der genehmigten und realisierten täglichen Schießzeiten (außerhalb der Ruhezeiten)
- unter Zugrundelegung zunächst der in den Schießzeiten technisch möglichen Schusszahlen (siehe Abschnitt 3.2 des „**MB-SLG**“).

Die Verwendung der technisch höchstmöglichen Schusszahl ist dadurch gerechtfertigt, dass diese den „maximalen Lastfall“ (den höchstmöglichen Beurteilungspegel) repräsentiert. Im Genehmigungsbescheid /1.3.a)/ aus dem Jahr 1995 sind zwar für die genehmigten Waffen Schusszahlbegrenzungen enthalten, diese gelten aber nur für die Schießanlagen des **BÜRGER-Schützen-Corps** und wären ohnehin für die erweiterte Waffenpalette neu zu berechnen. Auch für die bereits genutzten Waffen ist das sinnvoll, da aktuell wirksamer Schallschutz am 25 m-KK-/GK-Bahnenstand realisiert wurde, der höhere Schusszahlen zulässt.

Für den Schießbetrieb des **STEIGER-Schützen-Corps** sind behördlicherseits keine Schusszahlbegrenzungen festgelegt, obwohl für vergleichbare Kurzwaffen dieser Schießstand in der Nachbarschaft wesentlich lauter ist als der der **BÜRGER-Schützenstände** (siehe Tabellen PR-2, 3). Deshalb sind für diesen Schießstand des **STEIGER-Schützen-Corps** ohnehin Berechnungen von möglichen Schusszahlen ausgehend von den technisch möglichen erforderlich.

Für die laute Kurzwaffe „Revolver, Kaliber .44 Magnum“ wird von der Verwendung der technisch möglichen Höchstschusszahl abgewichen. Für diese Waffen wird wegen ihrer seltenen Verbreitung nur eine Schusszahl von $N_1 = 100/\text{Trainingstag}$ angesetzt - eine technisch mögliche Schusszahl von 1.440 pro Tag würde einen unrealistisch hohen Beurteilungspegel vortäuschen, der im praktischen Trainings-Schießbetrieb keinesfalls erreicht wird.

Aussagen zur meteorologischen Korrektur bei der Berechnung der Beurteilungspegel

Im gebildeten Beurteilungspegel L_r der Tabellen PR-5-1 bis 5-4 wird eine meteorologische Korrektur C_{met} nicht berücksichtigt (nicht abgezogen). Die ausgewiesenen Beurteilungspegel liegen deshalb bei den gegebenen Entfernungen der IO's um 0,5 bis 1 dB höher und damit auf der sicheren Seite.

Berücksichtigung des Zuschlages für Tageszeiten mit erhöhter Immissionsempfindlichkeit nach Nummer 6.5 der TA Lärm:

Da der Schießbetrieb nur werktags zwischen 9 und 20 Uhr und an Sonntagen nur bis 13 Uhr stattfindet, entfällt ein Zuschlag zum Beurteilungspegel für Tageszeiten mit erhöhter Immissionsemp-

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

findlichkeit nach Nummer 6.5 der TA LÄRM für den Gebietsstatus WA. Für den Schutzanspruch MI, MD und „Außenbereich“ muss dieser Zuschlag ohnehin nicht berücksichtigt werden.

Strategie der Berechnung der Beurteilungspegel:

Der Beurteilungspegel wird einerseits für den **Trainings**schießbetrieb an „Werktagen“ und an „Sonntagen“ bestimmt. Da die realisierte Schießzeit an „Sonntagen“ (nur „**BÜRGER-Schützen-Corps**“) der Schießzeit an Werktagen entspricht und nicht in die Ruhezeiten an Sonntagen fällt, gelten die berechneten Beurteilungspegel auch für den Sonntagsschießbetrieb - allerdings beschränkt auf den an Sonntagen zugelassenen Schießbetrieb mit lediglich KK-Lang- und -Kurz Waffen des Kalibers .22 lfB.

Zusätzlich erfolgt eine Beurteilungspegel-Berechnung für den **Wettkampfs**schießbetrieb an bis zu 10 Werktagen eines Kalenderjahres, der als „seltene Ereignisse“ nach Nummer 6.3 der TA LÄRM zu beurteilen ist.

Schritt 1: Der Beurteilungspegel wird zunächst als „**Teil-Beurteilungspegel**“ für den alleinigen Schießbetrieb

- ⇒ auf dem 50 m-Bahnen KK-Langwaffenstand (BÜRGER-Schützen-Corps)
- ⇒ oder auf dem 25 m-Bahnen KK-Kurz Waffenstand (BÜRGER-Schützen-Corps)
- ⇒ oder auf dem 25 m-Bahnen KK-/GK-Kurz Waffenstand (BÜRGER-Schützen-Corps)
- ⇒ oder auf dem 25 m-Bahnen KK-/GK-Kurz Waffenstand (STEIGER-Schützen-Corps)

mit der jeweils „technisch möglichen“ Höchstschusszahl berechnet und dann einer Lärmbewertung unterzogen.

Die in den nachfolgenden Tabellen PR-5-1 bis 5-4 berechneten Beurteilungspegel sind dann so zu interpretieren, dass sie die in der Nachbarschaft an den **IO 1** bis **IO 4** sich einstellende Schießgeräuschmission repräsentieren, wenn mit der jeweilig angegebenen Waffenart am Schießtrainingstag auf dem jeweiligen Teilschießstand **alleinig** Schießbetrieb mit der für die jeweilige Waffenart technisch möglichen Schusszahl pro Trainingstag stattfinden würde.

Aus den Berechnungsergebnissen ist dann zu entnehmen, welchen Beitrag der Schießbetrieb auf den Teilschießständen waffenabhängig zur Gesamtgeräuschsituation leistet.

Schritt 2: Im Folgeschritt werden für den simultan (gleichzeitig oder nachfolgend) stattfindenden Schießbetrieb auf mehreren oder allen Teilschießständen die **Gesamt-Beurteilungspegel** berechnet und einer Lärmbewertung unterzogen.

Die Gesamt-Beurteilungspegel werden für folgende Fallsituationen berechnet:

- gleichzeitiger Schießbetrieb auf allen Teil-Schießständen nur des „**BÜRGER-Schützen-Corps e.V.**“ - **dienstags und donnerstags**
- gleichzeitiger Schießbetrieb auf den KK-Teil-Schießständen des „**BÜRGER-Schützen-Corps e.V.**“ **sonntags** - nur Kleinkaliber
- gleichzeitiger Schießbetrieb auf allen Teil-Schießständen des „**BÜRGER-Schützen-Corps e.V.**“ und des „**STEIGER-Schützen-Corps e.V.**“ - **samstags**

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

3.2.3 Teil-Beurteilungspegel $L_{r,Teil}$ für alleinigen Trainings-Schießbetrieb auf jeweils einem der Teilschießstände

Tabelle PR-5-1: Teil-Beurteilungspegel am IO 1 für den Trainingsschießbetrieb

Schießposition Nr.	Teil-Schießstand	Waffentyp	Kaliber	technisch mögliche Schusszahl n	L_{mk} nach Tab. PR2 in dB(A)	Teil-Beurteilungspegel L_r in dB(A)	gültiger IRW in dB(A)	Über-(+) Unter- (-) schreitung in dB
--------------------	------------------	-----------	---------	--	---------------------------------	---------------------------------------	-----------------------	--------------------------------------

BÜRGER-Schützen-Corps

Nr. 1	50 m- KK-Langwaffen	KK-Gewehr	.22 lfB	2400	48	41,2	60	- 18,8
Nr. 2	25 m- KK/GK-Kurzwaffenstand	GK-Revolver	.38 Spezial	1680	53	44,6	60	- 15,4
Nr. 3		GK-Revolver	.357 Magnum	1680	62	53,6	60	- 6,4
Nr. 4		GK-Pistole Überschall	9 mm Luger	1680	60	51,6	60	- 8,4
Nr. 5		GK-Pistole Unterschall	9 mm Luger	1680	56	47,6	60	- 12,4
Nr. 6		KK-Pistole	.22 lfB	1680	52	43,6	60	- 16,4
Nr. 7		GK-Pistole	.45 ACP	1680	56	47,6	60	- 12,4
Nr. 8		GK-Pistole	7,65mm	1680	54	45,6	60	- 14,4
Nr. 9		GK-Revolver	.44 Magnum	100*	67	46,4	60	- 13,6
Nr. 10		25 m-KK-Kurzwaffen	KK-Pistole	.22 lfB	1200	52	42,2	60

STEIGER-Schützen-Corps

Nr. 11	25 m- KK/GK-Kurzwaffenstand	KK-Pistole	.22 lfB	1600	57	48,4	60	- 11,6
Nr. 12		GK-Pistole Überschall	9 mm Luger	1440	68	59,0	60	- 1,0
Nr. 13		GK-Pistole Unterschall	9 mm Luger	1440	63	54,0	60	- 6,0
Nr. 14		GK-Revolver	.38 Spezial	1440	65	56,0	60	- 4,0
Nr. 15		GK-Revolver	.357 Magnum	1440	70	61,0	60	+ 1,0

* Schusszahlbegrenzung $n = 100/\text{Trainingstag}$

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

Tabelle PR-5-2: Teil-Beurteilungspegel am IO 2 für den Trainingsschießbetrieb

Schießposition Nr.	Teil-Schießstand	Waffentyp	Kaliber	technisch mögliche Schusszahl n	L _{mk} nach Tab. PR2 in dB(A)	Teil-Beurteilungspegel L _r in dB(A)	gültiger IRW in dB(A)	Über-(+) Unter- (-) schreitung in dB
--------------------	------------------	-----------	---------	---------------------------------	--	--	-----------------------	--------------------------------------

BÜRGER-Schützen-Corps

Nr. 1	50 m- KK- Langwaffen	KK-Gewehr	.22 lfB	2400	51	44,2	55	- 10,8
Nr. 2	25 m- KK/GK- Kurzwaffenstand	GK-Revolver	.38 Spezial	1680	53	44,6	55	- 10,4
Nr. 3		GK-Revolver	.357 Magnum	1680	61	52,6	55	- 2,4
Nr. 4		GK-Pistole Überschall	9 mm Luger	1680	59	50,6	55	- 4,4
Nr. 5		GK-Pistole Unterschall	9 mm Luger	1680	52	43,6	55	- 11,4
Nr. 6		KK-Pistole	.22 lfB	1680	47	38,6	55	- 16,4
Nr. 7		GK-Pistole	.45 ACP	1680	55	46,6	55	- 8,4
Nr. 8		GK-Pistole	7,65mm	1680	52	43,6	55	- 11,4
Nr. 9		GK-Revolver	.44 Magnum	100*	65	44,4	55	- 10,6
Nr. 10	25 m-KK- Kurzwaffen	KK-Pistole	.22 lfB	1200	59	49,2	55	- 5,8

STEIGER-Schützen-Corps

Nr. 11	25 m- KK/GK- Kurzwaffenstand	KK-Pistole	.22 lfB	1600	56	47,4	55	- 7,6
Nr. 12		GK-Pistole Überschall	9 mm Luger	1440	67	58,0	55	+ 3,0
Nr. 13		GK-Pistole Unterschall	9 mm Luger	1440	63	54,0	55	- 1,0
Nr. 14		GK-Revolver	.38 Spezial	1440	64	55,0	55	± 0,0
Nr. 15		GK-Revolver	.357 Magnum	1440	69	60,0	55	+ 5,0

* Schusszahlbegrenzung n = 100/Trainingstag

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

Tabelle PR-5-3: Teil-Beurteilungspegel am IO 3 für den Trainingsschießbetrieb

Schießposition Nr.	Teil-Schießstand	Waffentyp	Kaliber	Technisch mögliche Schusszahl n	L _{mk} nach Tab. PR2 in dB(A)	Teil-Beurteilungspegel L _r in dB(A)	gültiger IRW in dB(A)	Über-(+) Unter- (-) schreitung in dB
--------------------	------------------	-----------	---------	---------------------------------	--	--	-----------------------	--------------------------------------

BÜRGER-Schützen-Corps

Nr. 1	50 m- KK-Langwaffen	KK-Gewehr	.22 lfB	2400	48	41,2	55	- 13,8
Nr. 2	25 m- KK/GK-Kurzwaffenstand	GK-Revolver	.38 Spezial	1680	49	40,6	55	- 14,4
Nr. 3		GK-Revolver	.357 Magnum	1680	57	48,6	55	- 6,4
Nr. 4		GK-Pistole Überschall	9 mm Luger	1680	54	45,6	55	- 9,4
Nr. 5		GK-Pistole Unterschall	9 mm Luger	1680	48	39,6	55	- 15,4
Nr. 6		KK-Pistole	.22 lfB	1680	44	35,6	55	- 19,4
Nr. 7		GK-Pistole	.45 ACP	1680	51	42,6	55	- 12,4
Nr. 8		GK-Pistole	7,65mm	1680	48	39,6	55	- 15,4
Nr. 9		GK-Revolver	.44 Magnum	100*	60	39,4	55	- 15,6
Nr. 10	25 m-KK-Kurzwaffen	KK-Pistole	.22 lfB	1200	56	46,2	55	- 8,8

STEIGER-Schützen-Corps

Nr. 11	25 m- KK/GK-Kurzwaffenstand	KK-Pistole	.22 lfB	1600	54	45,4	55	- 9,6
Nr. 12		GK-Pistole Überschall	9 mm Luger	1440	63	54,0	55	- 1,0
Nr. 13		GK-Pistole Unterschall	9 mm Luger	1440	61	52,0	55	- 3,0
Nr. 14		GK-Revolver	.38 Spezial	1440	61	52,0	55	- 3,0
Nr. 15		GK-Revolver	.357 Magnum	1440	65	56,0	55	+ 1,0

* Schusszahlbegrenzung n = 100/Trainingstag

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

Tabelle PR-5-4: Teil-Beurteilungspegel am IO 4 für den Trainingsschießbetrieb

Schießposition Nr.	Teil-Schießstand	Waffentyp	Kaliber	technisch mögliche Schusszahl n	L _{mk} nach Tab. PR2 in dB(A)	Teil-Beurteilungspegel L _r in dB(A)	gültiger IRW in dB(A)	Über-(+) Unter- (-) schreitung in dB
--------------------	------------------	-----------	---------	---------------------------------	--	--	-----------------------	--------------------------------------

BÜRGER-Schützen-Corps

Nr. 1	50 m- KK- Langwaffen	KK-Gewehr	.22 lfB	2400	41	34,2	60	- 25,8
Nr. 2	25 m- KK/GK- Kurzwaffenstand	GK-Revolver	.38 Spezial	1680	50	41,6	60	- 18,4
Nr. 3		GK-Revolver	.357 Magnum	1680	57	48,6	60	- 11,4
Nr. 4		GK-Pistole Überschall	9 mm Luger	1680	56	47,6	60	- 12,4
Nr. 5		GK-Pistole Unterschall	9 mm Luger	1680	50	41,6	60	- 18,4
Nr. 6		KK-Pistole	.22 lfB	1680	46	37,6	60	- 22,4
Nr. 7		GK-Pistole	.45 ACP	1680	53	44,6	60	- 15,4
Nr. 8		GK-Pistole	7,65mm	1680	51	42,6	60	- 17,4
Nr. 9		GK-Revolver	.44 Magnum	100*	62	41,4	60	- 18,6
Nr. 10		25 m-KK- Kurzwaffen	KK-Pistole	.22 lfB	1200	48	38,2	60

STEIGER-Schützen-Corps

Nr. 11	25 m- KK/GK- Kurzwaffenstand	KK-Pistole	.22 lfB	1600	51	42,4	60	- 17,6
Nr. 12		GK-Pistole Überschall	9 mm Luger	1440	63	54,0	60	- 6,0
Nr. 13		GK-Pistole Unterschall	9 mm Luger	1440	58	49,0	60	- 11,0
Nr. 14		GK-Revolver	.38 Spezial	1440	58	49,0	60	- 11,0
Nr. 15		GK-Revolver	.357 Magnum	1440	65	56,0	60	- 4,0

* Schusszahlbegrenzung n = 100/Trainingstag

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

Interpretation der Berechnungsergebnisse der Tabellen PR 5-1 bis 5-4:

3.2.3.A) Alleiniger Schießbetrieb auf einem der „BÜRGER-Schützen-Corps“ –Schießstände

➤ **50 m-KK-Langwaffenstand:**

Bei alleinigem Schießbetrieb auf dem **50 m-KK-Langwaffenstand** werden (trotz technisch möglicher Höchstschusszahl) an den Immissionsnachweisorten **IO 1** und **IO 4** die dort gültigen Lärm-Immissionsrichtwerte um 19 bis 26 dB unterschritten: Im zu beurteilenden Plangebiet „Lingel Quartier“ an den **IO 2** und **IO 3** beträgt die IRW-Unterschreitung 11 bis 14 dB - damit wird dieser Schießbetrieb **keinen** Beitrag zu einer IRW-Überschreitung im Plangebiet leisten.

Für den Schießbetrieb auf dem 50 m-KK-Langwaffenstand sind deshalb **keine** Schusszahlbegrenzungen erforderlich (wie dennoch im Genehmigungsbescheid /1.3.a)/ unter Nummer 2.3.1.3, 2.3.2.3 festgelegt).

Dieser leise Waffentyp (KK-Langwaffe, Kaliber .22 lfB, Mündungsenergie kleiner 200 Joule) wurde deshalb auch 2016 aus der Genehmigungsbedürftigkeit nach Spalte 10.18 der 4. BImSchV herausgenommen.

➤ **25 m-KK-Kurzwaffenstand**

Bei alleinigem Schießbetrieb auf dem **25 m-KK-Kurzwaffenstand** werden (trotz technisch möglicher Höchstschusszahl) an den Immissionsnachweisorten **IO 1** und **IO 4** die dort gültigen Lärm-Immissionsrichtwerte um 18 bzw. 22 dB unterschritten: Im Plangebiet „Lingel Quartier“ an den **IO 2** und **IO 3** beträgt die IRW-Unterschreitung nur noch 6 bzw. 9 dB.

➤ **25 m-KK-/GK-Kurzwaffenstand**

Bei alleinigem Schießbetrieb mit „Unterschall“-Kurzwaffen (nur Mündungsknall) auf dem **25 m-KK-/GK-Kurzwaffenstand** werden trotz einer angenommenen technisch möglichen Höchstschusszahl die gültigen Lärm-Immissionsrichtwerte an den Immissionsnachweisorten **IO 1** und **IO 4** um 12 bis 18 dB unterschritten: Im zu beurteilenden Plangebiet „Lingel Quartier“ an den **IO 2** und **IO 3** beträgt die IRW-Unterschreitung noch 8 bis 9 dB.

Dieses bemerkenswerte gute Ergebnis ist auf den vom BÜRGER-Schützen-Corps realisierten baulichen Schallschutz am 25 m-KK-/GK-Kurzwaffenstand zurückzuführen (siehe „**MB-SLG**“ Abschnitt 3.3.), der eine nachweisbare Dämpfung des Mündungsknalls von etwa **12 dB** in Richtung des **EMO 1** bewirkt. Dies ist aus dem Vergleich der Messwerte am **EMO 1** in Tabelle 4-2 „**MB-SLG**“ für die Schießposition Nr. 6 (Abfeuern der KK-Pistole im schallgedämmten Schießstand) und für die Schießposition Nr. 10 (Abfeuern der KK-Pistole im nicht gedämmten Schießstand) zu erkennen.

➤ Bei alleinigem Schießbetrieb mit „Überschall“-Kurzwaffen (zusätzlich Geschosknall) auf dem **25 m-KK-/GK-Kurzwaffenstand** fallen die berechneten IRW-Unterschreitungen (bei einer angenommenen technisch möglichen Höchstschusszahl) wesentlich niedriger aus, an den Immissionsnachweisorten **IO 1** und **IO 4** liegen die Unterschreitungen nur noch bei 6 bis 11 dB. Im zu beurteilenden Plangebiet „Lingel Quartier“ an den **IO 2** und **IO 3** beträgt die IRW-Unterschreitung noch 2 bzw. 3 dB.

Der Grund für die höhere Knallemission liegt darin, dass der realisierte bauliche Schallschutz am 25 m-KK/GK-Kurzwaffenstand für Geschosknall nur eine Wirkung von etwa 3 dB hat.

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

Die Schießpositionen Nr. 3 (Revolver, Kaliber .357 Magnum) und Nr. 4 (Pistole Kaliber 9 mm Luger mit Überschallmunition) müssen deshalb als die lautesten gängigen Kurzwaffen des „BÜRGER-Schützen-Corps“ angesehen werden.

3.2.3.B) Alleiniger Schießbetrieb auf dem „STEIGER-Schützen-Corps“-Schießstand

- Bei alleinigem Schießbetrieb auf dem **25 m-KK-/GK-Kurzwaffenstand** werden (bei technisch möglicher Höchstschusszahl) an den Immissionsnachweisorten **IO 1** und **IO 4** die dort gültigen Lärm-Immissionsrichtwerte ausgeschöpft bzw. bereits um **1 dB** überschritten:

Im zu beurteilenden Plangebiet „Lingel Quartier“ an den **IO 2** und **IO 3** kann die IRW-Überschreitung bereits **bis 5 dB** betragen.

Damit würde dieser Schießbetrieb einen maßgeblichen Beitrag zu einer IRW-Überschreitung im Plangebiet leisten.

Die Ursachen hierfür liegen in der Ausführungsform der Schießstands- und Sicherheitsbauten (siehe „**MB-SLG**“ Abschnitt 3.3) und in der Höhenlage des Schießstandes, die eine Knallausbreitung nach Norden/Nordosten begünstigt. Der Schießstand weist keinerlei baulichen Schallschutz auf und entspricht nicht dem Stand der Lärminderungstechnik an offenen Schießanlagen.

3.2.4 Beurteilungspegel $L_{r,Gesamt}$ für den Wettkampfschießbetrieb

Für einen auf der Schießanlage des „BÜRGER-Schützen-Corps 1836 e.V.“ ins Auge gefassten Wettkampf-Schießbetrieb ist jeweils eine der Schießpositionen Nr. 1, 3 - 4, 6 - 7 und 9 vorgesehen.

Wettkampf findet an Samstagen in der Zeit von 9 bis 15 Uhr statt. Die dabei jeweils realisierte Höchstschusszahl/Wettkampftag kann aus Spalte 4 der Tabelle PR-5-5 entnommen werden.

Tabelle PR-5-5: Beurteilungspegel für den Wettkampfschießbetrieb am IO 1 bis IO 4

Schieß- posi- tion Nr.	Waffen typ	Kaliber	Wett- kampf Schuss- zahl n	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	gültiger IRW in dB(A)
				L_{mk} in dB(A)				
				Wettkampf-Beurteilungspegel L_r in dB(A) auf ganze dB gerundet				
Nr. 1	KK- Gewehr	.22 lfB	2000	48	51	48	41	70
				41	44	41	34	
Nr. 3	GK- Revolver	.357 Magnum	1200	62	61	57	57	70
				52	51	47	47	
Nr. 4	GK- Pistole	9 mm Luger	2000	60	59	54	56	70
				53	52	47	49	
Nr. 6	KK-Pistole	.22 lfB	2000	52	47	43	46	70
				45	40	36	39	
Nr. 7	GK-Pistole	.45 ACP	2000	56	55	51	53	70
				49	48	44	46	
Nr. 9	GK- Revolver	.44 Mag- num	400	67	65	60	62	70
				53	51	46	48	

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

Der nach Nummer 6.3 der TA LÄRM für seltene Ereignisse gebietsunabhängig gültige Lärm- Immissionsrichtwert beträgt $IRW = 70 \text{ dB(A)}$. Das Berechnungsergebnis der Tabelle PR-5-5 zeigt, dass bei auszuführendem Wettkampfbetrieb mit je einer der benutzten Waffentypen der gültige IRW an den **IO 1** und **IO 4** um mindestens **17 dB** unterschritten würde.

Für die Immissionsnachweisorte **IO 2** und **IO 3** an der Grenze des B-Plan-Gebietes „Lingel Quartier“ würde der für seltene Ereignisse gültige IRW um mindestens **18 dB** unterschritten.

3.2.5 Prüfung des Spitzenpegelkriteriums nach Nummer 6.1 der TA LÄRM

Kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die IRW nach Nummer 6.1 der TA LÄRM um nicht mehr als 30 dB tagsüber überschreiten - diese Forderung wird in der Lärmbewertung als Spitzenpegelkriterium bezeichnet.

Auf die Beurteilung von Schießlärm bezogen bedeutet das Spitzenpegelkriterium, dass der Einzelschusspegel von Schießgeräuschereignissen - unabhängig von dessen Häufigkeit - einen maximalen Schalldruckpegel L_{AFmax} von

$$L_{AFmax} = IRW + 30 \text{ dB während der Tageszeit (6 bis 22 Uhr)}$$

nicht überschreiten darf.

An den **IO 1** bis **IO 4** wird das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm bei Schießbetrieb durch Einzelschüsse sämtlicher gemessener Waffentypen nicht verletzt, wie aus den Tabellen der

gemessenen Einzelschusspegel ANLAGE 3-1 bis 3-9 des „**MB-SLG**“ erkennbar ist.

Auch für den im normalen Schießbetrieb möglichen Fall, dass sich kurz hintereinander abgefeuerte Einzelschüsse zu einem Gesamt-Maximalpegel überlagern sollten, kann sich dieser Maximalpegel gegenüber einem Einzelschuss um nicht mehr als **5 dB** erhöhen, wodurch das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm an den IO 1 bis IO 4 ebenfalls nicht verletzt wird.

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

3.2.6 Gesamt-Beurteilungspegel $L_{r,Gesamt}$ für gleichzeitigen oder aufeinander folgenden Trainings-Schießbetrieb auf den Teilschießständen

Für die Berechnung des $L_{r,Gesamt}$ bei gleichzeitigem (oder aufeinander folgenden) Schießbetrieb auf den Teilschießständen werden die Teil-Beurteilungspegel der jeweils verwendeten lautesten Waffentypen aus den Tabellen PR-5-1 bis 5-4 energetisch addiert.

3.2.6.A) Gleichzeitiger Schießbetrieb nur des „BÜRGER-Schützen-Corps e.V.“

Gleichzeitiger Schießbetrieb auf den Teilschießständen des *BÜRGER-Schützen-Corps e.V.*“ findet dienstags und donnerstags statt (ohne Schießbetrieb des *STEIGER-Schützen-Corps e.V.*“).

Tabelle PR-6: Gesamt-Beurteilungspegel für den Trainings-Schießbetrieb *BÜRGER-Schützen-Corps e.V.*“

Schießposition Nr.	Teilschießstand	Waffentyp	Kaliber	Teil-Beurteilungspegel L_r in dB(A)	Gesamt-Beurteilungspegel L_r in dB(A)	gültiger IRW in dB(A)	Über-(+) Unter-(-) schreitung in dB
--------------------	-----------------	-----------	---------	---------------------------------------	---	-----------------------	-------------------------------------

Immissionsmessort IO 1

Nr. 1	50 m-KK	KK-Gewehr	.22 lfB	41,2	54,1	60	- 5,9
Nr. 10	25 m-KK	KK-Pistole	.22 lfB	42,2			
Nr. 3	25 m-GK	Revolver	.357 M	53,6			

Immissionsmessort IO 2

Nr. 1	50 m-KK	KK-Gewehr	.22 lfB	44,2	54,7	55	- 0,3
Nr. 10	25 m-KK	KK-Pistole	.22 lfB	49,2			
Nr. 3	25 m-GK	Revolver	.357 M	52,6			

Immissionsmessort IO 3

Nr. 1	50 m-KK	KK-Gewehr	.22 lfB	41,2	51,0	55	- 4,0
Nr. 10	25 m-KK	KK-Pistole	.22 lfB	46,2			
Nr. 3	25 m-GK	Revolver	.357 M	48,6			

Immissionsmessort IO 4

Nr. 1	50 m-KK	KK-Gewehr	.22 lfB	34,2	49,1	60	- 10,9
Nr. 10	25 m-KK	KK-Pistole	.22 lfB	38,2			
Nr. 3	25 m-GK	Revolver	.357 M	48,6			

Interpretation der Berechnungsergebnisse der Tabelle PR-6:

Für den gleichzeitiger Schießbetrieb auf allen Teilschießständen des *BÜRGER-Schützen-Corps e.V.*“ kann sich der Beurteilungspegel unter den maximalen Lastfallbedingungen (der technisch möglichen Höchstschusszahl) um maximal 2 dB erhöhen gegenüber Einzelschießbetrieb (mit der lautesten Waffe) auf den Teilschießständen.

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

Unter diesen Schießbetriebsbedingungen wird der an den **IO 1** und **IO 4** gültige IRW aber noch um mindestens 5 dB unterschritten, der für das Plangebiet „Lingel Quartier“ gültige IRW an der Plangebietsgrenze aber voll ausgeschöpft.

3.2.6.B) Gleichzeitiger Schießbetrieb des „BÜRGER-Schützen-Corps“ und des „STEIGER-Schützen-Corps e.V.“

Gleichzeitiger Schießbetrieb auf den Teilschießständen des *BÜRGER-Schützen-Corps e.V.*“ und auf dem Schießstand des *STEIGER-Schützen-Corps* findet an Samstagen statt.

Für den Gesamt-Beurteilungspegel werden die Berechnungen der Tabelle PR-6 noch mit der lautesten Schießposition Nr. 15 (Revolver, Kaliber .357 Magnum) des *STEIGER-Schützen-Corps* ergänzt.

Tabelle PR-7: Gesamt-Beurteilungspegel für den am gleichen Trainingstag stattfindenden Schießbetrieb BÜRGER-Schützen-Corps und STEIGER-Schützen-Corps

Schießposition Nr.	Teilschießstand B-BÜRGER S-STEIGER	Waffentyp	Kaliber	Teil-Beurteilungspegel L _r in dB(A)	Gesamt-Beurteilungspegel L _r in dB(A)	gültiger IRW in dB(A)	Über-(+) Unter-(-) schreitung in dB
--------------------	--	-----------	---------	---	---	--------------------------	--

Immissionsmessort **IO 1**

Nr. 1	50 m-KK B	KK-Gewehr	.22 lfB	41,2	61,8	60	+ 1,8
Nr. 10	25 m-KK B	KK-Pistole	.22 lfB	42,2			
Nr. 3	25 m-GK B	Revolver	.357M	53,6			
Nr. 15	25 m-GK S	Revolver	.357M	61,0			

Immissionsmessort **IO 2**

Nr. 1	50 m-KK B	KK-Gewehr	.22 lfB	44,2	61,1	55	+ 6,1
Nr. 10	25 m-KK B	KK-Pistole	.22 lfB	49,2			
Nr. 3	25 m-GK B	Revolver	.357M	52,6			
Nr. 15	25 m-GK S	Revolver	.357M	60,0			

Immissionsmessort **IO 3**

Nr. 1	50 m-KK B	KK-Gewehr	.22 lfB	41,2	57,2	55	+ 2,2
Nr. 10	25 m-KK B	KK-Pistole	.22 lfB	46,2			
Nr. 3	25 m-GK B	Revolver	.357M	48,6			
Nr. 15	25 m-GK S	Revolver	.357M	56,0			

Immissionsmessort **IO 4**

Nr. 1	50 m-KK B	KK-Gewehr	.22 lfB	34,2	56,8	60	- 3,2
Nr. 10	25 m-KK B	KK-Pistole	.22 lfB	38,2			
Nr. 3	25 m-GK B	Revolver	.357M	48,6			
Nr. 15	25 m-GK S	Revolver	.357M	56,0			

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

Interpretation der Berechnungsergebnisse der Tabelle PR-7 und Schlussfolgerungen für erforderlichen Schallschutz:

Für den gleichzeitigen oder am Trainingstag aufeinander folgenden Schießbetrieb auf allen Teil-Schießständen beider Schützenvereine wird für den möglichen Lastfall der vollen Inanspruchnahme der technisch möglichen Schusszahlen (auf den Schießständen) nach der Bewertungstabelle PR-7 prognostiziert, dass an den maßgeblichen Immissionsnachweisorten IO 2 und IO 3 an der zu den Schützenständen orientierten Grenze des zu beurteilenden B-Plan-Gebietes „Lingel Quartier“ der für Allgemeine Wohngebiete gültige Lärm-IRW um 2 bis 6 dB überschritten werden könnte.

Wie aus dem Vergleich der Tabellen PR-6 und Tabelle PR-7 erkennbar ist, erhöht der zusätzlich am gleichen Trainingstag ausgeführte Schießbetrieb des „STEIGER-Schützen-Corps“ den Gesamt-Beurteilungspegel am **IO 2 um 6 dB(A)**, (im Vergleich zum Schießbetrieb des „BÜRGER-Schützen-Corps“) sofern der *STEIGER-Schützen-Corps* ebenfalls unter den maximalen Lastfallbedingungen (der technisch möglichen Höchstschusszahl) und mit der lautesten Waffe auf seinem Schießstand trainiert.

Wird die Gesamt-Schießlärmbewertung nach Tabelle PR-7 auf den maßgeblichen Immissionsnachweisort IO 2 an der SW-Grenze des zu beurteilenden B-Plan-Gebietes „Lingel Quartier“ abgestellt, so folgt aus der prognostizierten Lärm-IRW-Überschreitung von 6 dB unmittelbar die Zielstellung für den Umfang des erforderlichen an den Teil-Schießständen zu realisierenden Schallschutzes.

Nach Auffassung des Gutachters sollten die erforderlichen baulichen und organisatorischen Schallschutzmaßnahmen so ausgelegt werden, dass der Gesamt-Beurteilungspegel um mindestens 9 dB gesenkt und damit eine IRW-Unterschreitung im B-Plan-Gebiet von 3 dB erreicht wird.

Für diese auf den Immissionsnachweisort **IO 2** (die südwestliche Grenze des B-Plan-Gebietes) abgestellte Schießgeräusch-Immissionsreduzierung wäre dann sichergestellt, dass auch auf der gesamten Planfläche der gültige Lärm-IRW auch bei maximal möglichem Schießbetrieb deutlich unterschritten würde.

Unter dieser Vorgabe werden im folgenden Kapitel 4 die hierfür erforderlichen baulichen und organisatorischen Maßnahmen dargelegt und in ihrer Wirksamkeit begründet - mit dem Ziel

- **der Sicherstellung des Schießlärmschutzes im B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“,**
- **ohne den bisher genehmigten Schießbetrieb einzuschränken**
- **und darüber hinaus die Schießbetriebserweiterung (Erweiterung der Waffenpalette) des „BÜRGER-Schützen-Corps“ zu ermöglichen.**

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

4 Bauliche und organisatorische Schießgeräusch-Minderungsmaßnahmen

4.1 Vorschläge für die Neufestlegung von höchstzulässigen Schusszahlen für die bereits genehmigten und für die zu erweiternde Waffenpalette

Zu Absenkung des im Plangebiet zu erwartenden Schießlärm-Beurteilungspegels könnten ins Auge gefasst werden

→ Vermeidung Parallelschießbetrieb von „BÜRGER-Schützen-Corps 1836 e.V.“ und „STEIGER-Schützen-Corps e.V.“ durch Verlegung der Schießzeiten

Diese Maßnahme wird in der Wirkungsprognose nicht berücksichtigt, um den Schießbetrieb an Samstagen nicht zum Nachteil eines Vereins zu beschränken.

→ Begrenzung der Schusszahlen für laute Waffentypen

Da in die Beurteilungspegelberechnung die tägliche Schusszahl N_1 mit einem Pegelbeitrag $\Delta L = 10 * \lg (N_1)$ eingeht, kann der Beurteilungspegel je Schusszahlhalbierung um sukzessive 3 dB verringert werden.

Deshalb sind solche Schusszahlbegrenzungen in Genehmigungsbescheiden üblich. Der Vorteil besteht darin, dass kostenintensive Aufwendungen für baulichen Schallschutz entfallen. Der Nachteil besteht nach den Erfahrungen des Gutachters (bei seiner ehemaligen Tätigkeit in einer Überwachungsbehörde!) in der Umsetzung dieser Forderung in Bezug auf die schlechte Kontrollierbarkeit. Oft verhindern Schusszahlbegrenzungen einen angemessenen Trainingsbetrieb. Außerdem wird mit Schusszahlbegrenzungen zwar der Beurteilungspegel gesenkt - jedoch nicht der mittlere Einzelschusspegel der lauten Waffe. Das Knallereignis wird damit noch genauso laut von den Anwohnern gehört. Dies wird nach Auffassung des Gutachters für das zu beurteilende B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Bedeutung haben.

Deshalb werden Schusszahlbegrenzungen für laute Waffen nur in einem begrenzten und zumutbaren Umfang vorgeschlagen und zuerst auf die Realisierung baulichen Schallschutzes orientiert. Sollte dieser nicht ausreichen, werden zusätzlich Schusszahlbegrenzungen berechnet (siehe Kapitel 5).

Eine Schusszahlbegrenzung wird für die Erweiterung der Waffenpalette des „BÜRGER-Schützen-Corps e.V.“ in Form des GK-Revolver Kaliber .44 Magnum (Position Nr. 9) von vorn herein empfohlen, dessen Teil-Beurteilungspegel in den Tabellen PR-5 wegen der Seltenheit dieser Waffe bereits mit 100 Schuss/Trainingstag berechnet wurde, weil die technisch mögliche Schusszahl $N_{\text{techn}} = 1.680$ keine praktische Bedeutung besitzt.

Schießposition Nr. 9	GK-Revolver Kaliber . .44 Magnum	Schusszahlbegrenzung je Trainingstag $N_{\text{max}} = 100$ Schuss	erzielbare Absenkung des Teil-Beurteilungspegels $\Delta L = 10 * \lg (N_{\text{techn}} / N_{\text{max}})$ $= 10 * \lg (1.680 / 100) =$ 12 dB
-------------------------	--	---	---

Bei allen anderen für die Erweiterung der Waffenpalette vorgesehen GK-Kurzwaffen der Schießpositionen Nr. 7 und 8 handelt es sich um Unterschallwaffen, die nur einen um maximal 2 dB höheren Einzelschusspegel an den IO 1 bis IO 4 erzeugen im Vergleich zu den bereits genehmigten Kurzwaffen der Schießpositionen Nr. 2 und 5. Deshalb wird für diese zusätzlichen GK-Kurzwaffen keine unter die technisch mögliche Schusszahl liegende Begrenzung für erforderlich angesehen.

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

4.2 Rangfolge erforderlicher baulicher Schießgeräusch-Dämpfungsmaßnahmen im derzeitigen Ausbauzustand der Teil-Schießstände

Aus den Berechnungsergebnissen des waffenspezifischen Teil-Beurteilungspegels der Tabelle PR-7 kann für den zur Lärmbewertung des B-Plan-Gebietes „Lingel Quartier“ maßgeblichen **IO 2** entnommen werden, welchen Beitrag der Schießbetrieb auf den einzelnen vier Teil-Schießständen zur IRW-Überschreitung von 6 dB leistet, was zu einer „**Rangfolge**“ des baulichen und organisatorischen Schallschutzes an diesen Schießständen führt. Die Berechnung wurde in der folgenden Tabelle PR-8 für die lauteste gängige Überschall-Kurzwaffe (Positionen Nr. 3 und 15) geführt und für die Fallsituation der lautesten Unterschall-Kurzwaffe (Positionen Nr. 2 und 14) ergänzt:

Tabelle PR-8: Gesamt-Beurteilungspegel am IO 2 für den am gleichen Trainingstag stattfindenden Schießbetrieb BÜRGER-Schützen und STEIGER-Schützen-Corps“

Schießposition Nr.	Teil-schießstand B-BÜRGER S-STEIGER	Waffentyp	Kaliber	L _{mk} in dB(A)	Teil-Beurteilungspegel L _r in dB(A)	Gesamt Beurteilungspegel L _r in dB(A)	IRW in dB(A)	Über-(+) Unter-(-) schreitung g in dB
--------------------	---	-----------	---------	--------------------------	--	--	--------------	---------------------------------------

Für lauteste Überschallwaffe (Werte aus Tabelle PR-7)

Nr. 1	50 m-KK B	KK-Gewehr	.22 lfB	51	44,2	61,1	55	+ 6,1
Nr. 10	25 m-KK B	KK-Pistole	.22 lfB	59	49,2			
Nr. 3	25 m-GK B	Revolver	.357M	61	52,6			
Nr. 15	25 m-GK S	Revolver	.357M	69	60,0			

Für vergleichbare lauteste Unterschallwaffe

Nr. 1	50 m-KK B	KK-Gewehr	.22 lfB	51	44,2	56,7	55	+ 1,7
Nr. 10	25 m-KK B	KK-Pistole	.22 lfB	59	49,2			
Nr. 7	25 m-GK B	Pistole	.45ACP	55	46,6			
Nr. 14	25 m-GK S	Revolver	.38Spe	64	55,0			

Aus den Spalten 5 und 6 der Tabelle PR-8 ist durch Vergleich der L_{mk}-Werte oder L_r-Werte für die lauten Waffentypen erkennbar, dass der Schießbetrieb mit jeweils der gleichen Überschall-Kurzwaffe auf dem STEIGER-Schützenstand zu einem um 7 dB höheren Beurteilungspegel führt im Vergleich zum Schießbetrieb auf dem BÜRGER-Schützenstand (der L_{mk} ist um **8 dB** höher).

Bei vergleichbaren Unterschall-Kurzwaffen erzeugt der STEIGER-Stand sogar einem um 9 dB höheren Beurteilungspegel (um **9 - 12 dB** höheren L_{mk}), obwohl der STEIGER-Schützenstand viel weiter entfernt ist vom **IO 2** als der BÜRGER-Schützenstand. Der Grund liegt in dem fehlenden baulichen Schallschutz am STEIGER-Schützenstand und der gegebenen Hochlage, was sich insbesondere auf die Mündungsknallausbreitung in das Plangebiet auswirkt.

Der bauliche Schallschutz an den Schießstands- und Sicherheitsbauten der „STEIGER-Schützen-Corps e.V.“-Schießstandsanlage muss deshalb Priorität besitzen.

Am 25 m-KK-/GK-Kurzwaffenstand (BÜRGER-Schützen-Corps) werden lediglich Ergänzungsmaßnahmen erforderlich. Für deren 50 m-KK-Langwaffen- und -KK-Kurzwaffenstand werden keine baulichen Maßnahmen für zwingend erforderlich gehalten.

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

4.3 Schießgeräusch-Minderungsmaßnahmen am 25 m-GK-Kurzwaffenschießstand des „STEIGER-Schützen-Corps e. V.“

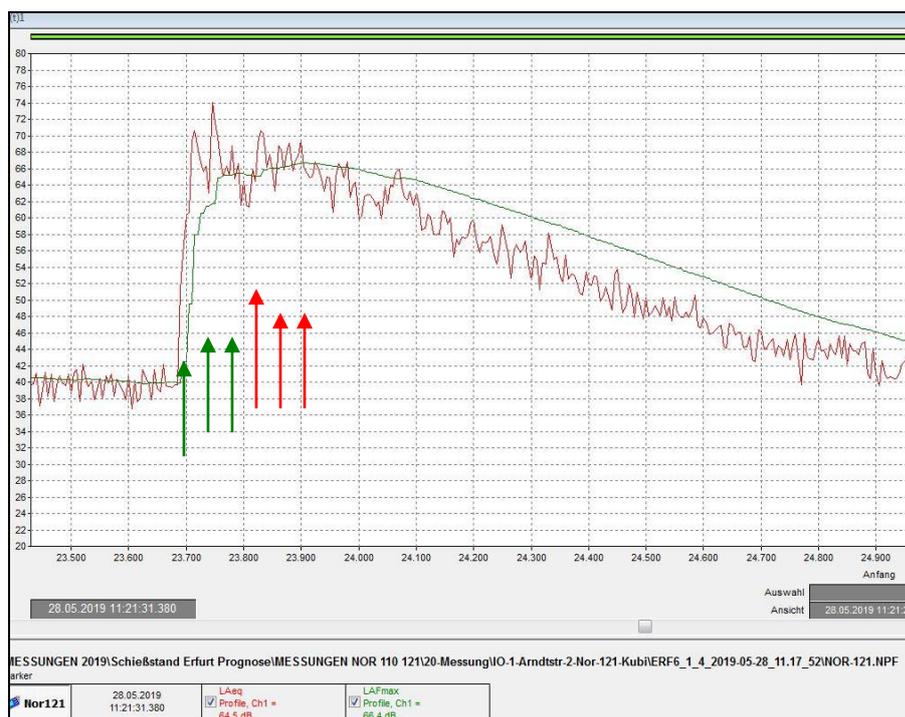
4.3.1 Analyse der Mündungs- und Geschossknallemission

Die derzeitige bauliche Ausführung des 25 m-GK-/KK-Kurzwaffenstandes weist aus akustischer Sicht einige Besonderheiten auf, die sich unmittelbar auf die am IO 1, IO 4 und EMO 1 bis EMO 3 derzeit messbaren und sich an den IO 2 und IO 3 einstellenden Einzelschusspegel auswirken. Diese sind:

- Die seitlichen Bahnenbegrenzungen bestehen aus niedrigen Erdwällen, zwischen Erdwallende und Schützenhaus (siehe auch Fotos 1 - 3) sind große Lücken mit freier Schallausbreitung
- Der Schießstand besitzt zwei Hochblenden (HB) mit völlig schallharten Oberflächen (mit Totalreflexion entgegen Schussrichtung), die Seitenwände sind zudem deutlich niedriger als die sonst üblichen $h = 3,5$ m.
- Vom Abschussstand Schützenhaus in Schussrichtung besteht freie Schallausbreitung auch entgegen Schussrichtung.
- Am Kugelfang und am Erdhang ist Reflexion in Richtung Norden möglich.

Welche maßgeblichen Mündungs- und Geschossknal-Übertragungswege aus dem 25 m-Bahnenstand bis zur Plangebietsgrenze am IO 2 bestehen, kann aus den nachfolgenden Abbildungen 1 und 2 des zeitlich hochaufgelösten Einzelschusspegels eines abgefeuerten Revolverschusses Kaliber .357 Magnum bzw. eines Revolverschusses Kaliber .38 Spezial erkannt werden:

Abbildung 1: Hochaufgelöster Zeitverlauf des Einzelschusspegels des GK-Revolverschusses Kaliber .357 Magnum mit 925 Joule aus dem 25-m-Kurzwaffenstand rote Kurve: $5\text{ ms-}L_{Aeq}$, grüne Kurve: L_{AFmax} (= Einzelschusspegel)



Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

Abbildung 2: hochaufgelösten Zeitverlauf des Einzelschusspegels des GK-Revolverschusses Kaliber .38Spezial mit 270 Joule aus dem 25-m-Kurzaffenstand
rote Kurve: 5 ms- L_{Aeq} , grüne Kurve: L_{AFmax} (= Einzelschusspegel)



Die Abbildung 1 ist wie folgt zu interpretieren:

- ⇒ Die ersten 3 Pegelspitzen (grüner Pfeilbereich) stammen vom Mündungsknall, direkter und Reflexion an der 1. und 2. Hochblende, der über den Freiraum zwischen den Hochblenden ins Freie gelangt. Diese Mündungsknall-Pegelspitzen bewirken einen L_{mk} -Anteil von 64,5 dB(A) (rote Kurve L_{mk})
- ⇒ die weiteren Pegelspitzen (roter Pfeilbereich) stammen vom Geschosknall, es sind die Reflexionen an der 1. und 2. Hochblende und dem Kugelfang, die über den Freiraum zwischen den Hochblenden ins Freie gelangen.

Diese Geschosknall-Pegelspitzen bewirken einen L_{mk} -Anteil von 66,5 dB(A) (rote Kurve L_{mk}) und bestimmen damit den Gesamt-Einzelschusspegel L_{mk} dieses Schusses.

Im Vergleich ist die Abbildung 2 so zu interpretieren:

- ⇒ Die hohen Spitzen für die Geschosknallreflexion fehlen (im Vergleich zur Abbildung 1).
- ⇒ Für den Revolver .38 Spezial stammen alle Pegelspitzen vom Mündungsknall - die ersten 3 Pegelspitzen sind die direkte Abstrahlung und Reflexion an der 1. und 2. Hochblende (welche dominieren), die Reflexionen am Kugelfang sind untergeordnet.

Der aus nur Mündungsknall gebildete Einzelschusspegel kann deshalb (quer und entgegen Schussrichtung) deutlich reduziert werden, wenn der erste Schießbahnenbereich umhaust wird.

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

4.3.2 Begründung der vorgeschlagenen baulichen Schallschutzmaßnahmen und Aussagen zu deren Wirksamkeit

Aus diesen MK-/GK-Analysen Abbildungen 1 und 2 folgt, dass bauliche Maßnahmen sowohl zur Geschosknalldämpfung als auch zur Mündungsknalldämpfung erforderlich sind.

Foto 1



Foto 2



Foto 3



Zur Dämpfung des Mündungsknalls wäre eine Überdachung des ersten Schießbahnenbereiches bis über die 1. Hochblende hinausgehend und anbindend an das Dach des Schützenhauses sinnvoll. Das verlängerte Dach müsste schalldicht an die beiden Seitenwände anbinden und ein Bauschalldämm-Maß von $R_w \geq 25$ dB besitzen. Sämtliche Innenwände und die Dachinnenseite müssen schallabsorbierend verkleidet werden.

Damit einhergehend wäre eine Ertüchtigung des Schützenhauses in Form der Verbesserung der Schalldämmung der Umhausung und des Daches mit einem bewerteten Bauschalldämm-Maß von $R_w \geq 25$ dB erforderlich.

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

Diese Dämpfungsmaßnahme für Mündungsknall mit Vorziehen des Daches bis über die 1. Hochblende käme dabei im vollen Umfange für Waffen mit Unterschallmunition zur Wirkung, da kein überlagerter Geschosknall auftritt.

Für die Waffen mit Überschallmunition kann diese Maßnahme zur Mündungsknalldämpfung den Einzelschusspegel (an den IO 1 bis IO 4) nur so weit absenken, bis der Geschosknall dominiert, der auf der gesamten 25 m-Bahnlänge entsteht und an den (entgegen Schussrichtung orientierten) IO 1 bis IO 3 durch alleinige Reflexion an den Hochblenden und am Kugelfang sich einstellt.

Deshalb sind am 25 m-GK-Bahnenstand zwingend bauliche Dämpfungsmaßnahmen zusätzlich erforderlich, welche die Geschosknallreflexionen an den Hochblenden auf der gesamten Bahnenlänge wesentlich minimieren.

Zu Dämpfung der Mündungs- und Geschosknallabstrahlung entgegen der Schussrichtung sind dann folgende bauliche Maßnahmen erforderlich:

Tabelle PR-9: Baulicher Schallschutz 25 m-Bahnenstand STEIGER-Schützenstand

Bezeichnung Nr.	Baumaßnahmen	prognostizierte Dämpfung des Einzelschusspegels an den IO 1 bis IO 3
4.3-1	Ertüchtigung des Dachbereiches innerhalb Schützenhaus (Dach mit 25 dB Schalldämmung)	10 dB für Mündungsknall 3 dB für Geschosknall (Wegfall der Reflexion an der 1. HB)
4.3-2	Dachunterseite Belegung mit WEBRA-Absorberplatten o.a. geeignetes Dämmmaterial	
4.3-3	Auskleidung der Wandinnenseiten Schützenhaus mit Absorberplatten	
4.3-4	<u>Überdachung des ersten Schießbahnenbereiches bis 2 m über die 1. Hochblende hinausgehend</u> (Dach mit 25 dB Schalldämmung) dicht anbindend an die 1. Hochblende ohne Spalte und Öffnungen, Dachunterseite und Seitenwände Belegung mit WEBRA-Absorberplatten o.a. geeignetes Dämmmaterial (siehe Foto 1)	
4.3-5	<u>Schließung der rechten und linken Lücke</u> zwischen Erdwallende und Seitenwandende des vorgezogenen umhausten Bahnenbereichs bis zur 1. Hochblende (Fotos 2 und 3), Höhe 3,5 m	
4.3-5	Belegung sämtlicher Hochblenden entgegen Schussrichtung mit WEBRA-Absorberplatten o.a. geeignetes Dämmmaterial	3 dB für Mündungs- und Geschosknall
4.3 gesamt	Waffen mit Mündungs- und Geschosknallemission	6 dB
	Waffen mit nur Mündungsknallemission	13 dB

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

4.4 Schießgeräusch-Minderungsmaßnahmen am 25 m-GK-/KK-Kurzwaffenschießstand des „BÜRGER-Schützen-Corps 1836 e.V.“

4.4.1 Analyse der Mündungs- und Geschossknallemmission

Die Lage und derzeitige bauliche Ausführung des 25 m-GK-/KK-Kurzwaffenstandes weisen aus akustischer Sicht einige Besonderheiten auf, die sich unmittelbar auf die derzeit am EMO 1 messbaren und an den IO 2 und IO 3 sich einstellenden Einzelschusspegel auswirken. Diese sind:

- Die seitlichen Bahnenbegrenzungen in Wandausführung sind „schallhart“, d.h., besitzen durch die Betonstruktur nur eine geringe Absorption gegenüber auftreffenden Mündungs-/ Geschossknall (siehe Foto 4).
- der Schießstand besitzt drei Hochblenden (HB) (25 m-Bahnenstände haben sonst nur 2 Hochblenden), die Hochblenden sind entgegen Schussrichtung schallabsorbierend verkleidet.
- Dieser Teil-Schießstand besitzt im Bereich des Schützenhauses bereits aufwändigen Schallschutz im Vergleich zu den anderen Teil-Schießständen, die Wände sind absorbierend verkleidet.
- Das Dach des Schützenhauses ist bis zur 1. Hochblende vorgezogen, Dachinnenseite zwischen Schützenhausende und 1. Hochblende schallabsorbierend verkleidet.

Auf dem Teil-Schießstand werden sowohl Kurzwaffen abgefeuert, die nur Mündungsknall erzeugen, als auch GK-Kurzwaffen mit zusätzlicher Geschossknallemmission entlang der gesamten 25 m-Bahnlänge.

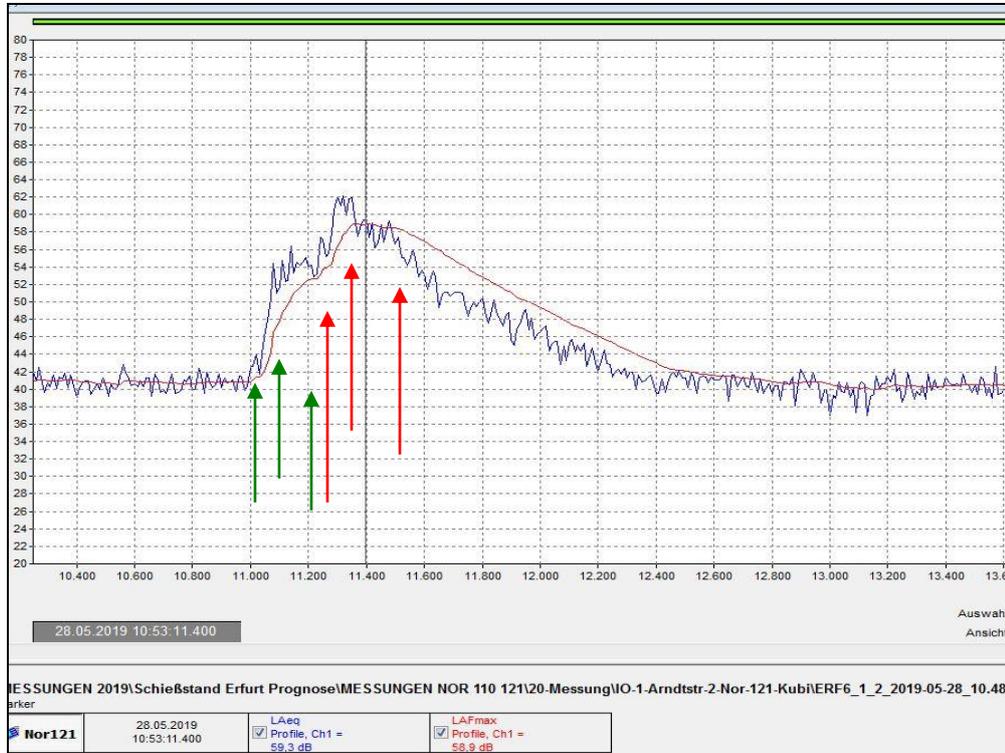
Die bestehende Bauausführung wirkt sich schalldämpfend auf die an der zu beurteilenden B-Plan-Grenze (IO 2, IO 3) sich einstellenden Einzelschusspegel aus:

- ⇒ Das vorgezogene Dach bewirkt eine Dämpfung des L_{mk} um etwa 12 dB für den Mündungsknall für Messorte entgegen der Schussrichtung 0° (trifft hier für die IO 2 und IO 3 zu),
- ⇒ das vorgezogene Dach bewirkt eine Dämpfung des L_{mk} um etwa 3 dB für den Geschossknallanteil (für Messorte entgegen der Schussrichtung), da die Reflexion an der 1. Hochblende unterbunden ist.

Welche trotz dieser vorhandenen Dämpfungswirkungen noch maßgeblichen Mündungs- und Geschossknall-Übertragungswege aus dem 25 m-Bahnenstand bis zur Plangebietsgrenze an den **IO 1** bis **IO 3** bestehen, kann aus der nachfolgenden Abbildung 3 des zeitlich hochaufgelösten Einzelschusspegels eines abgefeuerten Revolverschusses Kaliber .357 Magnum erkannt werden:

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

Abbildung 3: hochaufgelösten Zeitverlauf des Einzelschusspegels des GK-Revolverschusses Kaliber .357 Magnum mit 925 Joule aus dem 25 m-Kurzwaffenstand



Die Abbildung 3 ist wie folgt zu interpretieren:

- ⇒ Die ersten Pegelspitzen (grüner Pfeilbereich) stammen vom gedämpften Mündungsknall, direkter Schall und Reflexion an der 2. und 3. Hochblende sowie am Kugelfang, der über den Freiraum zwischen den Hochblenden ins Freie gelangt. Diese Mündungsknall-Pegelspitzen bewirken einen L_{mk} -Anteil von 52 dB(A) (rote Kurve L_{mk}).
- ⇒ Die weiteren Pegelspitzen (roter Pfeilbereich) stammen vom Geschossknall, es sind die Reflexionen an der 2. und 3. Hochblenden, den Seitenwänden und dem Kugelfang erkennbar, die über den Freiraum zwischen den Hochblenden ins Freie gelangen.
Diese GK-Pegelspitzen bewirken einen L_{mk} -Anteil von 59 dB(A) (rote Kurve L_{mk}) und bestimmen damit den Gesamt-Einzelschusspegel L_{mk} dieses Schusses an den IO 1 bis IO 3.
- ⇒ Für Kurzwaffen mit lediglich Mündungsknall verschwinden diese hohen Pegelspitzen.

Aus diesen MK-/GK-Analysen folgt, dass auch noch bauliche Maßnahmen zur Geschossknall-Minderung sinnvoll sind.

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

4.4.2 Begründung der vorgeschlagenen baulichen Schallschutzmaßnahmen und Aussagen zu deren Wirksamkeit

Aus den Fotos 4 und 5 ist der Bauzustand des Schießstandes in Bezug auf die möglichen Reflexionen des Mündungs- und Geschosknalls an den Seitenwänden und am Kugelfang ersichtlich.

Fotos 4 und 5: Schallharte Seitenwand Hochblende (Foto links) und Kugelfang (Foto rechts)



Zur zusätzlichen Dämpfung der Mündungs- und Geschosknallabstrahlung entgegen Schussrichtung werden folgende baulichen Maßnahmen vorgeschlagen:

Tabelle PR-10: Baulicher Schallschutz 25 m-Bahnenstand KK-/GK-Kurzwaffen

Bezeichnung Nr.	Baumaßnahmen	prognostizierte Dämpfung des Einzelschusspegels am IO 1, 2, 3,
4.4-1	Belegung der linken und rechten Trennwand (seitliche Bahnenbegrenzungen) mit WEBRA-Absorberplatten oder ähnlichem abwaschbaren Absorbermaterial	3 dB für Mündungs- und Geschosknall
4.4-2	Belegung der Geschosfangdachunterseite mit WEBRA-Absorberplatten	

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

Foto 6: Beispiel eines sanierten Bahnenstandes mit WEBRA-Absorberplatten



HINWEIS: WEBRA-Absorbersysteme: Firmen-Logo siehe ANLAGE 1

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

5 Berechnung der Beurteilungspegel und Schießlärmbewertung für die verbleibende Schießgeräuschimmission nach realisiertem baulichen/organisatorischen Schallschutz

Zur Berechnung der zu prognostizierenden Schießbetriebs-Beurteilungspegel nach realisiertem baulichen und organisatorischen Schallschutz wird auf den maßgeblichen Immissionsnachweisort **IO 2** an der Südwestgrenze des B-Plan-Gebietes „Lingel Quartier“ abgestellt und dabei die Tabellen PR-5-2 und PR-8 herangezogen.

HINWEIS:

Auf eine Berechnung an den Immissionsmessorten **IO 1, 3 und 4** wurde verzichtet, da bei Einhaltung des gültigen Lärm-IRW am **IO 2** dies mit Sicherheit auch für die weiter entfernten Nachweisorte gilt, da dies ohnehin bereits jetzt der Fall oder/und die prognostizierten Dämpfungswirkungen auch für diese Schallausbreitungsrichtungen gelten.

Die Nachweisführung der Unterschreitung des gültigen Lärm-Immissionsrichtwertes von IRW = 55 dB(A) geschieht dabei für jeweils die lauteste gängige Überschall-Kurzwaffe (Nr. 3) und die lauteste Unterschall-Kurzwaffe (Nr. 7) und für folgende Schießbetriebs-Fallsituationen:

- dienstags und donnerstags: **Alleiniger** Trainingsschießbetrieb „**BÜRGER-Schützen-Corps**“
- mittwochs: **Alleiniger** Trainingsschießbetrieb „**STEIGER-Schützen-Corps**“
- samstags: Trainingsschießbetrieb **beider** Schützenvereine
- sonntags: **Alleiniger** Trainingsschießbetrieb „**BÜRGER-Schützen-Corps**“

dienstags und donnerstags: **Alleiniger** Trainingsschießbetrieb „**BÜRGER-Schützen**“

In der Spalte 5 der Tabelle PR-11 sind für die am **IO 2** (ohne Schallschutz) bestimmten Einzelschusspegel die für die GK-Kurzwaffen nach Punkt 4.4.2 prognostizierte Pegelminderung eingetragen - entnommen aus Tabelle PR-10. Für die um diesen Betrag geminderten Einzelschusspegelwerte sind die Teil- (und Gesamt-) Beurteilungspegel **neu** berechnet.

Aus der Prognoseberechnungs-Tabelle PR-11 folgt, dass bei alleinigem Trainingsschießen des „BÜRGER-Schützen-Corps 1836 e.V.“ dienstags und donnerstags im Plangebiet „Lingel Quartier“ der gültige IRW für laute Überschallwaffen um 3 dB unterschritten wird. Bedingung ist, dass der in 4.4. empfohlene Schallschutz realisiert wird. Weil dies aber nicht ausreicht, wird zusätzlich für die lauteste gängige Überschall-Kurzwaffe Kaliber .357 Magnum die Schusszahl auf 840/Tag begrenzt (siehe Spalte 4, Tabelle PR-11). Für die seltene noch lautere Kurzwaffen Kaliber .44 Magnum wird die Schusszahl auf 100/Tag begrenzt.

Für alle GK-/KK-Kurzwaffen ist bei diesem Schießbetrieb keine zusätzlich Schusszahlbegrenzung unter die technisch mögliche Schusszahl/Tag erforderlich.

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

Tabelle PR-11: Gesamt-Beurteilungspegel am IO 2 für den am Trainingstag stattfindenden Schießbetrieb *BÜRGER-Schützen*

Schießposition Nr.	Teil-schießstand B-BÜRGER S-STEIGER	Waffentyp Kaliber	Schusszahl	L _{mk} in dB(AF)	Teil-Beurteilungs- pegel L _r in dB(A)	Gesamt Beurteilungs- pegel L _r in dB(A)	IRW in dB(A)	Über-(+) Unter- (-) schrei- tung in dB
			redu- zierte Schuss- zahl	mit Schall- schutz	erzielte Absen- kung dB			

Für lauteste Überschallwaffe (Werte aus Tabelle PR-7)

Nr. 1	50 m-KK B	KK-Gewehr .22 lfB	2400	51	44,2	51,9	55	<u>-3,1</u>
Nr. 10	25 m-KK B	KK-Pistole .22 lfB	1200	59	49,2			
Nr. 3	25 m-GK B	Revolver .357 Magnum	1680 840	61 - 3	52,6 - 6			

Für vergleichbare lauteste Unterschallwaffe

Nr. 1	50 m-KK B	KK-Gewehr .22 lfB	2400	51	44,2	51,2	55	<u>-3,8</u>
Nr. 10	25 m-KK B	KK-Pistole .22 lfB	1200	59	49,2			
Nr. 7	25 m-GK B	Pistole .45 ACP	1680	55 - 3	46,6 - 3			

mittwochs: Alleiniger Trainingsschießbetrieb „STEIGER-Schützen“

In der Spalte 5 der Tabelle PR-12 sind für die am IO 2 (ohne Schallschutz) bestimmten Einzelschusspegel die für die GK-Kurzwaffen nach 4.3.2 prognostizierte Pegelminderung eingetragen - entnommen aus Tabelle PR-9 - und für die um diesen Betrag geminderten Einzelschusspegelwerte die Teil-Beurteilungspegel **neu** berechnet.

Tabelle PR-12: Beurteilungspegel am IO 2 für den am Trainingstag stattfindenden Schießbetrieb „STEIGER-Schützen-Corps“

Schießposition Nr.	Teil-schießstand B-BÜRGER S-STEIGER	Waffentyp Kaliber	Schusszahl	L _{mk} in dB(AF)	Teil-Beurteilungs- pegel L _r in dB(A)	Beurteilungs- pegel L _r in dB(A)	IRW in dB(A)	Über-(+) Unter- (-) schreitun- g in dB
			redu- zierte Schuss- zahl	mit Schall- schutz	erzielte Absen- kung dB			

Für lauteste Überschallwaffe (Werte aus Tabelle PR-7)

Nr. 15	25 m-GK S	Revolver 357Magnum	1440 720	69 - 6	60,0 - 9	51	55	<u>-4,0</u>
--------	-----------	-----------------------	-------------	-----------	-------------	----	----	-------------

Für vergleichbare lauteste Unterschallwaffe

Nr. 14	25 m-GK S	Revolver .38Spezial	1440	64 - 13	55,0 - 13	42	55	<u>-13</u>
--------	-----------	------------------------	------	------------	--------------	----	----	------------

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

Aus der Prognoseberechnungs-Tabelle PR-12 folgt, dass beim alleinigen Trainingsschießen des „STEIGER-Schützen-Corps e.V.“ mittwochs im Plangebiet „Lingel Quartier“ der gültige IRW für laute Überschallwaffen um 4 dB unterschritten werden könnte. Bedingung ist, dass der im Punkt 4.3. empfohlene bauliche Schallschutz zwingend realisiert wird. Weil dies nicht ausreicht, wird zusätzlich für die lauteste gängige Überschall-Kurzwaffe Kaliber .357 Magnum die Schusszahl auf 720/Tag begrenzt (siehe Spalte 4, Tabelle PR-12).

Für alle GK-/KK-Unterschall-Kurzwaffen ist bei diesem Schießbetrieb wegen der guten Wirksamkeit des baulichen Schallschutzes für Mündungsknall keine zusätzliche Schusszahlbegrenzung unter die technisch mögliche Schusszahl/Tag erforderlich.

samstags: Gemeinsamer Trainingsschießbetrieb beider Schützenvereine

Tabelle PR-13: Gesamt-Beurteilungspegel am IO 2 für den am gleichen Trainingstag stattfindenden Schießbetrieb BÜRGER-Schützen und STEIGER-Schützen-Corps“

Schießposition Nr.	Teil-schießstand B-BÜRGER S-STEIGER	Waffentyp Kaliber	Schusszahl	L _{mk} in dB(AF)	Teil-Beurteilungspegel L _r in dB(A)	Gesamt Beurteilungspegel L _r in dB(A)	IRW in dB(A)	Über-(+) Unter-(-) schreitung in dB
			reduzierte Schusszahl	mit Schallschutz	erzielte Absenkung dB			

Für lauteste Überschallwaffe (Werte aus Tabelle PR-7)

Nr. 1	50 m-KK B	KK-Gewehr 22 lfB	2.400	51	44,2	51,2	55	- 3,8
Nr. 10	25 m-KK B	KK-Pistole .22 lfB	1.200 600	59	49,2 - 3			
Nr. 3	25 m-GK B	Revolver. 357 Magnum	1.680 840	61 - 3	52,6 - 3			
Nr. 15	25 m-GK S	Revolver 357 Magnum	1.440 360	69 - 6	60,0 - 12			

Für vergleichbare lauteste Unterschallwaffe

Nr. 1	50 m-KK B	KK-Gewehr .22 lfB	2.400	51	44,2	50,3	55	- 4,7
Nr. 10	25 m-KK B	KK-Pistole .22 lfB	1200 600	59	49,2 - 3			
Nr. 7	25 m-GK B	Pistole .45 ACP	1.680	55 - 3	46,6 - 3			
Nr. 14	25 m-GK S	Revolver .38 Spezial	1.440	64 - 13	55,0 - 13			

Aus der Prognoseberechnungs-Tabelle PR-13 folgt, dass beim gemeinsamen Trainingsschießen des „BÜRGER-Schützen-Corps 1836 e.V.“ und des STEIGER-Schützen-Corps an Samstagen im Plangebiet „Lingel Quartier“ der gültige IRW für laute Überschallwaffen um 4 dB unterschritten würde. Bedingung ist, dass der in den Punkten 4.3. und 4.4. empfohlene Schallschutz zwingend

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

realisiert wird. Weil dies nicht ausreicht, erfolgen zusätzlich für die lautesten gängigen Kurzwaffen Schusszahlbegrenzungen:

- Nr. 10: KK-Pistole/Revolver, Kaliber 22 lfB: $N_{\max} = 600$ Schuss/Tag
- Nr. 3: GK-Revolver, Kaliber .357 Magnum: $N_{\max} = 840$ Schuss/Tag
- Nr. 9: GK-Revolver, Kaliber .44 Magnum: $N_{\max} = 100$ Schuss/Tag
- Nr. 15: GK-Revolver, Kaliber .357 Magnum: $N_{\max} = 360$ Schuss/Tag

Für alle Kurzwaffen mit Unterschallmunition der Schießpositionen Nr. 2, 5 - 8, 11, 13 - 14) ist bei diesem Schießbetrieb keine zusätzlich Schusszahlbegrenzung unter die technisch mögliche Schusszahl/Tag erforderlich.

sonntags: **Alleiniger** Trainingsschießbetrieb „**BÜRGER-Schützen-Corps**“ - nur KK

Tabelle PR-14: **Gesamt-Beurteilungspegel am IO 2** für den am Trainingstag stattfindenden Schießbetrieb *BÜRGER-Schützen*

Schießposition Nr.	Teil-schießstand B-BÜRGER S-STEIGER	Waffentyp Kaliber	Schusszahl	L_{mk} in dB(AF)	Teil-Beurteilungspegel L_r in dB(A)	Gesamt Beurteilungspegel L_r in dB(A)	IRW in dB(A)	Über-(+) Unter- (-) schreitung in dB
			reduziert	mit Schallschutz				

Für lauteste Überschallwaffe (Werte aus Tabelle PR-7)

Nr. 1	50 m-KK B	KK-Gewehr .22 lfB	2.400	51	44,2	50,4	55	-4,6
Nr. 10	25 m-KK B	KK-Pistole .22 lfB	1.200	59	49,2			

Für den Sonntags-Schießbetrieb mit lediglich KK-Lang- und KK-Kurzwaffen ist keine zusätzliche Schusszahlbegrenzung unter die technisch mögliche Schusszahl/Tag erforderlich.

HINWEIS zur Prognosegenauigkeit:

- Die in der Prognoseabschätzung berücksichtigten Dämpfungswirkungen der vorgeschlagenen Schalldämpfungssysteme beruhen auf messtechnischen Nachweisen im Rahmen der Schießlärmforschung /1.3.f)/ bis /1.3.k)/, die als gesichert gelten. Trotzdem ist mit Prognoseunsicherheiten von ± 3 dB zu rechnen. Eine messtechnische Überprüfung der Dämpfungswirkungen für die Teil-Schießstände - nach Gesamt-Realisierung der Maßnahmen oder besser schallschutzbegleitend - wird empfohlen.
- Neben der Nachweisführung einer mindestens 3 dB-IRW-Unterschreitung für die prognostizierten Schießlärm-Beurteilungspegel besteht eine weitere Sicherheit im Verzicht auf die meteorologischen Korrektur C_{met} , womit die Prognosewerte voll auf Mitwindpegel abgestellt wurden. Würde nach TA Lärm noch ein Wert für C_{met} im Beurteilungspegel berücksichtigt, wären diese noch um 1 dB bis 1,5 dB niedriger.

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

6 Zusammenfassung

Für den durch den Schießlärmgutachter untersuchten und aus der Sicht des anlagenbezogenen Lärmschutzes beurteilten Schießbetrieb der offenen Schießstände des

„BÜRGER-Schützen-Corps 1836 e.V.“ und des „STEIGER-Schützen-Corps e.V.“

war mittels der in den Kapiteln 3 bis 5 ausgeführten Prognoseberechnungen die Frage zu beantworten, ob unter den Bedingungen des derzeitigen Schießbetriebes beider Schützenvereine sowie einer in Auge gefassten Erweiterung der Waffenpalette des „BÜRGER-Schützen-Corps 1836 e.V.“ der Lärmschutz vor Schießgeräuschimmissionen an den Grenzen des neuen B-Plan-Gebietes „Lingel Quartier“ sichergestellt werden kann und mit welchen Schallschutzmaßnahmen zur Minderung der Schießgeräuschimmissionen dies möglich ist.

Die Berechnung des für die Schießlärmbewertung erforderlichen Beurteilungspegels (in den Tabellen PR-5 bis PR-7) für den bestehenden (und den zu erweiternden) Schießbetrieb aller Teilschießstände unter den Bedingungen ihrer derzeitigen Bauausführung ist den Tabellen PR-5 bis PR-7 zu entnehmen. Wird die Gesamt-Schießlärmbewertung nach Tabelle PR-7 auf den maßgeblichen Immissionsnachweisort **IO 2** an der SW-Grenze des zu beurteilenden Plangebietes „Lingel Quartier“ abgestellt, so folgt eine prognostizierte Lärm-IRW-Überschreitung um 6 dB.

Hieraus folgt unmittelbar die Zielstellung für den Umfang des erforderlichen an den Teilschießständen zu realisierenden Schallschutzes: Dieser sollte nach Auffassung des Gutachters so ausgelegt werden, dass der Gesamt-Beurteilungspegel um mindestens 9 dB gesenkt und damit eine IRW-Unterschreitung im Plangebiet von 3 dB erreicht wird.

Die in Abschnitt 4.2 dieser Prognose enthaltene Auswertung von vorgenommenen Einzelschusspegelmessungen (siehe „MB-SLG“) im Einwirkungsbereich der Schießanlagen hat eine Rangfolge auszuführender Schallschutzmaßnahmen ergeben, die auf den Schießstand des „STEIGER-Schützen-Corps e.V.“ zu konzentrieren sind. In den Abschnitten 4.3. und 4.4. wird mit zeitlich hochaufgelöster Analyse von Einzelschusspegeln begründet, welche baulichen Schallschutzmaßnahmen an den Schießstands- und Sicherheitsbauten erforderlich sind und welche Dämpfungswirkung (Einzelschusspegelminderung am IO 2) mit diesen Baumaßnahmen erwartet werden kann.

Die in Kapitel 5. geführte Neuberechnung der für den Schießbetrieb an der Plangebietsgrenze zu erwartenden Beurteilungspegel nach realisiertem baulichen und organisatorischen Schallschutz erlaubte eine prognostische Nachweisführung, dass

- sowohl bei alleinigem Trainings-Schießbetrieb jeweils eines Schützenvereins
- als auch beim gemeinsamen Trainings-Schießbetrieb beider Vereine an Samstagen
- und bei Wettkampf-Schießbetrieb des „BÜRGER-Schützen-Corps 1836 e.V.“

der gültigen Lärm-IRW nach Nummer 6.1 Buchstabe e) TA LÄRM um mindestens **3 dB unterschritten werden kann und damit der Schutz vor Schießgeräuschen im B-Plan-Gebiet sichergestellt werden kann**.

Das vorangegangene Bewertungsergebnis gilt unter der **Bedingung**, dass der den Punkten in 4.3 und 4.4 empfohlene **bauliche Schallschutz zwingend realisiert** wird. Weil die dadurch erzielbare Dämpfungswirkung (Minderung des Einzelschusspegels) nicht ausreicht, sind zusätzlich für laute gängige Kurzaffen **Schusszahlbegrenzungen** einzuhalten, welche die technisch mögliche Schusszahl am Trainingstag mindestens halbieren.

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

Nachfolgend werden die erforderlichen baulichen Ertüchtigungsmaßnahmen - wirkungsseitig beschrieben in den Tabellen PR-9 und PR-10 sowie die erforderlichen Schusszahlbegrenzungen zusammengefasst:

Baulicher Schallschutz am 25 m-Bahnenstand für KK-/GK-Kurzwaffen des STEIGER-Schützen-Corps - die Maßnahmen bedeuten letztendlich eine Komplettanierung!

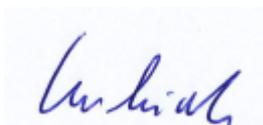
- 1.: Ertüchtigung des Dachbereiches innerhalb des Schützenhauses (Dach mit $R_w \geq 25$ dB Schalldämmung), Dachunterseite Belegung z.B. mit WEBRA-Absorberplatten.
- 2.: Auskleidung der Wandinnenseiten des Schützenhauses mit Absorberplatten.
- 3.: Überdachung des ersten Schießbahnenbereiches bis 2 m über die 1. Hochblende hinausgehend (Dach mit $R_w = 25$ dB Schalldämmung) dicht anbindend an die 1. Hochblende ohne Spalte und Öffnungen, Dachunterseite und Seitenwände Belegung z.B. mit WEBRA-Absorberplatten o.a. geeigneten abwaschbaren Dämmmaterial.
4. Schließung der rechten und linken Lücke zwischen Erdwallende und Seitenwandende des vorgezogenen umhausten Bahnenbereiches bis zur 1. Hochblende (Fotos 2, 3) - Höhe 3,5 m.
- 5.: Belegung sämtlicher Hochblenden entgegen der Schussrichtung mit WEBRA-Absorberplatten o.a. geeigneten Dämmmaterial.

Baulicher Schallschutz am 25 m-Bahnenstand für KK-/GK-Kurzwaffen des BÜRGER-Schützen-Corps

- 1.: Belegung der linken und rechten Trennwand (seitliche Bahnenbegrenzungen) mit WEBRA-Absorberplatten oder ähnlichem abwaschbarem Absorbermaterial.
- 2.: Belegung der Geschossfangdachunterseite mit WEBRA-Absorberplatten oder ähnlichem abwaschbarem Absorbermaterial.

Erforderliche Schusszahlbegrenzungen

Verein	Waffentyp	höchstzulässige Schusszahl/Trainingstag	Trainingstag
STEIGER	GK-Revolver, Kaliber .357 Magnum	720 360	Mi Sa
BÜRGER	GK-Revolver, Kaliber .357 Magnum	840	Di, Do Sa
BÜRGER	KK-Pistole, Kaliber .22 lfb	600	Sa
BÜRGER	GK-Revolver, .44 Magnum	100	Di, Do, Sa



Dr.-Ing. R. Kubicek
Fachphysiker der Medizin, Mitautor der DIN 45680-1997

Beurteilung Schießgeräuscheinwirkung auf das B-Plan-Gebiet „Lingel Quartier“ Erfurt

ANLAGE 1: Firmenlogo WEBRA



webra-lärmschutz.de

Produkte & Service

schießlärm

- hängeabsorber
- lärmschutzplatten
- lochblechpaneele
- verkehrs- und freizeitlärm
- industrielärm
- raumakustik
- dienstleistungen
- lärmschutzplatten außenbereich
- lärmschutzplatten innenbereich
- lochblechpaneele
- faq

aktuelle neuigkeiten

Keine Nachrichten vorhanden.

unsere Firmen



Schießlärm

Wirksame Maßnahmen zur Bekämpfung des Schießlärms gehören zur Kernkompetenz der webra®-Lärmschutzsysteme. Unsere Erfolge sind anerkannt und nachweisbar.

Anwendung von:

- hochabsorbierende Lärmschutzplatten für die Wand- und Deckenverkleidung im Innen- und **Außenbereich** von Schießanlagen
- Hängeabsorber zur Überdeckung von **offenen Schießanlagen** - hochabsorbierend, licht- und luftdurchlässig.
- DIY-Systeme
- Hülsenschutz -/ Schießblenden
- Lärmschutzwände- und Tore
- Sicherheits Wand, Boden- und Deckenverkleidung
- Splitterschutz -/ Shootingblocks
- Fallscheiben -/Stahlziele -/ Kugelfangsysteme



Unsere Produkte wurden speziell für das Schießwesen entwickelt. Das Gütesiegel dieser Produkte ist die erfolgreiche Anwendung in zahlreichen Schießanlagen seit dem Jahr 1980.

 [Download Flyer Schießlärm Deutsch](#)

 [Download Flyer Shooting Noise](#)

Dr.- Ing. RAINER KUBICEK

**MESSUNG, BEWERTUNG UND PROGNOSE
SPEZIELLER GERÄUSCHIMMISSIONEN**

67229 Laumersheim, Schloß-Straße 30
Telefon: 06238-9896909, Handy 0173-5671077,
E-Mail: DrKubi.Weissb@t-online.de

*Tieffrequente Schallquellen
und Infraschall*

Körperschallübertragung

*Mündungs- und Geschoss-
knallemissionen aus Hand-
feuerwaffen*

Laumersheim, am 11.08.2019

Stadtverwaltung Erfurt
Umwelt- und Naturschutzamt
Abteilung: 31.01 Immissionsschutz
Herr Henry Thomas

Stauffenbergallee 18
99085 Erfurt

ERGÄNZUNG

zur

Schießgeräusch-Immissionsprognose vom 30.06.2019

**Beurteilung des derzeitigen und des zu erweiternden Schießbetriebs
auf den**

**offenen 25 m-/50 m-Bahnenschießanlagen
des BÜRGER-Schützen-Corps 1836 e.V. und
des STEIGER-Schützen-Corps e.V., 99006 Erfurt, Schützenstraße 6-10
unter**

**Berücksichtigung des Vorhabenbezogenen Bebauungsplanes
„Quartier Lingel am Steigerwald“**

1. Sachverhalt

Die eingangs genannte Schallimmissionsprognose enthält im Abschnitt 3.2.6. sowie in den Kapiteln 4, 5, 6 schießlärmschutztechnische Begründungen und Aussagen zum erforderlichen baulichen und organisatorischen Schallschutz, die alle gemäß der festgelegten Aufgabenstellung auf die Unterschreitung des gültigen Lärm-Immissionsrichtwertes im zu errichtenden Wohngebiet „Lingel Quartier“ abzielen.

Die Nachweisführung der mit den vorgeschlagenen Schallschutzmaßnahmen erreichbaren IRW-Unterschreitung wurde deshalb auf den maßgeblichen Immissionsnachweisort **IO 2** (SW-Grenze Plangebiet „Lingel Quartier“) abgestellt. Die rechnerische Nachweisführung ist aus den Prognosetabellen **Tabelle PR-11** und **Tabelle PR-12** sowie **Tabelle PR-13** zu entnehmen.

Eine Darstellung der Erwartungswerte des Beurteilungspegels (nach realisiertem Schallschutz) am bestehenden (ursprünglich maßgeblichen) Immissionsnachweisort **IO 1** (Arndtstr. 2) wurde in der Prognose, Kapitel 5 nicht ausgeführt, weil wegen der auch am IO 1 gültigen Wirksamkeit der Maßnahmen und des dort um 5 dB(A) niedrigeren Schutzanspruchs vor Anlagenlärm kein Erkenntnisgewinn für die ursprüngliche Zielstellung vorlag.

Ergänzung der Immissionsprognose vom 30.06.2019 „offene Schießanlage Erfurt-Steigerwald“

In der E-Mail vom 25.07.2019 des Umwelt- und Naturschutzamtes, Herrn Thomas, wurde gewünscht, noch ergänzend Aussagen zur Wirksamkeit der Schallschutzmaßnahmen am bestehenden Immissionsnachweisort **IO 1** zu treffen: Da für diesen Fall der maßgebliche Immissionsnachweisort **IO 2** nicht betrachtet wird – also das Plangebiet „Lingel Quartier“ unberücksichtigt bleibt, kommt dies einer Abwandlung der ursprünglichen Aufgabenstellung gleich.

Dem Wunsch des Auftraggebers nachkommend, wird das **Kapitel 5 der vorliegenden Schallimmissionsprognose** deshalb mit den nachfolgend aufgeführten Prognosetabellen **Tabelle PR-11-A** und **Tabelle PR-12-A** sowie **Tabelle PR-13-A** ergänzt, in denen die Nachweisführung der IRW-Unterschreitung (nach realisiertem Schallschutz Kapitel 4, 6) für den Immissionsnachweisort **IO 1** berechnet ist.

1. Ergänzung Kapitel 5

dienstags und donnerstags: Alleiniger Trainingsschießbetrieb „BÜRGER-Schützen“

In der Spalte 5 der Tabelle PR-11-A sind für die am **IO 1** (ohne Schallschutz) bestimmten Einzelschusspegel die für die GK-Kurzwaffen nach Punkt 4.4.2 prognostizierte Pegelminderung eingetragen - entnommen aus Tabelle PR-10. Für die um diesen Betrag geminderten Einzelschusspegelwerte sind die Teil- (und Gesamt-) Beurteilungspegel neu berechnet.

Tabelle PR-11-A: Gesamt-Beurteilungspegel am IO 1 für den am Trainingstag stattfindenden Schießbetrieb BÜRGER-Schützen

Schießposition Nr.	Teilschießstand B-BÜRGER S-STEIGER	Waffentyp Kaliber	Schusszahl	L _{mk} in dB(AF)	Teil-Beurteilungspegel L _r in dB(A)	Gesamt-Beurteilungspegel L _r in dB(A)	IRW in dB(A)	Über-(+) Unter-(-) schreitung in dB
			reduzierte Schusszahl	mit Schallschutz	erzielte Absenkung dB			

Für lauteste Überschallwaffe (Werte aus Tabelle PR-7)

Nr. 1	50 m-KK B	KK-Gewehr .22 lfB	2400	48	41,2	48,8	60	<u>-11,2</u>
Nr. 10	25 m-KK B	KK-Pistole .22 lfB	1200	52	42,2			
Nr. 3	25 m-GK B	Revolver .357 Magnum	1680 840	62 -3	53,6 -6			

Für vergleichbare lauteste Unterschallwaffe

Nr. 1	50 m-KK B	KK-Gewehr .22 lfB	2400	48	41,2	47,7	60	<u>-12,3</u>
Nr. 10	25 m-KK B	KK-Pistole .22 lfB	1200	52	42,2			
Nr. 7	25 m-GK B	Pistole .45 ACP	1680	56 -3	47,6 -3			

Ergänzung der Immissionsprognose vom 30.06.2019 „offene Schießanlage Erfurt-Steigerwald“

mittwochs: Alleiniger Trainingsschießbetrieb „STEIGER-Schützen“

In der Spalte 5 der Tabelle PR-12-A sind für die am **IO 1** (ohne Schallschutz) bestimmten Einzelschusspegel die für die GK-Kurzwaffen nach 4.3.2 prognostizierte Pegelminderung eingetragen - entnommen aus Tabelle PR-9 - und für die um diesen Betrag geminderten Einzelschusspegelwerte die Teil-Beurteilungspegel **neu** berechnet.

Tabelle PR-12-A: Beurteilungspegel am IO 1 für den am Trainingstag stattfindenden Schießbetrieb „STEIGER-Schützen-Corps“

Schießposition Nr.	Teil-schieß-stand B-BÜRGER S-STEIGER	Waffentyp Kaliber	Schusszahl	L _{mk} in dB(AF)	Teil-Beurteilungs- pegel L _r in dB(A)	Beurteilungs- pegel L _r in dB(A)	IRW in dB(A)	Über-(+) Unter- (-) schreitun g in dB
			redu- zierte Schuss- zahl	mit Schalls chutz	erzielte Absen- kung dB			

Für lauteste Überschallwaffe (Werte aus Tabelle PR-7)

Nr. 15	25 m-GK S	Revolver 357Magnum	1440 720	70 - 6	61,0 - 9	52	60	- 8,0
--------	-----------	-----------------------	-------------	-----------	-------------	----	----	-------

Für vergleichbare lauteste Unterschallwaffe

Nr. 14	25 m-GK S	Revolver .38Spezial	1440	65 - 13	56,0 - 13	43	60	- 17
--------	-----------	------------------------	------	------------	--------------	----	----	------

samstags: Gemeinsamer Trainingsschießbetrieb beider Schützenvereine

Tabelle PR-13-A: Gesamt-Beurteilungspegel am IO 1 für den am gleichen Trainingstag stattfindenden Schießbetrieb BÜRGER-Schützen und STEIGER-Schützen-Corps“

Schießposition Nr.	Teil-schieß-stand B-BÜRGER S-STEIGER	Waffentyp Kaliber	Schusszahl	L _{mk} in dB(AF)	Teil-Beurteilungs- pegel L _r in dB(A)	Gesamt Beurteilungs- pegel L _r in dB(A)	IRW in dB(A)	Über-(+) Unter- (-) schreitun g in dB
			redu- zierte Schuss- zahl	mit Schalls chutz	erzielte Absen- kung dB			

Für lauteste Überschallwaffe (Werte aus Tabelle PR-7)

Nr. 1	50 m-KK B	KK-Gewehr 22 lfB	2.400	48	41,2	53,4	60	- 6,6
Nr. 10	25 m-KK B	KK-Pistole .22 lfB	1.200 600	52	42,2 - 3			
Nr. 3	25 m-GK B	Revolver. 357 Magnum	1.680 840	62 - 3	53,6 - 3			
Nr. 15	25 m-GK S	Revolver 357 Magnum	1.440 360	70 - 6	61,0 - 12			

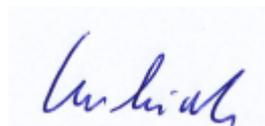
Ergänzung der Immissionsprognose vom 30.06.2019 „offene Schießanlage Erfurt-Steigerwald“

Für vergleichbare lauteste Unterschallwaffe

Nr. 1	50 m-KK B	KK-Gewehr .22 lfB	2.400	51	41,2	48,5	60	<u>-11,5</u>
Nr. 10	25 m-KK B	KK-Pistole .22 lfB	1200 600	59	42,2 -3			
Nr. 7	25 m-GK B	Pistole .45 ACP	1.680	56 -3	47,6 -3			
Nr. 14	25 m-GK S	Revolver .38 Spezial	1.440	65 -13	56,0 -13			

Zusammenfassende Aussagen zur Beurteilung des IO 1:

- Wird nur auf den **IO 1** abgestellt, müssen am *BÜRGER-Schützenstand* **keine** baulichen Schallschutzmaßnahmen realisiert werden, wie bereits aus den Lärmbewertungstabellen PR-5-1 und PR-6 sowie PR-7 zu erkennen ist. Die vorgeschlagenen Schallschutzmaßnahmen würden – wie aus Vergleich der Tabellen Pr-6 und PR-11A ersichtlich ist, die IRW-Unterschreitung noch um 5 dB(A) verbessern.
- Die gewünschten Waffenerweiterungen sind möglich! Lediglich die Schusszahlbegrenzung für Schießposition **Nr. 9 Revolver, Kaliber .44 Magnum** ist erforderlich -
- Wird nur auf den **IO 1** abgestellt, müssten am *STEIGER-Schützenstand* ebenfalls **keine** weiteren baulichen Schallschutzmaßnahmen realisiert werden, sofern auf die Gewährleistung des Standes der Technik im Schießlärmschutz verzichtet wird! Ob dies die Genehmigungsbehörde allerdings mitträgt, bezweifelt der Schießlärmgutachter.
- Für den *STEIGER-Schützenstand* (siehe Tabelle PR-12A, 13A) wäre dann aber bei Wegfall des baulichen Schallschutzes für die Schießposition **Nr. 15 Revolver, Kaliber .357 Magnum** eine Schusszahlbegrenzung in Form einer **Reduzierung der Technisch möglichen Schusszahl**
 - **auf 50%** dieses Wertes zwingend erforderlich (Minderung 3 dB) für den alleinigen Betrieb des *STEIGER-Schützenstandes*,
 - **auf 25%** dieses Wertes zwingend erforderlich (Minderung 6 dB) für den gemeinsamen Betrieb samstags des *STEIGER-Schützenstandes* und des *BÜRGER-Schützenstandes*.



Dr.-Ing. R. Kubicek